

II. 2 R 行動の発生抑制効果の推定・評価

第 II 部では、2 R 行動の発生抑制効果の推定・評価に向けて、2 R 行動を分類し、効果指標を設定して、その測定・推定の方法論を示すとともに、実際にいくつかの 2 R 行動について効果推定、および評価を行う。

3 章 2 R 行動の類型とその指標

3.1. はじめに

2 R 行動には、例えば TV の製品設計を変えて資源消費を抑えつつも使用者には特に何の影響もない行動から、TV を見る時間を控えるように意識と行動の変革を必要とする行動まで、さまざまなタイプの行動がある。しかも省資源型の TV を長く使い、かつ見る時間も減らすなど、同時にできる 2 R 行動もあれば、詰替用型の容器を選ぶ行動とリターナブル容器を選ぶ行動など、同時にはできない 2 R 行動もある。このように多様な 2 R 行動を 1 つの行動と考えれば、その効果を適切に測定することも、推進することも難しいだろう。その特性に応じて分類し、効果を把握するとともに、推進方法を検討することが必要である。

2 R 行動の分類基準には、行動主体や実施する製品ライフサイクル上の段階など、いくつかの方法があり得るが、本研究では物質使用量の構造分解の視点によって 2 R 行動の類型化を行う。これは物質使用量との関わりを明示的に対応づけた概念整理を行うことで、2 R 行動の効果把握が容易になるためである。本研究ではこの視点に基づいて 2 R の分析・評価手法の体系化を図る。

3.2. 物質使用量の構造分解式と 2 R 行動の分類

本研究で用いた物質使用量の構造分解式を以下に示す。

$$\begin{aligned} \text{物質} &= \text{生活} & \times & \frac{\text{製品使用量}}{\text{生活活動量}} & \times & \frac{\text{製品保有量}}{\text{製品使用量}} & \times & \frac{\text{新規製品生産量}}{\text{製品保有量}} \\ \text{使用量} & & & & & & & \\ & \times & \frac{\text{製品質量}}{\text{新規製品生産量}} & \times & \frac{\text{製品及び容器包装質量}}{\text{製品質量}} & \times & \frac{\text{物質使用量}}{\text{製品及び容器包装質量}} \end{aligned}$$

この各項がそれぞれ構造要素であり、これらのうちのどの構造要素に働きかける 2 R 行動かによって 2 R 行動を分類する。分類結果を表 3.2.1 に示す。

表 3.2.1 には、各構造要素の意味づけと行動タイプ、飲食および洗濯という生活活動を事例とした場合のそれぞれの行動例と指標例を示す。各構造要素の値を小さくすることが、左辺の物質使用量ひいては廃物発生量を減らすことにつながる。

表 3.2.1 各構造要素の意味づけと行動タイプ、飲食および洗濯という生活活動を事例とした場合の 2R 行動例と 2R 指標例

	生活活動量	$\frac{\text{製品使用量}}{\text{生活活動量}}$	$\frac{\text{製品保有量}}{\text{製品使用量}}$	$\frac{\text{新規製品生産量}}{\text{製品保有量}}$	$\frac{\text{製品質量}}{\text{新規製品生産量}}$	$\frac{\text{製品及び容器包装質量}}{\text{製品質量}}$	$\frac{\text{物質使用量}}{\text{製品及び容器包装質量}}$
意味	生活活動量の適正化 (足るを知る)	製品の使用回避 (モノに依存しない)	製品の稼働率向上 (モノの稼働率を上げる)	製品の長期活用 (モノを長く活用する)	製品の省資源化 (コンパクトなモノを使う)	容器包装の省資源化 (容器包装を減らす)	生産工程の省資源化 (効率よくモノをつくる)
2R 行動タイプ	過剰消費の抑制	製品の使用回避 (人力での活動、自然の利用等)	製品の共有(シェアリング、リース等) 未利用製品の活用(中古製品の流通等)	製品の長期活用(修理等)	製品の省資源化(小型化、軽量化、省エネ化等)	容器包装の省資源化(簡素化、軽量化、リサイクル化、詰替化等)	生産工程の省資源化(歩留まりの向上、省エネ化、部品のリユース等)
2R 行動例	[飲食]腹八分目の食事	[洗濯]洗濯物の手洗いや日干し	[洗濯]2世帯での洗濯乾燥機の共有 [洗濯]未利用洗濯乾燥機の中古取引による利用	[洗濯]洗濯乾燥機の長期使用	[洗濯]洗濯乾燥機の軽量化	[飲食]容器包装の簡素化、リサイクル容器・詰替容器の利用	[洗濯]部品リユースによる洗濯乾燥機の製造
2R 指標例	[飲食]食品摂取量	[洗濯]洗濯量あたりの洗濯乾燥機使用回数	[洗濯]洗濯乾燥機使用回数あたりの洗濯乾燥機保有量	[洗濯]洗濯乾燥機の保有量あたりの新規生産量(もしくは、洗濯乾燥機の平均寿命)	[洗濯]洗濯乾燥機の質量	[飲食]食品の容器包装使用強度	[洗濯]洗濯乾燥機の物質使用強度
			[飲食]食べ残しの回避	[飲食]食品摂取量あたりの新規食品生産量(もしくは、食品廃棄率)			

「生活活動量」とは、製品やサービスなどが提供する機能の需要量で、ライフサイクルアセスメントにおける機能に相当するものである。これらの活動は、複数の手段によって実現可能であり、より豊かな生活に向けて増える場合も減る場合もありえるが、過剰消費を抑制するなどして生活活動量を適正化することがこの値を減らすことにつながる。

「製品使用量 / 生活活動量」は、生活活動一単位を得るために使用される製品量を表す。「生活活動量」「製品使用量」ともに機能量で表されるが、前者は需要量であり、後者は需要を満たすための製品ごとの機能の供給量である。例えば、洗濯という機能を提供するために、洗濯乾燥機を利用するのか、手洗いをして日干しするのかによって、洗濯乾燥機の使用量は異なる。できるだけ日干しすることで乾燥機の使用を回避できれば、この値を小さくすることができる。

「製品保有量 / 製品使用量」は、製品の機能一単位を提供するために保有されている製品量を表す。したがって、この逆数は製品の稼働率に相当する。「製品保有量」は製品の台数やその機能の提供能力で表される。例えば、洗濯という機能を一単位提供するのに、洗濯機を1台保有している人もいれば、2台保有している人もいる。シェアリング等によって、1つの製品を多くの人で共有することが、製品の稼働率を上げることにつながる。また、未利用の製品を有効活用することもこの活動に分類される。中古製品の流通等も、使用されなくなった製品の稼働率を向上させる取組と位置づけることができる。

「新規製品生産量 / 製品保有量」は、製品の保有量に対する新規製品の生産量の比であり、この逆数は、製品保有量が変化しない定常状態においては製品の平均使用年数を表す。「新規製品生産量」も「製品保有量」と同様に、製品の台数やその機能の提供能力で表される。製品の修理等によって製品を長期活用することにより、この値を小さくすることができる。なお、部品の活用は、部品を使用した製品製造であると考え、後述する「物質使用量 / 製品及び容器包装質量」の改善と位置づけた。

「製品質量 / 新規製品生産量」は、新規製品一単位の質量である。「製品質量」には製品を使用する際に必要となるエネルギー資源の質量を含めることもできるものとする。従って、例えば、小型化、軽量化、使用時の省エネ化等によるエネルギー資源を含む製品の省資源化がこの値を小さくする手段になる。

「製品及び容器包装質量 / 製品質量」は、製品質量一単位あたりの製品及び容器包装質量であり、製品質量一単位あたりの容器包装質量を小さくすることがこの値を小さくすることになる。例えば、容器包装の簡素化、軽量化、リターナブル化、詰替化等がこれにあたる。

最後に、「物質使用量 / 製品及び容器包装質量」は製品及び容器包装質量を一単位生産する際に使用する物質質量である（リユース部品を除く）。「物質使用量」も

質量で表され、製品にはならないが製品の製造プロセスで投入される物質量を含む。例えば、歩留まりの向上や生産工程の省エネ化、部品のリユース等による生産工程の省資源化がこの値を小さくする手段になる。

なお、製品保有量の概念がないものについては、「製品保有量 / 製品使用量」と「新規製品生産量 / 製品保有量」を合わせて「新規製品生産量 / 製品使用量」として整理することが有益である。例えば、保存用食品のような特殊な食品を除くと、食品は消費財であり保有量の概念がなじまない。食品ロスの削減などの製品の使用ロスの回避はここに分類されるものと考えられる。

以上のように、本研究では物質利用量の構造分解により、2R活動を表3.2.1の7種類に類型化した。このように整理することで、各2R行動とマクロな物質使用量（ひいては資源消費量）との関係が明確になり、取組の定量化が可能になるとともに、特定の領域における新たな2R活動を発想する際のフレームが与えられる。ただし、マクロな物質使用量全てを捉えようとすると、生活活動すなわち機能をうまく定義する必要がある。また、マクロな物質使用量との対応関係を考える上では、構造分解式の各構造要素の定義をそのまま表現する指標が必要となるが、実務上はその概念を容易に表す指標もしくは計測が可能な指標で代替することも必要になると考えられる。さらに、本研究では、構造分解により活動を類型化した但、この他にも活動の主体、製品ライフサイクルの段階、DPSIR(Driving force、Pressure、State、Impact、Response)の段階などによる分類が考えられる。

4章 2R行動の実態把握および分析・評価手法の考え方

4.1. はじめに

(1) 2R促進の取り組み手順

一般に2Rを政策的に促進するには、図4.1.1に示す手順を進めることが効果的だと考えられる。

ターゲット候補の設定段階では、2R促進対象とするモノと2R行動の候補を決める。その際には削減効果の大きさなど、種々の条件を考慮して決めることが必要になる。しかし、これを判断するための情報は多くはないため、ある程度、概算や定性的判断に依存せざるをえない。その方法や必要な情報については、4.2で検討する。

ターゲット候補を設定したら、今度は定量的な評価を実施する。現時点でどこまで発生抑制が進んでいるか、発生抑制ポテンシャルがどの程度残っているか、を評価する。当面の発生抑制ポテンシャルを評価する際には、その2R行動の受容性を評価することも必要となる。さらにライフサイクル全体として、物質使用量や廃棄物発生量以外への影響も踏まえたうえで、推進するのが適切かどうかを検討する。ただし、LCA等を実施する場合、まだほとんど実施されていない2R行動を評価するのは必ずしも容易ではないので、一定進めた上で、あらためて評価するという点も実際には必要になる。これらの点についての検討は、4.3～4.5で検討する。

ターゲット候補とする2R行動が環境面で有効であると判断したら、次にこれを促進する取り組み方法を設計する。政府・自治体の政策だけではなく、企業・業界団体の取り組みや、NPOの取り組みなど、さまざまな主体の取り組みが必要になる。それぞれその取り組みが有効なものとなるためには、ターゲットとなる2R行動を普及させるために誰のどのような行動を促進する必要があるのか、行動の影響要因・バリアは何か、などの行動メカニズムを分析・評価して、それを踏まえたプログラム・制度をデザインすることが望ましい。これらのうち、行動の影響要因・バリアに関する分析は、行動の受容性分析として、4.4で若干触れているが、プログラム・制度デザインに関する点については、本研究の対象外とした。今後の重要な課題である。

促進の取り組み方法を決めたら、その取り組みを進めながら、2R行動の普及状況やその効果をモニタリング・評価し、適宜、～に帰って改善・発展していくことが必要となる。2R行動の普及状況や効果のモニタリング指標は、基本的にはで検討する際に用いるものと同様となる。ただし、国や自治体、企業、

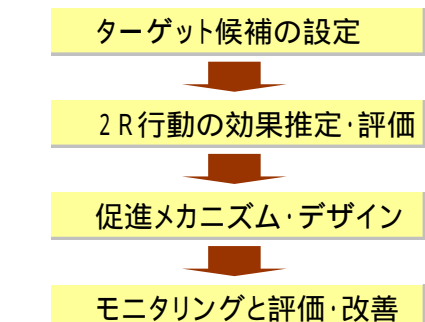


図 4.1.1 2R 促進の取り組み手順

NPO の取り組みの状況をモニターすることも重要であり、そのためのモニター指標は別途検討する必要がある。この点については本研究では検討していない。今後の課題である。

以下では、取り組み手順上必要となる重要な情報について方法論の検討を行う。それぞれの手法を用いた具体的な検討は 5 章以降で実施する。

4.2. ターゲット候補をどのように設定するか

いずれの 2 R 行動の促進に重点をおくか、取り組むかを定めるためには、どのようなモノと 2 R 行動がターゲットとしてありえるか、その候補を整理するとともに、その取り組みの発生抑制効果のポテンシャル等を見極める必要がある。

ターゲット候補となりえるモノを考える際には、ごみの詳細組成調査や商品分類などが参考になる。またそれらに対してどのような 2 R 行動がありえるかを考える際には、3 章で述べた 2 R 行動のタイプ分類が参考になる。各種のモノに対して各タイプの 2 R 行動を考えることで、埋もれていた 2 R 行動の可能性を発掘できる可能性がある。もちろん、既存の 2 R 行動の取り組み情報を探して整理することも有用である。

その上で、それらの 2 R 行動と対象となるモノをいくつかの観点から評価し、重点を置くべきターゲット候補を選定することになる。図 4.2.1 は英国の報告書 (UK DEFRA,2009) に記載のあった取組の類型化方法で、取組による効果の大きさと実施可能性で対策を 4 種類に分けて、発生抑制の取組のポジショニングを行っている。

効果の小さいものは、軽視されることもあるが、発生抑制の取組が生活や産業の基本的な構造の転換に関わるということや啓発的な取組も重要視されるものであることから、効果が小さくとも実施可能性が高いものは「Quick wins」として、

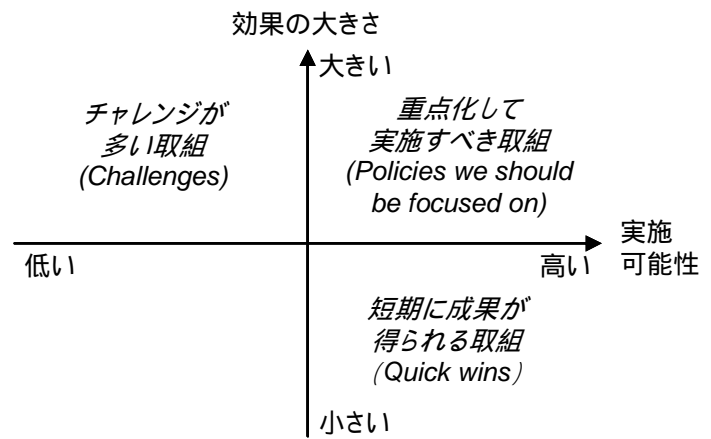
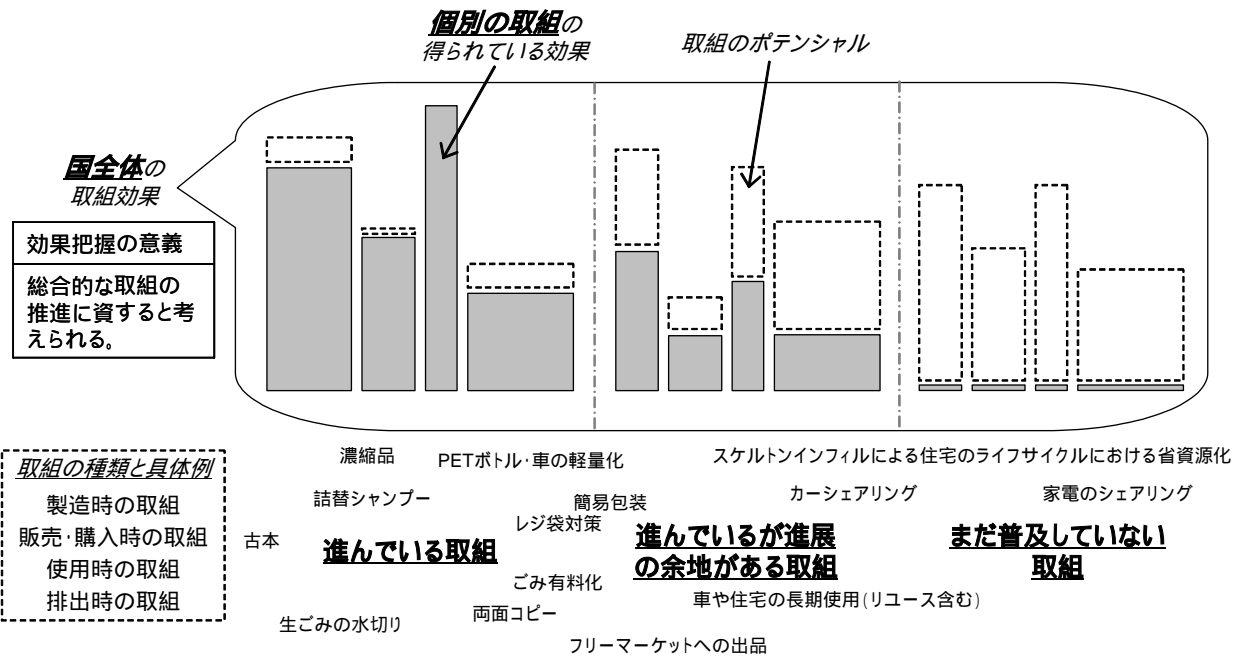


図 4.2.1 発生抑制の取組のポジショニング(UK DEFRA,2009)

積極的な表現が与えられていることが興味深い。

我が国でもこのようなポジショニングを実施すべきと考えられるが、実際には効果の大きさにしても実施可能性にしても定量的に求めることは難しい。現状では、専門家判断を加えて、半定量的もしくは序列的に大小を判断せざると得ないと思われる。図 4.2.2 は 2010 年 2 月の循環計画部会資料(中央環境審議会循環型社会計画部会,2010)で提示された概念図である。



今後の取組支援の方向性	着実に取組をすすめ、取組が後退しないようにすべきもの	これから特に推進されるべきもの	実験的に取組を実施して普及の可能性を探るべきもの
効果把握の困難性	取組に合致した形で統計やデータが得られるものは必ずしも多くない。	現状把握は左記と同様。ポテンシャル把握は右記と同様だが、不確実性は比較的低い。	効果の予測を行うには、不確実性が大きすぎる。
効果把握の意義	事後評価としては意義があるが、取組の進展には大きな影響がない。	取組効果のポテンシャルを提示することで、取組推進を後押しすることができる。	取組効果のポテンシャルを提示することで、取組推進を後押しすることができる。

図 4.2.2 発生抑制の取組の実施状況と効果把握の困難性・意義(中環審,2010)

まず、「現在進んでいる取組」(左)については、取り組みに合致した形でデータを取得しにくく(灰色の部分)、効果推計が難しいのが実状である。データ取得等に時間を要するだろう。しかもある程度取り組みが進んでいるので、今後の取り組みの進展はあまり期待できないし、前述した啓発的な視点からも新鮮味が少ない。一方、「まだ普及していない取組」(右)は、効果の予測を行うには不確実性が大きい。中間の「進んでいるが進展の余地がある取組」については、灰色部分については「進んでいる取組」と同じ問題があるものの、白い部分を含めて、取り組み効果のポテンシャルを把握することは「まだ普及していない取組」よりは容易である。つまり、中央のポテンシャル把握の実施可能性が全体的に見れば高い方であり、かつ取り組みの推進において重要な部分だと考えられるのである。もちろん、既存の取り組みのモニタリングを行い、取り組みのさらなる進展や改善を図ることも重要であるので、右側の灰色の部分の計測努力は併行してなされるべきである。

なお上記では2R行動そのものと、2R行動を促す取り組みの両方が含まれていたが、当面、ここでは2R行動とその対象についてのターゲット候補を設定す

ることを考える。促進の取り組みについては、取り組み手順 の段階の評価に関わる。

以上を踏まえると、発生抑制効果のポテンシャルの大きさ、すなわち 発生抑制可能量および 環境負荷削減効果の大きさと、2 R 行動の実施可能性の高さ、すなわち 2 R 行動の受容性、そして発生抑制可能量や実施可能性を評価する際の 不確実性の大きさ、の4つの観点から評価し、候補を選択することになるだろう。

これらを定量的に評価する方法については、4.3 以降で検討するが、この段階では概算で把握したり、定性的に評価したりすることとなる。このうち 発生抑制可能量を概算で把握する方法としては、ごみの詳細組成を調査する方法と、生産統計を参照する方法が考えられる。これは4.3.1で示す発生抑制可能量の式のうち、発生抑制した後の発生量を0とした場合の値に相当する。この方法による発生抑制可能量の概算評価については7.2、7.3で検討する。

ただし、発生抑制可能量、およびその環境負荷削減効果の概算推計については、厨芥類、紙類、プラスチック類について、すでに2011年3月の循環型社会計画部会資料(中央環境審議会循環型社会計画部会,2011)で報告されている。この推計はごみの詳細組成と生産統計等から各素材のフローを推計し、その要素について考えられる2 R 行動を整理した上で、最大限発生抑制した際に何をどの程度まで減らせるかについて主観的・段階的に設定し、ライフサイクルでの評価を行ったものである。すでに前述の値よりも踏み込んだ概算が行われており、現時点ではこの値を参照するのが有効だと考えられる。

なお上記では、モノと2 R 行動をリストアップしてから、取り組みポテンシャル等で絞り込むという手順で示したが、むしろごみ組成や生産統計から発生量の大きなモノを定めた上で、そのモノに対する2 R 行動を考えるという手順の方が発生抑制ポテンシャルで絞り込む際には容易であろう。

なお 発生抑制可能量が小さくても、受容性が高く、確実に効果があって、シンボルとして機能するものは、「Quick wins」の重要なターゲットとして候補に挙げるのが望ましい。また有害性やGHG等の削減の観点から重要なターゲットも、発生抑制可能量に関わらず挙げるべきであろう。

4.3. 発生抑制量・発生抑制可能量をどのように推定するか

4.3.1. 発生量推定の考え方

ターゲットとなる発生抑制量、発生抑制可能量は、基本的には次のように表現できる。

$$\begin{aligned} [\text{発生抑制量}] &= [\text{ターゲットとなる廃棄物の潜在的発生量}] \\ &\quad - [\text{ターゲットとなる廃棄物の現在の発生量}] \end{aligned}$$

$$[\text{発生抑制可能量}] = [\text{ターゲットとなる廃棄物の現在の発生量}] \\ - [\text{ターゲットとなる廃棄物を想定している方法で} \\ \text{最大限発生抑制した後の発生量}]$$

廃棄物の現在の発生量については、下記のように主として家計への流入量で評価した。ただし食品についてはこれが困難と考え、排出量で評価した。なおここでは廃棄物は無価物に限定せず、不用物の意味で用いる。

容器包装：製品重量あたりの容器包装重量×国内製品販売重量。

商品・容器包装タイプにより容器包装重量が異なると考えられる場合には、タイプ別の容器包装重量原単位を求め、各タイプのシェアで重み付けして発生量とする。

中身重量が基準量として適当でない場合は別途検討する。

ターゲット容器包装の国内販売重量があればそれを使用する。

なお国内販売重量とは、ここでは国内生産重量 - 輸出重量 + 輸入重量を意味する用語として使用する。国内販売重量を用いる場合には、事業用途も含まれるため、家計からの発生量を推計するには、さらに家計の使用割合をかける必要がある。これらの点は以下も同様である。

使い捨て商品・短寿命商品：国内製品販売重量

PR紙・明細書類：平均重量×推定受取数

ただし、本研究では平均重量は測定していない。

食品ロス：本研究では、ごみ排出量×ごみ組成中の食べ残しの割合と、食糧需給表と国民健康・栄養調査からギャップを求めて推計する方法を比較検討している。なお生ごみの自家処理が多く行われている地域の組成調査データは使用できない。

非可食部：ごみ排出量×ごみ組成中の調理くずの割合。供給量と非可食部割合より求める方法も考えられるが、具体的には検討していない。

耐久消費財：国内製品販売重量。国内製品販売重量がない場合は、推定購入数×単位あたりの平均重量

廃棄物発生量とは寿命関数で関係付けられると考えられる。

なお製品の状態とごみの状態では、含水率が異なり、さらに特に食品の場合には乾重量と商品の状態でも含水率が異なるため、ごみ量との整合性を考える際には、含水率の調整が必要である（中央環境審議会循環型社会計画部会,2011）。

4.3.2. 2 R 行動と発生抑制量、発生抑制可能量とのリンクの考え方

2 R 行動と発生抑制量、発生抑制可能量とのリンクは、3章で示した構造分解式に基づいて行動と発生量をリンクすることで行う。

$$\begin{aligned} \text{物質} &= \text{生活} \times \frac{\text{製品使用量}}{\text{生活活動量}} \times \frac{\text{製品保有量}}{\text{製品使用量}} \times \frac{\text{新規製品生産量}}{\text{製品保有量}} \\ \text{使用量} &\times \frac{\text{製品質量}}{\text{新規製品生産量}} \times \frac{\text{製品及び容器包装質量}}{\text{製品質量}} \times \frac{\text{物質使用量}}{\text{製品及び容器包装質量}} \end{aligned}$$

このモデルは物質使用量に対する構造分解式であるが、物質使用量を廃棄物発生量に置き換えても、同様に成立すると考えられる。そこで本研究では、物質使用量、廃棄物発生量の両方について本構造分解式を用いて考える。

例えば詰替製品利用によって容器包装の発生抑制を行う場合、すべて非詰替品の状態のときの廃棄物発生量を潜在発生量とすると、詰替化による現時点の発生抑制量は、次のように求めることができる。ただしここでは発生抑制量として、物質使用量ではなく製品及び容器包装質量の変化を採用する。また詰替品と非詰替品で製品質量その他の構造要素に変化はないとする。

$$\begin{aligned} [\text{発生抑制量}] &= [\text{ターゲットとなる廃棄物の潜在的発生量}] \\ &\quad - [\text{ターゲットとなる廃棄物の現在の発生量}] \\ &= [\text{非詰替品 100\%のときの製品及び容器包装質量}] \\ &\quad - [\text{現時点の製品及び容器包装質量}] \\ &= [\text{生活活動量}] \times [\text{製品使用量} / \text{生活活動量}] \times [\text{製品保有量} / \text{製品使用量}] \\ &\times [\text{新規製品生産量} / \text{製品保有量}] \times [\text{製品質量} / \text{新規製品生産量}] \\ &\times \{([\text{非詰替品 100\%のときの製品及び容器包装質量} / \text{製品質量}] \\ &\quad - ([\text{現在の製品及び容器包装質量} / \text{製品質量}])\} \\ &\text{以下、「100\%のときの」を省いて表現する} \\ &= [\text{製品質量}] \\ &\quad \times \{([\text{非詰替品の製品及び容器包装質量} / \text{製品質量}] \\ &\quad - ([\text{非詰替シェア}] \times [\text{非詰替品の製品及び容器包装質量} / \text{製品質量}] \\ &\quad + [\text{詰替シェア}] \times [\text{詰替品の製品及び容器包装質量} / \text{製品質量}])\} \\ &= [\text{製品質量}] \times [\text{詰替シェア}] \\ &\quad \times ([\text{非詰替品の製品及び容器包装質量} / \text{製品質量}] \\ &\quad - [\text{詰替品の製品及び容器包装質量} / \text{製品質量}]) \end{aligned}$$

ただし、 $1 - [\text{非詰替シェア}] = [\text{詰替シェア}]$

ここで

製品及び容器包装質量 = 製品質量 + 容器包装質量

であり、かつ、

非詰替品 100% の製品質量 = 詰替品 100% の製品質量 = 製品質量

であるので、

$$\begin{aligned} &= [\text{製品質量}] \times [\text{詰替シェア}] \\ &\quad \times ([\text{非詰替品の容器包装質量} / \text{製品質量}] \\ &\quad \quad - [\text{詰替品の容器包装質量} / \text{製品質量}]) \end{aligned}$$

なおシャンプーの場合は重量ベースよりも容量ベースの統計が整備されている。

そこでこれを

$$\begin{aligned} &= [\text{製品容量}] \times [\text{詰替シェア}] \\ &\quad \times ([\text{非詰替品の容器包装質量} / \text{製品容量}] \\ &\quad \quad - [\text{詰替品の容器包装質量} / \text{製品容量}]) \end{aligned}$$

と置き換えて使用する。

よって、製品容量 = 国内販売容量と、詰替製品のシェア、および、詰替製品の製品容量あたりの容器包装重量、そして非詰替製品の製品容量あたりの容器包装重量が求められれば、発生抑制量を求めることができる。

この場合、消費者の 2 R 行動の指標として [詰替製品のシェア] を、生産者の 2 R 行動の指標として [詰替製品と非詰替製品の製品容量あたりの容器包装重量の差] を測定すれば、これらの値と国内製品販売容量とを用いて発生抑制量とリンクさせることができるので、2 R 行動の指標として望ましい性質を持つ。

この考え方は、省包装型製品の購入の場合にすべて適用できる。本研究でも詰替製品（5章）のほか、コーヒーの容器包装選択（6章）、裸売り（10章）、肉の袋売り（11章）などでこの考え方を活用している。

なお [詰替製品のシェア] が消費者の 2 R 行動の指標と言っても、詰替製品が出ていない製品が多い場合、消費者の努力で [詰替製品のシェア] を上げることは相対的に難しくなる。その場合には、これを [詰替製品を出しているブランドのシェア] × [当該ブランドにおける詰替製品のシェア] とさらに分解することで、企業の課題か消費者の課題かを見える化することが可能になる。データの取得が可能であれば、このように問題意識に基づいてさらに式を変形することで、より感度の高い分析が可能になる。

本研究 6 章では、省包装型製品の購入以外の 2 R 行動についても、構造分解式に基づいていくつかの指標を用いている。例えば、DM の拒否やコーヒーの消費量抑制は、過剰消費の抑制に分類されるので、機能消費量を指標とし、1 週間の不要な DM の受取量、1 日にコーヒーを飲む量を採用した。非可食部の有効利用については、家庭内ではあるが調理という生産工程の省資源化と考え、[物質使用量 / 製品及び容器包装質量] のうち、容器包装分を除いた値とリンクする「料

理に利用された非可食部の割合」を指標とした（6章）。

一方、発生抑制可能量については、すべて詰替品の状態のときの廃棄物発生量を最大限発生抑制した後の発生量と考えれば、前述の考え方と同様に、

$$\begin{aligned} & [\text{発生抑制可能量}] = [\text{ターゲットとなる廃棄物の現在の発生量}] \\ & \quad - [\text{ターゲットとなる廃棄物を想定している方法で} \\ & \quad \quad \text{最大限発生抑制した後の発生量}] \\ = & [\text{現時点の製品及び容器包装質量}] \\ & \quad - [\text{詰替品 100\%のときの製品及び容器包装質量}] \\ = & [\text{製品質量}] \\ & \quad \times \{ ([\text{非詰替シェア}] \times [\text{非詰替品の製品及び容器包装質量 / 製品質量}] \\ & \quad \quad + [\text{詰替シェア}] \times [\text{詰替品の製品及び容器包装質量 / 製品質量}]) \\ & \quad \quad - [\text{詰替品の製品及び容器包装質量 / 製品質量}] \} \\ = & [\text{製品容量}] \times [\text{非詰替シェア}] \\ & \quad \times ([\text{非詰替品の容器包装質量 / 製品容量}] \\ & \quad \quad - [\text{詰替品の容器包装質量 / 製品容量}]) \end{aligned}$$

となり、同じデータに基づいて発生抑制可能量も推計できることになる。詰替製品の場合 100% 詰替製品というのは考えられないため、最大限発生抑制したときの詰替品の割合は 100% より小さいと考えられるが、その場合もやや複雑な式になるものの本質的には変わらない。

このような考え方に基づき、前述の構造分解式を用いて行動と発生抑制量、発生抑制可能量とを結びつけて評価し、そこから効果推定上望ましい 2 R 行動の指標を抽出する。

なおこれらの指標の測定については、以下の章で検討した。

詰替シェアのように製品購入データから求められる指標については POS データを用いて推定できる可能性がある。POS データを用いた実証研究と方法論の検討は 5 章で行う。一方、PR 紙などの非購入物の受取数、使用頻度などの使用量、非可食部の食材利用程度など家庭内の生産活動に関する指標などが必要な場合には消費者調査が必要となる。本研究ではインターネット調査を用いて、こうした指標の測定を 6 章で行う。全国的な推計のために消費者調査を実施するのは多大なコストが必要になるが、インターネット調査を用いることができれば、比較的安価に実施できる。一部の項目について統計等と比較しながら、その精度の検討も行った。また食品ロスといくつかの容器包装について、発生抑制可能量の検討を、既存の統計資料や詳細組成調査データ等を用いて行った（7.2、7.3）。容器包装原単位については、それぞれの章で実測して用いるとともに、8.1 でそれ自体

を指標とした発生抑制可能性についても検討した。また 8.2 では、この目的で商品データベースが利用できないかについても検討した。

製品シェアについては、量的に多いものについてはごみ組成調査においても把握できる可能性がある。例えば、詰替シャンプーのパウチとシャンプーボトルの数、可能であれば容量別の数を用いれば、値を出すことは可能である。十分な精度を出すには相当な数が必要になるが可能性はある。また容器包装原単位についても、同様にごみの中から抽出して測定できる可能性がある。いずれも現実に廃棄された量に基づく推計となるため、地域性を考慮する場合や自治体のごみフローに排出された量を中心に検討する際には、有用な手法と考えられる。

4.3.3. 最大限発生抑制した後の発生量、潜在的発生量の考え方

発生抑制可能性を求めるためには最大限発生抑制した後の発生量を推定する必要があるが、これは前述のように比較的客観的に決められるとは限らない。生活活動量を削減する 2 R 行動や長期活用などの場合などでは、最大限発生抑制した状態を客観的に定義することは困難である。そのため、主観的にどこまでできるかを消費者に尋ねて、現状の意識と社会状況の下で受容可能な最大の発生抑制の程度に基づいて設定することが当面、考えられる方法となる。

潜在的発生量も生活活動量を削減する 2 R 行動や長期活用などを想定した場合には客観的に設定するのが困難である。ひとつの可能性は過去に遡って、もっともこれらの行動が行われていない状態を基準として潜在発生量とする方法が考えられる。

一方、発生抑制量を、[潜在的発生量] - [現在の発生量] ではなく、[基準発生量] - [現在の発生量] として、一律に特定の基準年を設定して、その時点の発生量を基準発生量として評価する方法も考えられる。本研究では、主として前者の潜在的発生量を想定した分析を行っているが、潜在的発生量が想定困難である場合、あるいは地域全体、国全体の動向を評価するため個別の製品ごとに潜在的発生量を想定する作業が膨大になる場合には、比較的簡易な方法としてこのような方法も有用と考えられる。

4.4. 受容性をどのように評価するか

今後の発生抑制可能性を推定する際には、最大限どこまで可能か、という評価とは別に、市民や事業者の受容性を考慮した上で可能な発生抑制量を推定することも必要である。もちろん受容性は時間とともに変化するものと考えられるので、この推定値は固定的なものではないが、当面の 2 R のターゲットを定め、発生抑制量の目標を立てる際には、こうした配慮も必要だと考えられる。

発生抑制可能性の推定の際に受容性を考慮するには、2 R 行動指標の値を調整

する必要がある。例えば、詰替製品のシェアを 100%ではなく、現在は詰替製品を購入していないが、ごみ減量や温暖化防止のために詰替製品を購入してもよいとする人の割合を求め、それらの人による追加的な発生抑制量を推定するなど考えられる。

特定の 2 R 行動を受容できる人の割合の推計方法については、以下の 5 つの方法が考えられる。

直接質問法：その 2 R 行動のメリット・デメリットや必要性などを伝えた上で、実行してもよいと思うかどうかを質問し、現在やっている人、および、やってもよい、実行可能と回答した人の割合を当該 2 R 行動の受容可能な割合とする。
認知者選択率法：その 2 R 行動を認知している人のうち、実際に実行している人の割合を当該 2 R 行動の受容可能な割合とする。これは受容可能な人は実行しており、また認知している人としていない人で認知後の行動の実施割合に差がないという仮定に基づく推計である。

要因変化法：現在の実施状況に基づいて、定量的な 2 R 行動の要因モデルを構築し、その要因変数の値を可能だと考えられるところまで変化させた場合の 2 R 行動の実施割合を推定する。これにより制度変更や広報活動等によって市民の意識や状況が変わった場合の受容性を推定できる。

仮想市場法：仮想市場法などによって、現在ない状況・認知されていない状況における 2 R 行動の要因モデルを構築し、その要因変数の値を可能だと考えられるところまで変化させた場合の 2 R 行動の実施割合を推定する。コンジョイント分析などにより、現在、存在しない商品特性の組み合わせを持つ商品の受容性などを推定できる。

ゲーミング・シミュレーション法：クロス・ロードなどのゲーミング・シミュレーションによって、特定の立場における利害や他者の意見などを十分考慮した際の行動をシミュレートし、この結果に基づいて当該 2 R 行動を受容可能な人の割合を推定する。

本研究では、このうち ① に基づく受容可能な発生抑制量の推定を 6 章で、② に基づく受容可能な人の割合の推定については 10 章で行っている。③、④については受容可能な人の割合の推定は行っていないが、クロス・ロードを用いた受容性の要因分析を 13 章で、コンジョイント分析を用いた受容性の要因分析を 14 章で行っている。

4.5. 2 R 行動の環境負荷をどのように評価するか

4.5.1. はじめに

2 R 行動のうちリデュース行動については、単純に考えると循環物流が発生しないため、純粹に負荷削減に貢献し、LCAの必要はないようにも思われる。しかしながら、レジ袋の代わりにマイバッグを使用する場合などに典型的に見られるように、リデュース行動においても代替財を使用する場合には、代替財の負荷と比較してみなければ、必ずしも負荷削減になるとは言い切れない。特にマイバッグのように1回だけ使用したならば負荷増加が明らかである場合には、一定以上の繰り返し使用がなければ負荷削減にならないため、ライフサイクルでの評価が必要になる。

このように2 R 行動といえども必ずしもトレードオフが存在しないわけではなく、LCAが必要となる場面がある。ここでは、3章で物質使用量の構造分解式を踏まえて分類した9つの2 R 行動の類型ごとに、LCA実施時の機能単位とシステム境界の考え方を整理し、2 RのLCAの論点を抽出する。

4.5.2. 2 R 行動の環境負荷評価 - 機能単位とシステム境界

以下では、3章でも例に挙げた飲食と洗濯を主な例として概観し、2 R 行動の環境負荷評価上の論点を抽出する。

(1) 過剰消費の抑制

例えば、食事を腹八分目にするなどがこのタイプの2 R 行動になる。

このタイプの2 R 行動は、機能消費量、生活活動量の削減となるため、機能単位を一定とするLCAの枠組みでは評価しにくい。評価の枠組みとしては、人が1年暮らすのにどれだけの機能消費量があるかを考え、その削減にともなうライフサイクルでの負荷削減を評価するという方法が考えられる。この場合であれば、食べる食品の重量や熱量などが機能消費量になると考えられる。システム境界としては、その機能を提供する財・サービス、この場合であれば料理を構成する各食品のライフサイクル全体を対象とするのが基本となるだろう。耐久消費財の場合は、使用期間の長期化にともなう更新頻度の低下なども考慮する必要がある。

一般に機能消費量を減らすだけで他に何も変わらなければ環境負荷的なトレードオフはないため、LCAによって負荷の削減が生じるかどうかを確認する必要はない。上記のような評価は、ライフサイクル全体で定量的にどれだけの負荷が削減できるかを定量化したい場合に実施することになる。

ただし効用とのトレードオフは存在するため、評価するとすれば、この点が論点となる。

またこのタイプの2 R行動は、多くの場合支出や時間を減らすため、節約できたお金や時間を別の用途に使うことに伴うリバウンド効果をどのように扱うかが論点となる。あるいは、ここでエコなことをしたから、他でちょっとくらい負荷が上がってもよい、という心理的なリバウンドも考えられる。

これらの点については、次の節で検討する。

(2) 製品の使用回避（人力での活動、自然の利用等）

例えば、洗濯物の手洗いや日干しなどが、このタイプの2 R行動になる。

機能単位としては、例えばこの場合は、単位量の洗濯物の洗濯・乾燥となる。システム境界としては、洗濯・乾燥に使用する機器や水、洗剤等のライフサイクル全体が対象になる。

このタイプの2 R行動では、手洗い・日干しのための労働の評価や、人力・自然によるサービス提供と製品によるサービス提供による機能の違いの評価などが論点になる。またこのタイプの2 R行動も支出を減らす場合が多いため、前述のリバウンド効果は同様に取り扱いを検討する必要がある。一方、手間はかかるため、機械を使用する場合と比較して機能消費量が減る可能性もある。これらの取り扱いが論点となる。

(3) 製品の共有（シェアリング、リース等）

例えば、2世帯での洗濯乾燥機の共有などが、このタイプの2 R行動になる。ビデオやウェディングドレスのレンタル、カー・シェアリング、公共交通の利用などもこのタイプに含まれる。

機能単位としては、洗濯乾燥機の共有であれば、(2)と同様に単位量の洗濯物の洗濯・乾燥となる。システム境界も同様に、洗濯・乾燥に使用する機器や水、洗剤等のライフサイクル全体が対象になる。洗濯の時間がバッティングしないように調整でき、かつ、1台あたりの使用回数が固定的でなければ、保有台数を減らすことができ、その分、1回あたりの生産・廃棄の負荷を減らすことができると考えられる。

DVDのレンタルであれば、1本、あるいは単位時間のDVD作品の視聴などが機能単位となり、システム境界はそのDVD製品のライフサイクルとなるだろう。その視聴のためのエネルギー消費も含まれる。DVDを販売する場合は小売店舗が、レンタルの場合はレンタルショップが、それぞれ流通に関わるとともに、廃棄時も販売する場合には家庭から、レンタルの場合にはレンタルショップから、それぞれ排出される、という点も考慮する必要がある。カー・シェアリングにおいても、類似の状況が考えられる。それぞれ実態を踏まえた評価が必要となる。

公共交通の場合は、自家用車利用と比べて、機能を提供するために使用する財・

サービスがかなり異なるため、よりシステム全体で比較する必要がある。

このタイプの2R行動では、共有しない場合と比べ、金銭的支出は削減できる可能性が高い。特にDVDレンタルなどの場合は、すべて購入する場合と比較して機能消費量が大きく上昇していると考えられる。このような状況の取り扱い方はレンタルタイプの2R行動の場合の論点となる。

一方、自己所有する場合と比較すれば、一般には使用のために移動が必要になり、利用の手間が増加する。前者は負荷増加に寄与する可能性があるが、後者は機能消費量を削減し、負荷削減に寄与する可能性がある。

(4) 未利用製品の活用（中古製品の流通等）

例えば、未利用洗濯乾燥機の中古取引による利用が、このタイプの2R行動になる。単身赴任で購入した洗濯乾燥機が、自宅に戻ったことで不用になった場合などが考えられる。そのほか、マイ箸利用による割り箸削減、新聞紙を包装紙として使用することによる新規包装紙購入の削減、などもこのタイプの2R行動に含まれる。

洗濯乾燥機の中古利用の機能単位は(2)、(3)同様、単位量の洗濯物の洗濯・乾燥となる。中古品利用の評価の際に基準とする非2R型行動の状態は、基本的にはその中古品の元所有者が、その製品を廃棄し、かつ、中古品の購入者が新規製品を購入する、というものと考えられ、その場合、クローズド・リサイクルと同様のシステム境界が考えられる。

しかし、中古取引が成立した場合でも、出した側は次の製品を購入したか、買った側はもともと持っていた製品をどうしたか、という点でいくつかのバリエーションがある。さらに中古取引が成立しなかった場合についても、出す側のとる行動と買う側のとる行動には、それぞれバリエーションがありえる。そのため、中古製品活用を比較評価するためには、比較シナリオやシステム境界において、これらの多様性をどのように取り扱うかを検討しておく必要がある。

また中古品は一般に新品よりかなり安いことが多いため、ここでも製品単価が下がることによるリバウンドの可能性もある。住宅、自動車、白物家電などで比較的少ないと思われるが、衣類その他の小物の場合には、こうしたことは考えられる。

さらに中古品流通によってその製品の寿命は延びるが、エネルギー消費型耐久消費財の場合、新製品に替えた方が使用時のエネルギー消費量は少なくてすむ可能性がある。その場合、エネルギー消費と資源消費・廃棄の間にトレードオフが生じる可能性がある。いわゆるエコ替えの議論と同様のことが論点として生じる。

最近では、中古家電の途上国等への輸出が問題となっている。廃棄物処理・リサイクルシステム等の負荷が日本より高い国に中古輸出された場合の評価が、大き

な論点として浮上している。

そのほか、中古品と新品では一般に機能が異なり、期待寿命も異なるので、そうした点をどのように考慮するのかについても検討しておく必要がある。

(5) 製品の長期活用（修理等）

例えば洗濯乾燥機の長期使用が、このタイプの例になる。機能単位とシステム境界は、基本的に(2)と同様である。

エネルギー消費型耐久消費財の場合、このタイプも(4)と同様に、使用時のエネルギー消費量と資源消費・廃棄物発生との間にトレードオフが生じる可能性があり、その点について検討しておく必要がある。

また支出削減によるリバウンドも同様である。一般に買い換える方が高くつくからであるが、逆に修理した方が高くつくにもかかわらず修理して長く使う場合には、逆の現象も起こりえる。

またこれも中古品と同様、修理して長く使う場合と新品を購入する場合には、一般に機能が異なり、期待寿命も異なるので、そうした点を考慮する方法についても検討しておく必要があるだろう。

(6) 製品の使用ロスの回避

このタイプの2R行動の例としては、食べ残しの回避がある。他に量り売りにより必要数のみ購入できるようになることで食材を余らせることによるロスの回避や、練り歯磨きをラミネートチューブにすることにより最後まで使えるようにすることなども含まれる

機能単位は、食べ残し回避の場合は、単位重量、あるいは単位熱量等の料理の提供などが考えられる。システム境界としては、料理を構成する各食品のライフサイクル全体を対象とするのが基本となるだろう。ロス削減のために量り売りのシステムが必要になったり、チューブの素材を変えたりする場合には、それらの変化も含まれるようにシステム境界を設定する必要がある。

この場合も、食べ残し回避によって購入する食材の量を削減できれば、支出削減のリバウンドの可能性はあるが、それ以外には特に論点は見当たらない。

(7) 製品の省資源化（小型化、軽量化、複合機能化、電子化、製品の省エネ化等）

この場合の例は、洗濯乾燥機の軽量化などが該当する。その他製品を小型化することにより資源投入量を削減したり、複合機能化することで、機能あたりの資源投入量を減らすことなども含まれる。電子化によって情報媒体の資源量が少なくてすむ場合もこのタイプに含まれる。また製品を省エネ化することで、使用段階での燃料資源の投入量を抑制できる、という意味で省エネ化もここに含めてい

る。

機能単位とシステム境界は、基本的に(2)と同様である。複合機能化の場合は、機能単位レベルで評価する場合は、複合機能化製品の製品重量を機能別に配分して評価することになる。ただし、携帯電話やパソコンのように多種の機能を発揮しえる複合機能化製品の場合は、その製品導入により新規購入を止めた製品の量を推定して、その削減に伴う影響を複合機能化製品のライフサイクル全体と止めた製品全体で評価する方法も考えられる。この場合は、必ずしも機能単位が揃っていないため LCA による評価とはならないが、むしろその方が妥当性が高いのではないかと考えられる。

また複合機能化を機能別に配分して評価する場合には、使用しない機能の評価の取り扱いや、新規購入を代替しない場合の取り扱いなどについて検討しておく必要がある。これら複合機能化に関する検討は、さらに6章で行っている。

(8) 容器包装の省資源化（簡素化、軽量化、リターナブル化、詰替化等）

容器包装の省資源化には、簡素化、軽量化、リターナブル容器・詰替容器の利用など多様なタイプが存在する。ここまで取り上げてきた飲食について考えるならば、飲料、食品の容器包装の各種の省資源化がこのタイプの2R行動に該当する。マイボトル利用なども全体として容器包装の軽量化と考えられるので、ここに含めることができる。マイボトル利用の LCA は、9章で具体的に実施している。

機能単位は、食品ロスのとおり同様、単位重量、あるいは単位熱量等の料理の提供などが考えられる。より細かく、単位容量のコーヒーの提供、単位重量のキャベツの提供、などとする 것도可能である。システム境界は、基本は中身製品と容器包装のライフサイクル全体となる。ただし、容器包装の違いが中身製品のライフサイクルにほとんど影響を与えていないときには、容器包装に限定したライフサイクルとすることも可能である。

詰替品やマイボトル利用により、単価の安い商品にシフトする場合には、単価の低下による機能消費量のリバウンドが起こる可能性があるため、この点については検討しておく必要があるだろう。

(9) 生産工程の省資源化（歩留まりの向上、生産工程の省エネ化、部品のリユース等）

この例としては、部品リユースによる洗濯乾燥機の製造などがある。

機能単位とシステム境界は、基本的に(2)と同様である。

歩留まり向上や部品リユースによってコストが下がり価格が下がれば、単価低下による機能使用量のリバウンド、あるいは支出削減のリバウンドが考えられる

が、それ以外には特に論点は見当たらない。

4.5.3. 2 R 行動の環境負荷評価における論点の検討

4.5.2 では各タイプの 2 R 行動の LCA を考える際の論点を抽出した。ここでは、それらの論点について、さらに検討する。

(1) リバウンドの取り扱い

リバウンドにもいくつかのタイプがあることはすでに指摘した。あらためて整理すれば、以下の 4 タイプが考えられる。

支出額変化：支出額が変化することで可処分所得が変化し、他の支出に変化が生じることで間接的に環境負荷が変化するというもの。

時間制約変化：支出額ではなく使用時間の変化が、同様のメカニズムで間接的に環境負荷に影響するというもの。

単価変化：単価の変化がその財・サービスの需要に影響を与えるというもの。

利便性変化：利便性の変化がその財・サービスの需要に影響を与えるというものの。

免罪符効果：環境にいいことをしたから、少し負荷の多いことをやってもいいだろう、という心理が働いて、却って負荷が増加してしまうというもの。

これら 5 つのリバウンドはいずれも間接的な効果である。このような効果はさまざまな製品の代替やリサイクル行動などにおいても生じうるものであるが、一般に LCA ではこうした間接的な効果は評価しない。従って 2 R 行動の評価においても、LCA を行う際には評価する必要はないと考えられる。

一方、行動変化の影響を考えるとというスタンスの場合には、一定考慮する必要も出てくる。特に の単価の変化が大きい場合には、新規需要が喚起されている可能性が高い。例えば DVD レンタル、古着などはそのような可能性がある。こういう場合は、機能単位を揃えた評価よりも、レンタルや中古品を利用し始めて、使用量、購入量がどのように変化したかを測定し、その環境負荷の変化を評価することが望ましいと考えられる。

他のリバウンドについては、一般には 2 R 行動をすることは別の意志決定問題であり、特に評価する必要はないと考える。

ただし、2 R 行動の支出削減効果が大きく、一方で環境負荷削減効果が小さい場合には、注意する必要がある。例えば鷺津(2004)は 1995 年の家計支出 1 万円によって誘発された CO₂ 発生量を約 24.7kg と推計している。この値を参考にすれば 2 R 行動によって削減される CO₂ 発生量とその 2 R 行動によって削減される支出額の比が、2.5g-CO₂/円に近いかそれ以下の値になる場合には、定量的な評価を行い、必要に応じて注意喚起することが望ましいと考えられる。

(2) 問題間のトレードオフの取り扱い

この問題も必ずしも 2 R に特有に発生する問題ではないが、家電製品や自動車などのエネルギー消費型耐久消費財については、長期使用や中古品活用をすることで製品が長く使用され、単位機能消費あたりの資源消費や廃棄物処分など製品・廃棄段階の負荷が下がるが、新製品に買い換える場合と比較して使用時のエネルギー消費が多いため、これらの間にトレードオフが生じる可能性があるため、その取り扱い方法について検討する必要がある。もちろん、他の負荷との間のトレードオフもありえるが、2 R の観点からは、この問題が大きいと思われる。

この点の取り扱いについては、15 章において LCA の統合評価手法を用いて評価する手法を検討しているので、ここでは割愛する。

(3) 効用変化との関係について

この問題も 2 R 行動に特有ではないが、2 R 行動の中には「過剰消費の抑制」のように機能消費量を下げる行動や、「長期使用」、「中古使用」のように新しい製品を使わない行動など、効用が下がる可能性のある行動が含まれるため、効用変化をどう取り扱うべきか、という問題が生じる。

この問題については、従来より環境効率や費用便益分析などこうした要素を組み込んだ分析手法の開発が進められているので、そのような手法を採用するのがひとつの方法である。一方で、環境負荷は効用変化とは独立に評価し、効用変化との関係は、別途環境負荷分析の外で検討する、という考え方もあるだろう。

いずれにしても今回は、効用の変化については評価できていない。その検討は今後の課題である。

(4) 労働の取り扱い

もう 1 点、2 R 行動に固有の問題ではない論点を取り上げる。労働の環境負荷評価である。エネルギー消費機器で行っていたことを人力で行うような 2 R 行動で問題となる。

労働の環境負荷評価については、労働提供に必要なカロリー数を計算し、それを供給するための食料を設定して、これについて LCA することも考えられるが、当該仕事に労働を提供しなければ別の仕事をしているはずであり、追加的な負荷が発生しているかどうかはわからないと考えられる。

従って、労働力の環境負荷は評価せず、代わって労働時間等労働提供の程度を指標化し、複数指標に基づく評価を実施するのがよいのではないかと考える。

(5) 期待寿命の違いの取り扱い方

長期使用、中古品活用に共通する論点として、期待寿命の違いについて検討する。すなわち、修理してさらに使う場合や中古品の場合は、一般に新品を買うより期待寿命が短い、このことをLCA上でどのように扱うか、という論点である。

基本的には、修理や中古取引の評価では、修理や中古取引が行われるシナリオとすぐに廃棄・新製品購入されるシナリオを考えて、製品ライフサイクル全体で評価することになる。すなわち、何年間か使用された後、修理や中古取引が行われ、その後、新製品に買い替えられて、再び同じサイクルを繰り返すシナリオと、修理や中古取引されずに廃棄され、すぐに新製品に買い替えられるシナリオとの間で負荷を比較評価する。期待寿命は、修理・中古取引によって寿命が延びるところに反映され、その分、総使用量が増加することで単位機能使用量あたりの生産・廃棄負荷が減少することになる。これと単位機能使用量あたりの修理や中古品取引の負荷の増加分によって、両者の環境面での優位性が決まる。

ただし、(2)で挙げたように新製品の使用時負荷の方が低い場合には、買い替えが伸びることの影響も考量する必要が出てくる。

(6) 中古品取引における比較するシナリオとシステム境界

(5)では中古品取引と比較するシナリオとして、すぐに廃棄し、新製品を購入するシナリオを取り上げたが、実際には、売れなかったらそのまま使い続けるというシナリオや、その後はその製品を買わない、というシナリオも考えられる。また買う側も中古品で適当なものがなかったら買わない場合も考えられる。さらに中古品を出す側の出した後のシナリオと、中古品を買う側がそれ以前に保有していた同等品の取り扱いに関するシナリオも、関連するシナリオとして考えられ、これらにも多様性がある。こうした多様性をどのように扱うべきか、という問題である。

まず基準状態として比較するシナリオとして、元保有者は廃棄、新保有者は新製品購入以外のシナリオを考えるべきかどうか、という点について検討する。これは中古品活用という2R行動を、どのような現状をどのような状態に変える行動と捉えるかという問題である。

元保有者が、中古品として出さない場合の選択肢としては、処分する、使わずに置いておく、そのまま使い続ける、の3つが考えられる。このうち使わずに置いておく場合は、結局はリサイクルや廃棄処分することになり、ライフサイクルとしての1機能単位あたりの負荷は変わらないので分けて考える必要はない。使い続ける場合は、処分するまでの追加的な使用量がわかれば、ライフサイクルとしての機能単位あたりの負荷を求めることができる。従って、中古品として出さなかった場合に、追加的にどれだけその製品を使用するかの期待値が求められ

ば、それで比較対象とすべき状態を決めることができる。しかしながらこのような値は本質的に不確実な値であり、評価に用いるには妥当性に問題がある。よって LCA 評価をする際には、そのまま使い続ける人はいないものとした評価を行い、必要であれば定性的に考察することでよいのではないかと考えられる。

なお処分については、リサイクルシナリオを含めて種々の可能性がある。もしも分析目的がケーススタディであり、特定状況と比較したいのであればその想定する状況のシナリオと比較するのがよい。一方、全国的な推計を考える場合には、その製品の処分ルートに合わせたシナリオを評価すべきである。

また元保有者が別の製品を購入するか、どのような製品を購入するかは、中古品取引とは連動しない別の意思決定と考えられるので、同時に評価する必要はないと考えられる。

新保有者が、中古品を購入しなければ新品を購入していたかどうかについては、製品に依存するだろう。古着や古本などの場合は、相当値段が下がっていることもあり、新品しかないなら買わないが、中古品で安いのがあったから買う、という場合も十分考えられる。しかし住宅や自家用車については、そういったケースは比較的考えにくい。従って、基本的にはすべて新品を代替していると考えて評価し、実態としてそのようには考えにくい場合には、新保有者が中古品でどの程度新品を代替しているかの意識調査等を実施して、代替率を設定して評価するのが望ましいと考えられる。一方、特定の状況からの変化を考えているのであれば、想定している状況に基づいて設定すればよい。また新保有者がもともと保有していた同種製品の扱いについては、別の意思決定問題だと考えられるので、特に同時に評価しなければならないものではないと考えられる。

(7) 中古品輸出の問題

中古品に関する論点として、中古品輸出の問題についても検討しておく。電子電気機器の国際リユースが議論になっているためである。

国内リユースと比較して、国際リユースで異なると考えられる点は、移動距離が長い、輸出先の電源構成が異なる、輸出先での中古品としての使用時間が異なる、修理や廃棄物・リサイクルシステムが異なる、などの点が考えられる。評価のためには、これらについて、それぞれデータが必要となる。

特に修理や廃棄物・リサイクルシステムの違いにより有害物質のリスク評価が変化する点が重要だと考えられるが、その意味では、国内リユース以上に有害物質リスクを含む統合評価の必要性が高まると考えられる。

また新製品を代替するのか、別の中古品を代替するのか、あるいは安価な中古品によって新規需要が起きているかなど、中古品が何を代替するかないのかについても、前記同様、必要に応じて現状把握した上でシナリオ設定する必要があ

る。比較的高品質な中古品が安価に手に入る状況を実現している場合には、効用変化について考慮する必要も考えられる。

【引用文献】

- ・中央環境審議会循環型社会計画部会（2010）平成21年度第55回循環型社会計画部会、資料6 発生抑制による環境負荷削減効果について、平成22年2月22日、<http://www.env.go.jp/council/04recycle/y040-55b.html>
- ・中央環境審議会循環型社会計画部会（2011）平成22年度第61回循環型社会計画部会、資料4 2R（リデュース、リユース）による環境負荷削減効果について、<http://www.env.go.jp/council/04recycle/y040-61b.html>
- ・UK DEFRA (2009) Household Waste Prevention Evidence Review - WR1204, <http://randd.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=0&ProjectID=16161>
- ・鷲津明由(2004)「環境と家計--産業連関的環境家計簿について」, 家計経済研究(63), pp.11-21

5章 POS データを用いた 2 R 行動の測定と効果推定

5.1. はじめに

序.2.3 で述べたように、2 R 効果の特性を考えると、廃棄物発生側だけから見ていたのでは、その発生抑制効果を明らかにすることは難しい。そこで、2 R 対策の効果計測のためには、生産・消費側からのデータを用いることが考えられる。消費データとしては、家計消費動向調査などの家計調査統計が存在しており、食品についてはかなり細分化されたデータを利用できる。しかし、食品以外の製品の分類は必ずしもデータの分類が細かくないこと、また、金額での調査が主であり物量データを利用できる品目が限られていること、品目分類は商品分類とは異なるために必ずしも個別の商品に対して実施された廃棄物削減の取り組みを評価できないことなどデータ制約上の問題点がある。一方、マーケティング分野に視野を広げれば、情報技術の進展・普及とともに、POS (point of sales) データの利用が広まっている。POS データは、レジでスキャンされたデータを集約・加工するため、具体的にどの商品群のどの商品がいくらで何個購入されたを把握することができる。

POS データを廃棄物削減に適用した研究は、国際的に見ても事例がまだ少ないが、大塚ら¹⁾が POS データを利用して、シャンプー、リンスといった日用品の詰替商品の普及による廃棄物削減効果を算出したものがある。しかし、この結果は 1999 年のものであり、それ以降の追従研究がないことに加えて、2 R 対策の効果計測において POS データがどの程度利用できるかといった視点では検討がされていない。

そこで本節では、1) POS データを利用して 2000 ~ 2008 年度の詰替商品の普及による廃棄物削減効果のトレンドを明らかにする、2) 詰替商品以外の商品について POS データを利用した廃棄物削減効果の推計を試みる、3) 2 R 対策の効果計測において POS データがどの程度利用できるかを考察するという 3 点を検討することとした。なお、1) の詰替商品の対象は、シャンプー、リンスといった日用品の詰替商品だけでなく、他の商品群にも詰替商品の適用が広まっていることから、飲食物の詰替商品としてインスタントコーヒーについても検討を行った。また、2) については、トイレットペーパー、ティシュペーパー等の使い捨て商品を取り上げた。

5.2. 詰替商品の普及による廃棄物削減効果の推計

5.2.1. 用いたデータ

POS データは、現在いくつかの販売店が取り扱っているが、本調査においては、

スーパー系販売店の補足率が高いこと、現在から 2000 年度のデータまで遡れることをふまえ、日本経済新聞デジタルメディアの POS データを選定・購入した。

この POS データの概要を表 5.1 と表 5.2 に示す。ドラッグストア系の販売店は含まれていない。また、コンビニエンスストアはわずかに含まれているが、中小のコンビニエンスストアの一部のみであり、大手コンビニエンスストアは含まれていない。

調査対象は、シャンプー、リンス、インスタントコーヒーの 3 商品とした。ただし、シャンプーとリンスについては、コンディショナーとのセット品が存在することから、コンディショナーとセット品のデータも購入して用いた。

5.2.2. 推計方法

廃棄物発生量 W は(1)式で推計した。

$$W = C \times \{r \cdot w_r + (1-r) \cdot w_n\} \quad \dots (1)$$

ここで、 C は当該商品の国内販売統計量（注：シャンプーであれば内容量であるシャンプーの量であって、容器重量も含めた商品重量ではない。）、 r は POS データにおける詰替商品の販売割合、 w は当該商品の内容量あたりの容器重量(-)であり、添え字の r は詰替商品、 n は非詰替商品を示す。

廃棄物発生削減量 P は、詰替商品が利用されずに非詰替商品が利用されたものとして、(2)式で求めた。

$$P = C \cdot w_n - W = C \times r \times (w_n - w_r) \quad \dots (2)$$

これは 4.3.2 で述べたように基本的に構造分解式を変形したものとなっている。

5.2.3. データの前処理方法

用いた POS データには物量データである販売数量や 1 商品に含まれる個数などのデータが含まれているものの、ある商品は個数のデータであったり、ある商品は内容量であったりと統一がされておらず、そのままでは解析に利用できない。また、詰替商品かどうかという区別はされていない。さらに、前述したようにシ

表 5.1 推計に用いた POS データ

用いたデータ	日経収集店舗・全スーパー + RDS
対象年度	2000 ~ 2008 年度の隔年度
対象店舗数	7000 ~ 8000 店舗・月 (各年)
対象店舗来店客数	年あたり延べ 6 億人程度
データ項目	商品名、販売数量、販売金額、販売単価など
RDS (流通 POS データサービス)	

表 5.2 用いた POS データの対象店舗

店舗の種類	店舗数 (毎月)	売上げ割合
総合スーパー	約 170 店	約 58%
スーパー	約 350 店	約 35%
ミニスーパー	約 160 店	約 7%
コンビニエンスストア	約 15 店	約 0.5%

シャンプー等にはセット品があるので、これを適切に取り扱わなければならない。そこで、商品名から特定の語句を自動抽出してこれらの情報を取得したうえで、手作業での確認をしながら、

表 5.3 データ項目

データの修正や抽出・付加の作業を行った。データ項目を表 5.3 に示す。以下では、具体的な作業手順を説明する。	シャンプーとリンス	商品個品の種類(シャンプー、リンス、トリートメント、その他)、詰替商品かどうか、内容量 (mL)、個数
	インスタントコーヒー	詰替商品かどうか、内容量 (g)、個数

まず、シャンプーとリンスについては、まず、商品名に「替」、「つめかえ」とあるものを詰替商品とした(注:商品のなかには、「替」と略記されていたり、「つめ替え」とひらがなと漢字が混在していた)。また、商品名に「付」、「A + B」、「× 2」とあるものはセット品であるので、個品データに細分化して、データの正規化を実施した(1行のセット品のデータを2行以上のデータに分解して、シャンプー、リンス、トリートメントのデータが異なる行に記載されるようにした)。なお、おまけ等の付属品も個品として扱った。商品名もしくは商品小分類をもとに、下記の4種に分類し、トリートメントとその他は解析対象外とした。

シャンプー: シャンプ

リンス: リンス、コンデ、スムーサー

トリートメント: トリートメント、ヘアマスク、ヘアパック、ワックス、モイスチャライザー、シャインブースター等

その他: 洗顔料、スプレー、ボディシャンプー等

なお、データが不統一で、「リンスの要らないシャンプー」というように自動抽出不能な商品名があることから、この作業は特に手作業で行うことが多かった。

内容量は、「・・・ML」と記載があるので、この値をプログラムで抽出した。具体的には、MLの前の4つの文字が数字であればその4桁の数字を内容量とし、次にMLの前の3つの文字が数字であればその3桁の数字を内容量とし、同様に2つ、1つとして内容量を読み取った。「・・・G」という重量(グラム)記載品は、液体であれば(パウダーシャンプー等の固体品もあった)比重1.0で容量に換算した。また、個数のデータも各データに付加した。

内容量もしくは内容量の単位を判明しないデータは除外して、シャンプーは6561の延べ個品販売データ(注:同じ商品でも異なる2つの年度で販売されていれば2とカウント)から6353データを(除外率3.2%)、リンスは4137の延べ個品販売データから4062データを(除外率1.8%)それぞれ採用した。

インスタントコーヒーについては、シャンプー等のセットと同様に詰め替え商品と本体が同時に販売されているもの(「100 + 90」などと内容量表記に「+」があるもので、片方に「替」もしくは「袋」と記載のあるもの)があるので、同

様にセット品データの前処理を行った。また、詰替商品の判別も同様に行った。コーヒーの容量は、「・・・G」と重量記載である点が異なるものの、Gの前の文字が数字かを判別するというシャンプー等と同様の方法で容量データを抽出した。個数データも同様に各データに付加した。

容量もしくは容量の単位を判明しないデータは除外して、1071の延べ個品販売データから1053データを(除外率1.7%)を採用した。

5.2.4. 集計結果と廃棄物削減効果の推計：シャンプーとリンス

5.2.3で前処理したデータを詰替商品と非詰替商品に分けてそれぞれの内容量を集計した結果を図5.1に示す。シャンプーやリンスの内容量ベースでみた詰替品販売割合は2000年度には約3割であったものが、2008年度には約7割程度まで増加しており、この約10年間で、詰替商品が大幅に普及したことを確認した。

また、詰替商品と非詰替商品の販売単価を比較したところ、表5.4に示すように、詰替商品の方が単価が安いことが分かる。詰替商品が普及した背景には、このような「お得感」があると思われる。

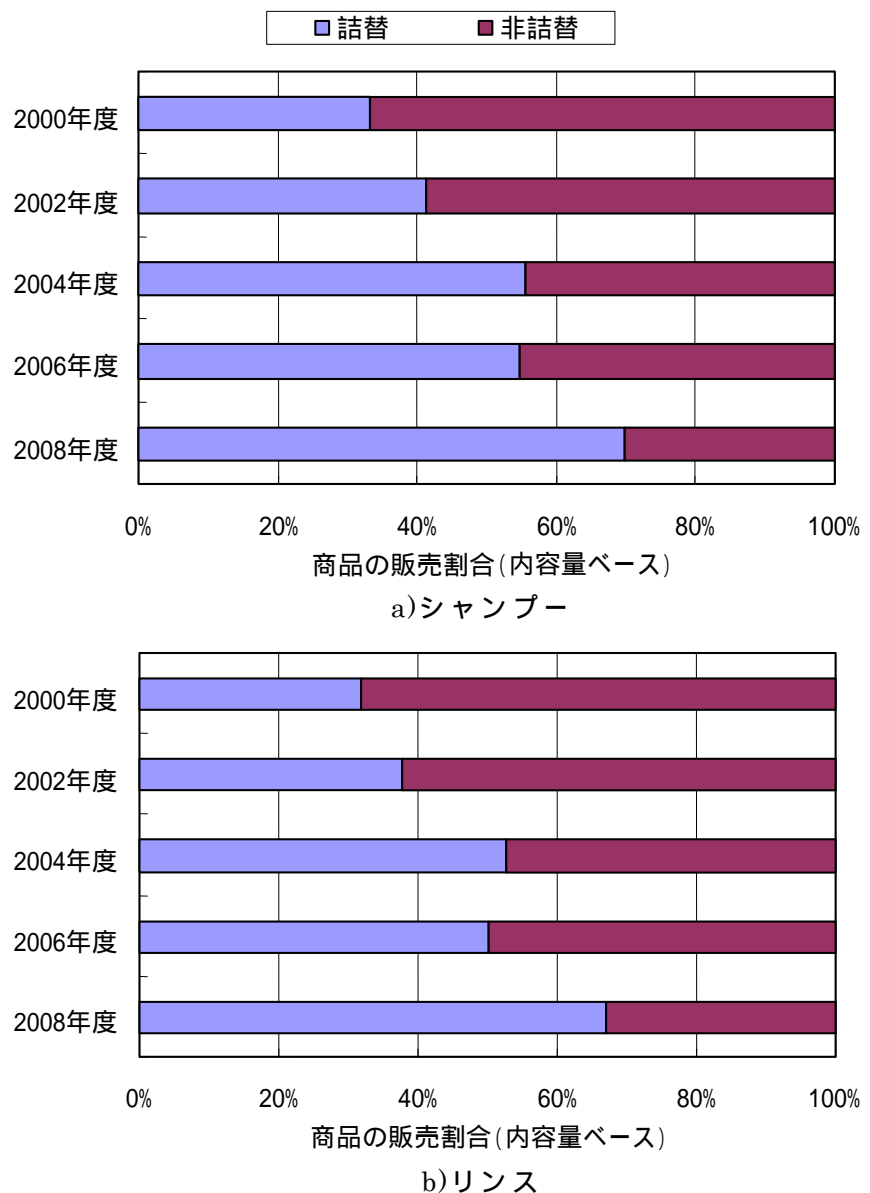


図 5.1 シャンプーとリンスにおける詰替商品の利用

表 5.4 シャンプーとリンスの販売単価

シャンプー 販売単価 (円/100mL)	商品区分		リンス 販売単価 (円/100mL)	商品区分	
	詰替品	非詰替品		詰替品	非詰替品
2000年度	85.7	131.5	2000年度	79.6	135.4
2002年度	82.9	145.6	2002年度	77.8	144.4
2004年度	87.6	146.1	2004年度	86.1	149.5
2006年度	90.3	154.7	2006年度	88.5	159.2
2008年度	95.0	174.5	2008年度	95.2	178.6

次に、シャンプーとリンスの容器削減量を推計した。これらの容器重量原単位は、環境省調査²⁾のシャンプーと

表 5.5 シャンプーとリンスの容器重量

	n	容器重量原単位
非詰替用	15	13.19 g/100mL
詰替用	13	2.59 g/100mL

リンス 18 商品のデータに独自調査の 10 商品データを追加して得た表 2.3.5 の原単位を用いた。また、当該商品の国内販売統計量 C には化学工業統計のシャンプーとリンスの値をそれぞれ用いた。前述の(1)式と(2)式より、計算を行った結果を図 5.2 と図 5.3 に示す。

シャンプーとリンスともに、2000 年度には 26~27%であった廃棄物削減率が 2008 年度には 54~56%までに増加していることが明らかとなった。一方で、詰替品の普及率は 7 割に達成しており、詰替品の利用にあたっては一定量の非詰替品の購入・再使用が前提となることが多いことから、8~9 割程度以上にすることが難しいと考えられる。今後の大幅な削減効果の増加は望めないだろう。

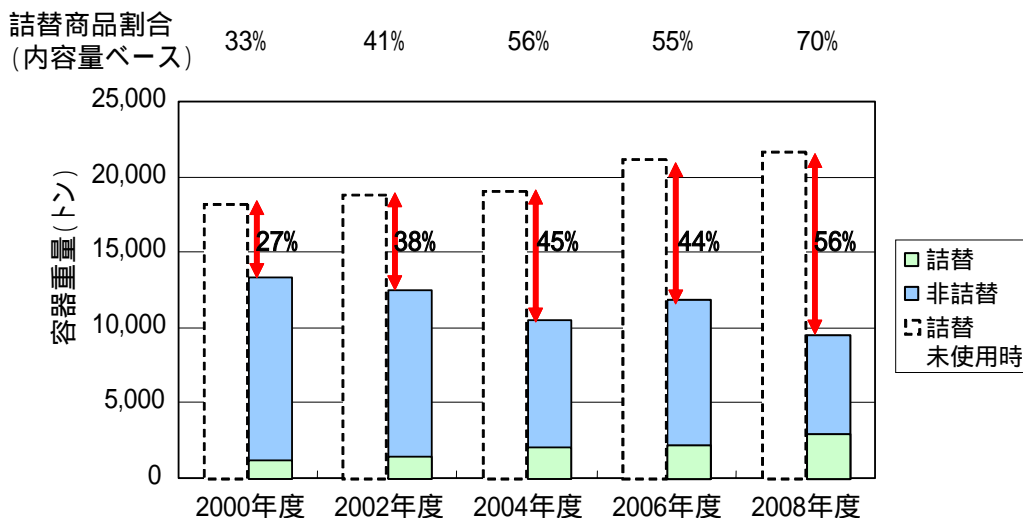


図 5.2 シャンプーの詰替容器の普及による発生抑制効果

(POS データを用いた推計)

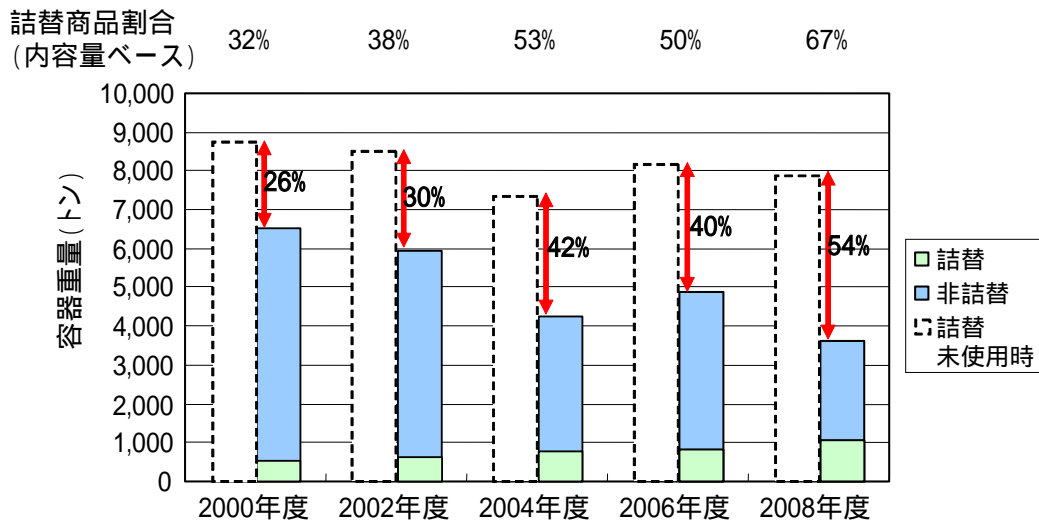


図 5.3 リンスの詰替容器の普及による発生抑制効果
(POS データを用いた推計)

5.2.5. 集計結果と廃棄物削減効果の推計：インスタントコーヒー

インスタントコーヒーについて、詰替商品と非詰替商品に分けてそれぞれの内容量を集計した結果を表 5.6 に示す。内容重量ベースでみた詰替品販売割合は 2000 年度には 0.13%であったものが、2008 年度には 21%まで増加していることがわかる。

詰替商品と非詰替商品の販売単価を比較したところ、表 5.7 に示すように、詰替商品の方が単価が安いことが分かる。シャンプー等と同様に、詰替商品が普及してきている背景には、このような「お得感」があると思われる。しかし、シャンプー等と比較すると販売単価の違いは小さく、今後、インスタントコーヒーの詰替商品割合がシャンプー等の 7 割という水準に達するかどうかは分からない。

次に、インスタントコーヒーの詰替容器利用による容器削減量を推計した。これらの容器重量原単位は、いくつかの商品を購入して計測して得られた値を用いた(図 5.4)。イン

表 5.6 インスタントコーヒーにおける詰替商品の利用

販売重量割合	商品区分	
	詰替品	非詰替品
2000年度	0.13%	99.87%
2002年度	3.91%	96.09%
2004年度	16.12%	83.88%
2006年度	22.62%	77.38%
2008年度	21.27%	78.73%

表 5.7 インスタントコーヒーの販売単価

販売単価 (円/g)	商品区分	
	詰替品	非詰替品
2000年度	1.6	4.3
2002年度	2.7	3.9
2004年度	2.8	3.7
2006年度	2.9	3.6
2008年度	2.9	3.6

スタントコーヒーの詰替品はカートリッジ式のものもあるが袋式の方が主流と考えられたことからこちらの原単位を用いた。なお、インスタントコーヒーの非詰替品はガラスびんであるために、詰替品と比較すると非常に重く、袋式の詰替品にすることで廃棄物重量を5%にまで減らすこと（95%の削減）ができる。国内販売統計量Cに農林水産省のインスタントコーヒー生産実績調査結果の値を用いて、前述の(1)式と(2)式より廃棄物削減量を計算した結果を図5.5に示す。インスタントコーヒーの詰替品の利用により廃棄物量は2008年度において19%削減できていることが分かった。

ガラスびん 2.57 ± 0.60 g-容器/g-コーヒー (n=8)



袋 約5% (n=3)



カートリッジ 約18% (n=1)

図 5.4 インスタントコーヒーの容器重量原単位と詰替商品による削減率

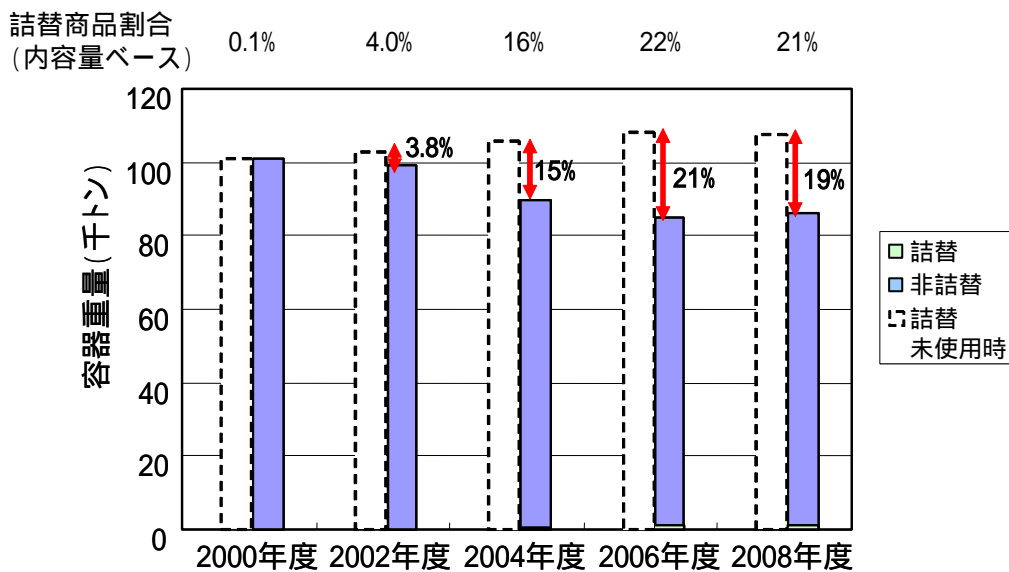


図 5.5 インスタントコーヒーの詰替容器の普及による発生抑制効果 (POS データを用いた推計)

5.3. 詰替商品以外における POS データを利用した廃棄物削減効果の推計

5.3.1. 用いたデータとデータの前処理

5.2.1 で用いたデータと同じデータを利用した。調査対象品はトイレットペーパーとティッシュペーパーとした。いずれも 5.2.3 と同様に、商品名から重ね枚数、個数（ロール数、箱数）などのデータを可能な限り自動抽出したうえで、手作業による確認・付加して、集計を行った。追加した商品属性データを表 5.8 に示す。具体的な作業は以下のとおりである。

トイレットペーパーについて
は、商品名に「芯なし」もしくは
は「コアレス」、「コアノン」、
「ノーコア」と記載があるもの

表 5.8 データ項目

トイレット ペーパー	芯の有無、重ね枚数、長さ、 ロール数
ティッシュ ペーパー	重ね枚数、組数、枚数、箱 数

を「芯なし」とした。また、商品名に「S・・・」(注「・・・」は数字)もしくは「シングル」と記載があるものシングル(1枚)とし、「W・・・」もしくは「ダブル」と記載があるものダブル(2枚重ね)、「T・・・」と記載があるものトリプル(3枚重ね)、「4枚重ね」と記載があるものを「カルテット(4枚重ね)」とした。また、商品名に「シングル/ダブル」と記載があるものは、シングルとダブルが半数ずつ含まれるものとした。また、商品名に「・・・M」もしくは「・・・X」は長さを表すものとした。「X・・・」、「・・・個」、「・・・ロール」、「・・・R」はいずれもロール数を表すものとした。さらに、ロール数の記載がないもので、平均単価が100円未満のものはロール数は1とした。これにより、延べ3028の商品販売データのうち、製品物量データを整備できた2455のデータを採用した(除外率19%)。今回対象とした他の商品と比べて除外率が高くなったのは、長さが記載されていない商品が比較的多かったためである。

ティッシュペーパーについては商品名にTがあるものを「トリプル(3枚重ね)」、「4枚重ね」とあるものを「カルテット(4枚重ね)」とし、それ以外は「ダブル(2枚重ね)」とした。また、多くの商品名が「・・・組」と組数を明記してあったが、一部の商品では「枚」や単位が未記載のものがあつた。「W・・・枚」、「W・・・」などというように重ね枚数と併記されている数字は組数とした。残る商品名に「・・・枚」というように単独記載されていたものは、判断がつかないので組数は空欄として、データを除外した。また、商品名の「X・・・」、「・・・個」、「・・・箱」はいずれも箱数を表すものとした。これにより、延べ1225の商品販売データのうち1183のデータを採用した(除外率3.4%)。

5.3.2. POSデータの2Rへの適用検討：トイレットペーパー

5.3.1で述べたデータと商品の重量等の実測を行い、これらを用いて、POSデータの2Rへの適用検討を行った。まず、トイレットペーパーの結果について述べる。トイレットペーパーについては、グリーン購入法の対象となっており、基本方針³⁾では「古紙パルプ配合率が100%であること」がグリーン購入の対象となる商品等の判断基準とされているに留まっているが、「地方公共団体のためのグリーン購入取組ガイドライン」⁴⁾においては、シングル巻きであること、芯なしタイプであることなどもグリーン購入時のポイントとして挙げられており、ダブル巻きはシングル巻の2~3割使用量が多くなることや、芯の紙管は全国で年

間 3 万トン使われていることを指摘している。一方、表 5.9 に示すように、トイレットペーパーの販売統計をみると、2000 年度から 2008 年度にかけて重量で 1 割、金額で 2 割増加している。人口が停滞しているなかで、販売重量が増大していることについては、大量生産・大量消費型の構造が根強く残っていると推察される。

表 5.9 トイレットペーパーの販売統計⁵⁾

	販売重量 (トン)		販売金額 (百万円)	
	暦年	年度	暦年	年度
2000	927,368	932,432	139,493	139,393
2002	958,749	972,666	134,250	137,865
2004	961,031	970,565	140,722	141,001
2006	1,026,140	1,022,410	145,883	146,559
2008	1,026,216	1,018,832	166,358	167,942

芯の重量は含まず。

そこで、POS データと実測データを用いて、トイレットペーパーに関わる廃棄物発生、紙資源利用の現状と発生抑制の可能性について考察することとした。

まず、商品の実測結果より、以下の知見が得られた。トイレットペーパーの芯の重量は $(4.9 \pm 0.8)g$ ($n=6$ 、 \pm の後の数字は標準偏差)で、トイレットペーパー 1 ロールにおける芯の重量割合は $(4.1 \pm 0.9)\%$ ($n=6$)。セット品用のプラスチック包装の重量割合は 1 ロールあたりに換算すると $(1.0 \pm 0.6)\%$ ($n=8$)であった。また、1m あたりの単位重量の変動係数は 29% ($n=8$)であるが、重ね枚数を考慮して 1 枚あたりで 1m あたりの単位重量を求めると、その変動係数は 16% ($n=8$)と小さくなるので、使用される紙資源量を議論する場合には、1 枚あたりの長さ(以下、「枚換算長さ」という。)で考察した方がより正確であることを確認した。枚換算長さあたりのトイレットペーパーの原単位重量は $2.1g/m \cdot 枚$ ($n=8$: シングルが 4 種、ダブルが 3 種、トリプルが 1 種)であった。また、トイレットペーパーの幅は日本では 114mm で JIS 規格化されているが、欧州などでは 100mm 幅が主流であるとのことである(業務用では 100~110mm のものも利用されはじめてきている)⁴⁾。トイレットペーパーの 1 回の使用の長さが幅に影響されない場合には、幅を 100mm に狭めることで 12%の廃棄物削減を達成できる計算になる。

次に、トイレットペーパーの POS データの集計を行った。その結果、シングルとダブルの構成割合は 2000~2008 年度の間であまり変化しておらず、シングルとダブルの割合は、ロール数ではそれぞれ 44%と 55%であるが、メートル数でいえばそれぞれ 62%と 38%である(各年度の平均値。トリプル等は非常に少ない)。この 38%のダブルが仮にシングルに置き換わって、1 回あたりの使用で 2~3 割の紙資源消費削減が図られるとすると、 $38\% \times 20 \sim 30\% = 10\%$ となり、約 1 割の紙資源消費に貢献できる計算となった。

芯なし品の構成割合もあまり変化はなく、ロール数でいえば芯なし品の割合は 1.9%に過ぎなかった(ただし、芯なし品の方がロール長さが長いものが多く、長さでみると芯なし品の割合は 5.5%となる)。よって、これまでの芯なし品の普及により、 $1.9\% \times 4.1\% = 0.078\%$ の紙資源消費が図られた計算となる。全てが芯な

しになった場合には、4.1%の紙資源消費の削減可能性がある一方で、残り 4.0%の削減の余地がある計算になる。

重ね枚数と芯なし品の構成割合については経年変化はあまり認められなかったが、このことは紙資源消費量に対応している枚換算長さあたりの販売構成割合についても同様であった。枚換算長さでは、シングルが約 45%、ダブルが約 55%を占めており、ほとんど変化していない。一方、表 5.9 で国内販売量が増大していることをふまえると、平均あたりの一人あたり使用量が増えたということが分かる。トイレに行く回数が増えたことも否定はできないが、1 回あたりの使用量が増えてきている可能性を示唆していると考えられる。

一方、経年変化が顕著に認められたものに 1 ロールあたりの長さがある。表 5.10 に示すように、30m と 60m のものが 2000 年度にはそれぞれ 4 割、4 割弱を占めていたものが、2008 年度にはそれぞれ 3 割と 2 割に減少してきており、それぞれの一つ下の長さのクラスが増えている。このことは、その分だけ芯の数が増えることになるので、紙資源の消費を増加させるように作用する。表 5.11 に示すように、ロール単価は 2008 年度において違いがなくなってきたことから、商品単価を変えずに、原油高等の生産コストの増大を調整した結果のようである。長さ 1m あたりの単価で見れば、表 5.12 に示すように長さ単価が増加しているため、消費者にとっては実質的には値上がりしたうえ、社会全体にとっては資源消費が増大する結果となる。つまり、価格表示が分かりやすい形で適正に行われないうことで、環境負荷が増大し、商品機能単価も増大するということが示唆された。

表 5.10 POS データから求めたトイレットペーパーの長さ別の販売ロール数の構成割合

年度	1 ロールの長さ (m)								
	<=20	21-29	30	<=45	46-59	60	<=75	<=120	<=200
2000	0.0%	9.9%	38.8%	8.0%	1.6%	36.7%	1.2%	1.7%	1.9%
2002	0.0%	7.8%	42.7%	6.7%	3.5%	35.3%	1.1%	1.3%	1.6%
2004	0.0%	4.3%	44.2%	4.4%	11.2%	32.7%	0.7%	1.1%	1.3%
2006	0.7%	12.4%	37.6%	4.5%	16.7%	25.3%	0.6%	1.2%	1.2%
2008	0.5%	20.3%	30.2%	3.9%	19.3%	21.9%	1.1%	1.0%	1.8%

表 5.11 POS データから求めたトイレットペーパーの長さ別ロール単価
単位：円/ロール

年度	1 ロールの長さ (m)								
	<=20	21-29	30	<=45	46-59	60	<=75	<=120	<=200
2000		18	27	38	27	30	39	51	73
2002	50	18	26	38	20	28	37	47	71
2004	37	24	26	43	25	26	40	45	70
2006	31	24	25	38	24	25	41	44	69
2008	37	28	27	44	27	28	38	50	69

表 5.12 POS データから求めたトイレットペーパーの長さ別の長さ単価
単位：円/m

年度	1 ロールの長さ (m)								
	<=20	21-29	30	<=45	46-59	60	<=75	<=120	<=200
2000		0.67	0.91	1.04	0.50	0.50	0.58	0.55	0.53
2002	3.34	0.67	0.87	1.05	0.36	0.47	0.55	0.51	0.50
2004	2.66	0.97	0.88	1.18	0.47	0.44	0.58	0.49	0.50
2006	1.95	0.94	0.83	1.07	0.47	0.42	0.59	0.47	0.49
2008	1.83	1.11	0.91	1.19	0.53	0.46	0.55	0.54	0.50

そこで、ロール長さの減少による紙資源消費量の変化量を推計した。計算は、統計値と POS データから得られる枚換算長さの構成割合とロールあたりの枚換算長さからロール数 N_i を算出し、これに芯の平均重量を乗じて(3)式で芯の総重量 W を算出した。

$$W = w \times N_i = 4.19 \times \frac{C}{s} \times a_i \times \frac{1}{l_i} \quad \dots (3)$$

ここで、 C はトイレットペーパーの国内販売統計量、 s は枚換算長さあたりのトイレットペーパー重量 (= 2.13g/m・枚)、 a_i は長さランク i における枚換算長さの販売構成割合 (POS データより算出)、 l_i は長さランク i におけるロールあたりの枚換算長さ (POS データより算出、単位は m・枚/ロール)、 w は芯の平均重量 (= 4.19g) である。計算の算出条件と結果をそれぞれ表 5.13 と表 5.14 に示す。計算は、2000 年度と 2008 年度の実績値をベースに設定した。

表 5.13 トイレットペーパーの長さ減少による資源消費変化の検討条件

年度	販売枚数 C/s(百万 m・枚)	枚換算長さでの販売割合 a_i						備考
		ロール長さ区分 (m)						
		<=29	30	31-59	60	61-200	計	
2000	437,762	9%	37%	11%	35%	8%	100%	実績値
2008	478,325	18%	31%	22%	22%	7%	100%	実績値
2008a	478,325	9%	37%	11%	35%	8%	100%	ロールあたりの長さの減少が進展しなかったとして 2000 年度の枚数販売割合を設定した仮想的な 2008 年度の値

表 5.14 トイレットペーパーの長さ減少による芯消費量の変化

年度	ロール数 N_i (百万ロール)						芯重量 W (トン)
	ロール長さ区分 (m)						
	<=29	30	31-59	60	61>=	計	
2000	689	2,695	671	2,549	336	6,941	34,009
2008	1,676	2,443	1,877	1,767	314	8,077	39,576
2008a	810	2,939	747	2,802	365	7,663	37,549

「2008a」は、表 2.3.13 の 2008a 年度を示す。2008a 年度の値は、ロールあたりの枚換算長さ l_i は 2008 年度の値を用いて算出。

表 5.14 より、トイレトペーパーの消費量増加等により、2000 年度から 2008 年度にかけては、芯の総消費量が 3.4 万トンから 3.9 万トンへと 16%増加していると推計された。これは、統計が示すようにトイレトペーパーそのものの消費が増えただけではなく、ロール長さの減少によっても引き起こされている。もしロール長さを延長して 2000 年度の状態に戻せば、消費量は 3.7 万トンで済み、2008 年度実績値よりも 5%の資源消費削減が可能であることが分かる。

5.3.3. POS データの 2R への適用検討：ティッシュペーパー

次に、ティッシュペーパーについては、近年、箱の小型化が進んでいることから、これによる廃棄物削減効果を定量化することを中心に、その他ティッシュペーパーに関わる廃棄物発生、紙資源利用の現状と発生抑制の可能性について考察することとした。

ティッシュペーパーの販売統計を表 5.15 に示す。変動はあるが、2000 年度から 2008 年度にかけて重量は減少傾向にある一方で、金額は増加傾向にある。

表 5.15 ティッシュペーパーの販売統計⁵⁾

	販売重量 (トン)		販売金額 (百万円)	
	暦年	年度	暦年	年度
2000	557,362	561,161	109,393	100,277
2002	502,345	491,968	100,282	101,694
2004	499,476	508,112	108,930	109,531
2006	523,919	503,541	105,903	103,264
2008	498,323	491,053	112,319	111,825

外箱の重量は含まず。

次に、商品の実測結果を述

べる。まず、ティッシュペーパー1箱の総重量における外箱の重量割合は(18.5±2.7)% (n=11、±の後の数字は標準偏差)、セット品用のプラスチック包装の重量割合は1箱あたりに換算すると(0.9±0.3)% (n=7)であった。外箱に用いる紙資源量が無視できない量であることが分かる。外箱の重量は、箱の高さとの相関が強く、高さあたりの外箱重量原単位は(0.70±0.07)g/mm (n=11)となった。ティッシュボックスメーカーのページに掲載されている2009年データ⁶⁾を用いると、従来は高い80mmの外箱が主流であったが、図5.6に示すように外箱高さの分布が二峰の分布を描き、高さのより高いものと低いものに二極化しつつあることが分かる。近年は、外箱が紙製でなくプラスチック製のティッシュペーパーも販売されており、この外箱の重量割合は2.4%(n=1)であり、素材の転換により約15%の紙資源の削減が図れることとなる。また、個包装を完全に廃止し、消費者が別途用意するティッシュボックス等を用いることもできるので、この場合には約18%の資源抑制となる。

ティッシュ本体についてみてみると、1組あたりの単位重量の変動係数は32%(n=8)であるが、重ね枚数を考慮して1枚あたりの単位重量を求めると、その変動係数は20%(n=8)と小さくなるので、使用される紙資源量を議論する場合には、重ね枚数を考慮した1枚あたりで考察した方がより正確である。1枚あた

りのティッシュペーパーの原単位重量は 0.55g/枚 (n=12:ダブルが10種、トリプルが2種)であった。枚数あたりの原単位重量は、ダブルのなかでも違いが大きいことを確認し、高級品や高機能品(例えば、「ふんわり」、「カシミア」、「ウイルスストップ」などといった商品名のもの)で大きくなった。廉価品・通常品は極力紙の密度を下げてしていると推察された。

次に、ティッシュペーパーのPOSデータの集計を行った。その結果、重ね枚数の構成割合は2000~2008年度の間でほぼ同じで、ダブルが組数の99.96%を占めていた。一方、トイレットペーパーと同様に、経年的に組数が減少してきていることを確認できた。表5.16に示すように、200組のものが主流であったが、150~175組のものへと大幅にシフトしてきている。組数が減少することによって、表5.17に示すように箱あたりの単価も減少しており、消費者にとってはお得感があることになる。しかし、表5.18に示すように、100組あたりの単価で見ると、組数の少ないものへのシフト(以下、「小分け化」という)は実質的な値上がりをしていることが分かる。このことはトイレットペーパーの検討でも観察されたように、価

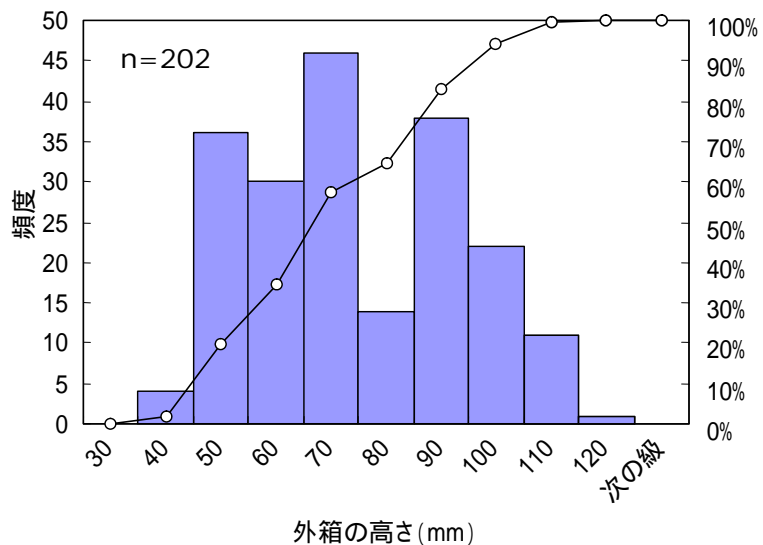


図 5.6 ティッシュペーパーの外箱の高さ⁶⁾

表 5.16 POS データから求めたティッシュペーパーの組数別販売構成割合(組数ベース)

年度	1箱の組数				
	<=100	<=150	<=175	<=200	<=300
2000	0.1%	0.6%	0.0%	97.7%	1.6%
2002	0.0%	8.7%	1.9%	88.6%	0.8%
2004	0.1%	13.8%	24.5%	61.0%	0.7%
2006	0.0%	7.3%	40.8%	51.1%	0.7%
2008	0.0%	6.9%	37.5%	54.9%	0.6%

表 5.17 POS データから求めたティッシュペーパーの組数別箱単価(円/箱)

年度	1箱の組数				
	<=100	<=150	<=175	<=200	<=300
2000	170	67	(288)	57	140
2002	137	48	69	55	196
2004	131	47	51	56	196
2006	124	41	43	52	195
2008	137	46	51	58	193

()の値は明らかな異常値

表 5.18 POS データから求めたティッシュペーパーの組数別組単価(円/100組)

年度	1箱の組数				
	<=100	<=150	<=175	<=200	<=300
2000	201	45	(180)	28	63
2002	234	32	43	28	89
2004	184	31	33	29	89
2006	183	27	26	27	88
2008	164	31	32	29	88

()の値は明らかな異常値

格表示が分かりやすい形で適正に行われないうことで、商品機能単価が増大して、消費者の支出が増すだけでなく、社会全体として環境負荷が増大するおそれがある。ただし、ティッシュペーパーの場合は、組数が少ないことにより外箱が小さくなり、紙資源の消費を減少させるので、この効果もふまえる必要がある。

この小型化の影響については、図 5.7 に示すように、外箱高さが 80mm のものから 50mm のものに変更されることで外箱重量は 63%に、45mm のものに変更されることで外箱重量は 56%に減少することが分かる。なお、実測調査から高さ 50mm の箱には 350～400 枚、高さ 45mm の箱には 300～350 枚のティッシュをそれぞれ入れることができる。

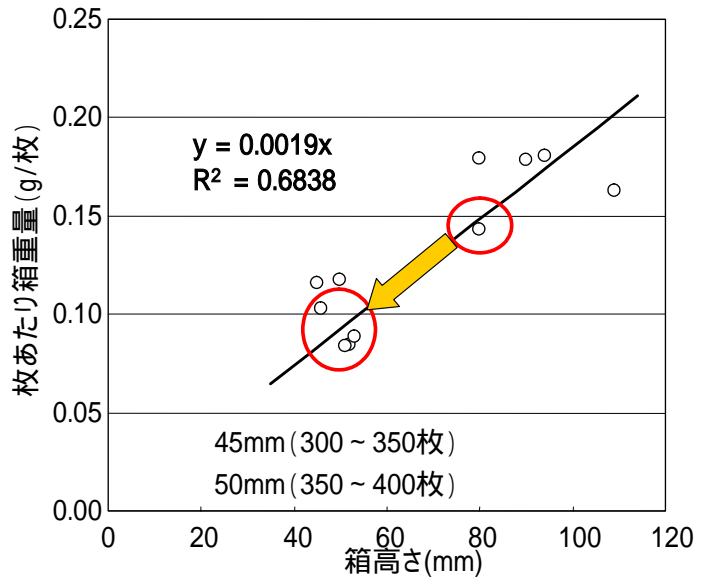


図 5.7 ティッシュペーパー外箱の小型化による容器削減効果

一方、図 5.6 で示した高めの箱として 90mm を代表的なものとする、外箱高さが 80mm のものから 90mm のものに変更されることで外箱重量は 13% 増加することになる。

次にこの小型化と小分け化による紙資源消費増減を実績ベースで同時に検討した。計算式を以下に示す。まず、統計値と POS データから得られる枚数構成割合と箱あたりの枚数から(4)式で組数ランク i 別の外箱数 N_i を算出し、これに外箱の単位重量を乗じて(5)式で外箱総重量を算出する。これを小型化ありとなし、小分け化ありとなしの組合せ 4 通りについて行うことで、それぞれの影響を理解することができる。

$$N_i = \frac{C}{s} \times a_i \times \frac{1}{n_i} \quad \dots (4)$$

$$B = \sum (N_i \times b_i) \quad \dots (5)$$

ここで、C はティッシュペーパーの国内販売統計量、s はティッシュ 1 枚あたりの重量(= 0.55g/枚)、 a_i は組数ランク i における枚数割合(POS データより算出)、 n_i は組数ランク i における箱あたりのティッシュ枚数(POS データより算出)、 b_i は組数ランク i における外箱の単位重量である。

今回の計算条件と一部の計算結果を表 5.19 に示す。2000 年度と 2008 年度の実績値を用いた。2008 年度の実績値をもとに、2000 年度の枚数販売割合を小分けなしの条件として、また、図 5.7 で考察した条件をもとに、表 5.17 の(b)

表 5.19 ティッシュの小分け化と小型化による資源消費削減の検討条件 .

(a)販売箱数の算出

年度	販売枚数 (10億枚) C/s	組数ランク別の 枚数での販売割合 a_i			設定の根拠
		<=175	<=200	<=300	
2000	1,020	1%	98%	2%	実績値
2008	893	39%	60%	1%	実績値
2008a	893	1%	98%	2%	小分け化が進展しなかったとして 2000年度の枚数販売割合を設定した 仮想的な2008年度の値

(b)外箱重量の設定値

	外箱重量 b_i (g)	組数ランク別の 枚数での販売割合 a_i		
		<=175	<=200	<=300
小型化なし	外箱重量 b_i (g)	56		
	外箱高さの設定値 (mm)	80		
小型化あり	外箱重量 b_i (g)	31.5	35.0	63.0
	外箱高さの設定値 (mm)	45.0	50.0	90.0

外箱重量 b_i は、外箱高さの設定値に前述の 0.7g/mm を乗じて算出。

の条件を設定して計算を行った。(3)式から各組数ランクの外箱数 N_i を算出した結果を表 5.20 に示す。この結果に、(4)式を用いて算出した外箱総重量の結果を表 5.21 に示す。条件にもよるが、

外箱の小型化により外箱総重量が 60～63%に減少する一方で、小分け化により 4～9%だけ外箱総重量が増加することが示された。2000年度から2008年度にかけてはこの両者が起こったわけであるが(外箱総重量)、この場合は、これらの両方の影響により削減効果は 66%とやや緩和されることになる。小分け化が進まなければ 63%の削減が達成できていたので、資源消費が増大した結果であるが

その影響度はあまり大きくなかったことが分かる。とはいえ、今からでも小分け

表 5.20 ティッシュの小分け化と小型化の検討における外箱販売数の算出結果

年度	販売箱数 N_i (千箱)			
	計	<=175	<=200	<=300
2000	2,552,483	18,019	2,492,803	41,661
2008	2,480,172	1,101,669	1,362,798	15,705
2008a	2,266,736	16,545	2,213,735	36,457

「2008a」は、表 2.3.17(a)の 2008a 年度を示す。2008a 年度の値は箱あたりのティッシュ枚数 n_i は 2008年度の値を用いて算出。

表 5.21 小型化と小分け化のありなしによる外箱総重量の算出結果 (単位: トン)

		小型化		
		あり	なし	小型化による(横方向の)変化率
小分け化	あり	83,390	138,890	60%
	なし	80,299	126,937	63%
	小分け化による(縦方向の)変化率	104%	109%	66%

化を避けることで4%の資源消費を抑制できることが分かる。

5.4. 2 R 対策の効果計測における POS データの利用可能性

最後に2 R 対策の効果の定量化への POS データの適用性を考察した。初期の詰替容器の研究において POS データが利用しやすかった理由としては、対象とされていたシャンプー等において、以下の3点が満たされていたことを指摘できる。

- 1) 詰替による削減効果が大きい。
- 2) 商品名で詰替商品であることが分かる。
- 3) 非詰替商品 詰替商品という商品シフトを計測しやすい。

このうち3)については、例えば、ボディーシャンプーの詰替については、非詰替詰替という商品シフトよりも、固形石鹸 液体のボディーシャンプーという商品シフトを的確に把握しなければならないと考えられる。そのためには、国内の内容物販売量として、ボディーシャンプーと固形石鹸の両方を把握する必要があり、解析が難しくなる。

また、今回の検討のなかから、適用における以下の課題点を確認することができた。

- 1) 商品名で商品属性が分からないものは別途製品情報を調査する必要がある。
- 2) 本体の重量等のデータはあっても、容器包装等の重量は分からないことが多い。
- 3) 金額等に比べると、物量単位の商品属性データは必ずしも正確ではない。
- 4) セット商品は、扱いが煩雑。
- 5) 拡大推計するには、同種の製品の統計データが存在している必要がある。
- 6) さらに、主要な販売ルートで POS データがカバーしている、もしくは販売ルートによって売れ筋商品が異なる必要がある。
- 7) 統計データがないものについては、販売ルートのシェア等が類似で統計データがある商品のカバー率を用いて拡大推計するしかないが、推計結果の精度保証はできない。

このうち、1)~4)については、今後の製品データ整備等により解決できるため、各主体レベルでもある程度の対応が可能であるが、5)の統計データや6)の主要な販売ルートのデータについては個々の主体で対応できるレベルを超えている。国全体の2R施策の進展に応じて、対応策を検討することが求められる。

5.5. まとめ

シャンプー、リンス、インスタントコーヒー、ティッシュペーパー、トイレトペーパーの POS データを購入し、詰替品の利用普及や小型化等による容器包装削減効果の経年的な変化を解析・定量化した。詰替容器利用によって、シャン

プーヤリンスの容器廃棄物は 2008 年度には 5～6 割に削減、インスタントコーヒーの容器廃棄物は 2 割削減できていると推計された。使い捨て商品の廃棄物削減については、トイレットペーパーについては、幅の減少、シングル利用、芯なし品の普及、1 ロールあたり長さの延長のいずれも資源消費削減は約 1 割以内と大きくはないが、需要量を減らさずともこれを組み合わせることでトイレットペーパーと芯の両方で約 2 割ずつ削減できる余地があった。ティッシュペーパーについては、外箱の重量割合が大きくティッシュ本体よりは外箱の方が発生抑制の可能性が高いと考えられ、外箱の小型化で約 4 割の資源消費を削減できる一方で小分け化によって 5%程度ではあるが資源消費増となっていることを示した。また、POS データを用いて 2 R 対策の効果を定量化する際の留意点やその特徴を明らかにした。

参考文献

- 1) 大塚康治，増田直美，藤吉秀昭（2002）詰め替え製品の使用による容器包装の減量効果について．第 13 回廃棄物学会研究発表会講演論文集，119-121．
- 2) 環境省（2001）平成 12 年度容器包装廃棄物排出実態調査報告書、平成 13 年 3 月
- 3) 環境物品等の調達の推進に関する基本方針、平成 22 年 2 月
- 4) 環境省、地方公共団体のためのグリーン購入取組ガイドライン、平成 21 年 3 月
- 5) 経済産業省生産動態統計（紙・印刷・プラスチック・ゴム製品統計）
- 6) （株）PAPIONET のホームページ、各社ティッシュ仕様（2009 年 11 月現在のデータ）、（<http://www.papionet.com/tissue.09.03.htm>）

6章 インターネット調査による2R行動の測定と受容性評価

6.1. はじめに

5章では2R行動の中でも2R型商品の購買行動の実態・動向をPOSデータを用いて把握し、その発生抑制効果を推定した。6章では、POSデータでは把握が難しい使用時の行動や購買行動でも多様な流通ルートがある商品の購買行動、また中古品・広告などに関する行動について、インターネット調査を用いて把握・推計することを試みる。またあわせて、それらの2R行動の受容可能性についても検討した。

6.2. 調査の概要

2R行動の実態と受容可能性を分析するためにインターネット調査を行った(2011年3月実施。(株)電通リサーチに委託して実施。リサーチパネルを利用)。調査対象者は、予備調査(依頼数54,790、先着方式、完了数7,785、回収率14.2%、調査期間3日間)において、富山県・岐阜県・愛知県、および以西の府県に在住の20~69歳の男女とした。西日本に限定したのは、東日本大震災およびその後の各地の地震の影響を考慮したためである。

予備調査回答者のうち本調査の回答意図のある7,724名から性別・年齢別(20歳代、30~50歳代、60歳代)・就業状態別(就業者、パート・アルバイト、専業主婦、その他)に層別に抽出、983名に本調査の回答を依頼した。層別割合は、2005年国勢調査における全国の比率に基づいて設定した。

本調査の有効回答数は944で、本調査の有効回答率は96.0%であった。その後、層別目標サンプル数を越える場合は無作為抽出を行って最終的に600サンプルを得た。不適切サンプルは属性がまねな回答1、記述回答がローマ字のもの、調査へのクレームなど不適切なもの11である。回答パターン、回答時間のチェックも行われたが、この点での不適切者はいなかった。

6.3. 回答者の概要

3つの属性について割付けた結果を表2.5.1に示す。

表 2.5.3.1 性別・年齢層別・就業状態別の回答者割合

		就業者	パート・アルバイト	専業主婦	その他	合計
男性	20~29歳	37	0	0	19	56
	30~59歳	163	1	1	24	189
	60~69歳	29	2	1	22	54
女性	20~29歳	29	3	8	14	54
	30~59歳	75	41	59	13	188
	60~69歳	10	9	27	13	58
合計		343	55	98	104	600

この割合は、2005年国勢調査における全国の比率に基づいて設定している。

地域別では、中部 24.1%、近畿 45.1%、中国 10.8%、四国 3.6%、九州・沖縄 16.1%である。

発生抑制・排出抑制行動の実施状況について、内閣府が2009年6月に実施した調査と同じ設問への回答結果を表2.6.2に示す。表中「世論調査」の欄が、内閣府の調査結果で、「差」は世論調査との差を示している。

表 2.5.3.2 ごみを少なくするために行っていること

全体		回答数	%	世論調査	差
		600	100.0	100.0	
1	使い捨て製品を買わない	128	21.3	16.3	5.0
2	レジ袋をもらわないようにしたり(買い物袋を持参する)、簡易包装を店に求めている	381	63.5	62.0	1.5
3	すぐに流行遅れになったり飽きたりしそうな不要なものは買わない	239	39.8	43.6	-3.8
4	無駄な製品をできるだけ買わないよう、レンタル・リースの製品を使うようにしている	53	8.8	20.0	-11.2
5	友人や知人と、不要品を融通し合う	47	7.8	12.4	-4.6
6	生ごみをたい肥にしている	48	8.0	16.4	-8.4
7	詰め替え製品をよく使う	406	67.7	63.3	4.4
8	壊れにくく、長持ちする製品を選ぶ	249	41.5	38.6	2.9
9	壊れたものは修理して何度も使う	166	27.7	36.8	-9.1
10	買いすぎ、作りすぎをせず、生ごみを少なくするなどの料理法(エコクッキング)の実践や消費期限切れなどの食品を出さないなど、食品を捨てないようにしている	175	29.2	40.6	-11.4
11	簡易包装に取り組んでいたたり、使い捨て食器類(割り箸等)を使用していない店を選ぶ	66	11.0	16.7	-5.7
12	ペットボトルなどの使い捨て型飲料容器や、使い捨て食器類を使わないようにしている	99	16.5	22.4	-5.9
13	マイ箸を携帯している	53	8.8	11.9	-3.1
14	その他	6	1.0	0.8	0.2
15	特にしていない	49	8.2	4.5	3.7
16	わからない	6	1.0	0.3	0.7

おおむね±5%程度に入っている項目が多いが、レンタル・リースの利用、堆肥化、修理、食品を捨てない取り組みなどで世論調査よりも低い値になっている。それ以外の項目についても全般に低めの回答となっている。これは今回の調査が全国調査ではないことによる可能性がある。内閣府の調査は個別面接法による調査で有効回答率64.0%と高く、一定信用のおけるものであると考えられるが、面接法では社会的に評価される方向にバイアスがかかる可能性があるため、実態との乖離は上記よりも少ない可能性もある。

6.4. 広告物等の発生抑制 ～ダイレクトメール・明細書等の事例

6.4.1. 対象と方法

初めに非購入物であるダイレクトメール(以下、DM)などの広告や明細書などの2R行動について検討する。

DMなどの広告物の2R行動としては、不要なものを断る、という行動がある。無料で提供されるため、レジ袋同様、断るという2R行動となる。これは広告の機能の使用削減になるため、過剰消費（供給）の抑制に分類される。したがって、基本的な指標は、機能使用量であり、この場合はDMの受取数を指標と考える。

DMの発送量についての統計は見当たらないが、数量割引を受けたDMである広告郵便物の月別推移が電通広告年鑑に掲載されている。グラフから読み取った結果、2006年度は約33億通と推定された。また同年鑑には郵便物引受数等も掲載されているが、広告郵便物が含まれる第一種・第二種郵便物の総数は、2006年で第一種（封書）110億4839万通、第二種（ハガキ。ただし年賀除く）69億9488万通である。また近年はメール便の利用も増加しているが、2007年度のメール便取扱冊数は48億3426万冊である。これらをあわせて約230億通となる。実際のDMの発送数はこの間に入っていると考えられる。

一方、明細書についても受け取らないことも可能だが、ここでは近年、クレジットカード会社等で広がりつつある電子化・ネット化を取り上げる。明細書の機能を情報提供と考えると、これはこの機能を供給するための製品の省資源化と考えられる。その場合、その基本的な指標は「製品質量 / 新規製品生産量」となる。ここで詰替製品の場合と同様、非2R型製品である紙の明細書に対して2R型製品として電子明細書を考えることができるので、行動の基本指標は電子明細書のシェアであり、これと紙の明細書の1通あたり重量から、2Rによる発生抑制効果の推計が可能となる。

しかしながら明細書の発送数、電子化のシェアについても統計は見当たらない。明細書を発行する主な事業体としては、クレジットカード会社や公共サービス、通信・電話会社が考えられる。国内におけるクレジットカード発行枚数は3億2,233万枚（平成22年3月末、調査対象353社。社団法人日本クレジット協会調べ）である。また電気、ガス、水道等は、各世帯に1通ずつ発送しているとすれば、毎月それぞれ5195万2千通（平成22年10月国勢調査）が発送されていることになる。さらに総務省情報通信統計によれば、2010年12月のブロードバンド契約数は3763万件、2010年3月の東・西N T Tの加入電話契約数は3,324万件、また(社)電気通信事業者協会によれば2010年12月の携帯電話・PHS契約数は1億2138万件となっている。これらの契約者には毎月、または使用した月に明細書が発行されている可能性がある。仮に上記すべてにおいて毎月明細書が発行されていれば、年間約65億通の明細書が発行されることとなる。

新聞への折込広告もPR紙に占める割合が大きいですが、現在のところ、これを断る有効な手段がない。そのため、今回の調査では取り上げていない。なお、折り込み広告については、朝日新聞折込広告グループ、(株)オリコンサービスなどが

毎年調査を実施している。朝日新聞折込広告グループは全国 190 地点で折り込みチラシの状況について調査しているが、その 2010 年度の結果によると、1 世帯あたり折込広告枚数は年間 6,012.9 枚で、サイズ別では B4 が最も多く 64.1%、次いで B3 が 28.6%となっている。一方、オリコンサービスは関東 33 地点の調査であるが、2010 年度の 1 世帯あたり年間平均枚数は 6,153.6 枚、サイズ別では B4 が 59.5%、B3 が 31.6%で、ほぼ同様の結果となっている。

街頭配布チラシやポスティングチラシについては、現在までのところ量的データは見当たらない。今回は量的な検討は行わず、行動の把握のみとした。

6.4.2. 2 R 行動の実態と発生抑制量の推定

本研究では、広告物等として DM、クレジットカード等の明細書、街頭配布チラシ、ポスティング広告物を取り上げ、それぞれの 2 R 行動の実施度について尋ねた。結果を表 6.4.1 に示す。

表 6.4.1 広告物等に対する 2 R 行動の実施度

	0%	~ 20%	~ 40%	~ 60%	~ 80%	~ 99%	100%
1.不要な(紙製の)ダイレクトメールを返還する	92.3	3.0	1.3	0.5	0.3	0.2	2.3
2.不要な(紙製の)ダイレクトメールの送り元に、ダイレクトメール不要と連絡する	85.8	6.3	2.0	1.8	0.7	0.0	3.3
3.クレジットカード、公共料金等の明細のうち、Eメールやインターネットで見られるものは郵送を断る	49.8	9.5	5.0	6.3	8.3	1.3	19.7
4.街で配布しているチラシについて、必要だと思うチラシ以外はもらわない	34.3	6.3	4.5	7.3	12.0	4.7	30.8
5.郵便受けなどに、「チラシ投入禁止」等のステッカーを貼る	95.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8

表 6.4.2 明細書、不要なダイレクトメールの受け取り数と 2 R 行動

	平均	対策 80%未 満	不要DM 返還80% 以上	不要DM 連絡80% 以上	明細電 子化80% 以上
(1) クレジットカード、公共料金等の明細書の過去1ヶ月における受け取り数	3.3	3.6	-	-	2.3
(2) 「なくてもよい、あるいはEメールでもらえばよい」ダイレクトメールの過去1週間における受け取り数	3.1	3.1	2.8	2.3	-

DM に対して返還したり、不要だと連絡したりする行動は 8 割以上の人がまったく実施しておらず(表 6.4.1)、改善余地が大きいと考えられる。なお不要な DM の受け取り数は平均週 3.1 通だが、不要 DM を 8 割以上返還しているとする人は 2.8 通、不要だと 8 割以上連絡している人は 2.3 通と少なくなっている(表 6.4.2)。不要だと連絡している人の場合、平均で約 25%減っていることになる。

上記の回答から、不要なDMの数を推計すると、
年間の不要なDMの総数

$$= 3.1 \text{ 通/週} \cdot \text{人} \times 365/7 \text{ 週/年} \times 83,664 \text{ 千人} = 135 \text{ 億通/年}$$

となる。第一種・第二種・メール便の合計が約230億通/年であるので、その約6割が不要なDMという計算になる。この割合が事実かどうかの判断は今回の調査ではできないが、日常的な感覚としては過大推計になっているのではないかと考えられる。今後は、DMに限らず郵便やメール便全体の受け取り数を尋ねた上で、そのうちの何通がDMか、さらにそのうち不要なDMは何通か、と分けて尋ねることが望ましいと考えられる。これによって郵便物、メール便全体の数で精度評価・調整をした上で、DMの受け取り数を推定できると考えられる。

なお折込チラシの調査で行われているようにモニター調査方式で一定期間に届いたDMすべてを記録・測定するようなタイプの調査を並行するとより正確な実態把握が可能になると考えられる。

一方、クレジットカード等の明細書の郵送を断る行動は約2割の人がほぼすべて実施、まったく実施していない人は5割であり（表6.4.1）、相対的に進んでいる。これは近年、各社がキャンペーンを行っており、企業によっては特典がつくなどの取り組みが一定の効果を挙げていると考えられる。明細書を受け取る数は月あたり平均3.3通だが、明細書等の対策を8割以上とっている人は2.3通で、そうでない人(3.6通)より4割近く少なくなっている（表6.4.2）。なお明細書は、自分で管理しているものだけに限定して数を聞いており、世帯あたりの数ではない。

明細書についても同様に、本調査結果より年間総数を推定してみると、
年間明細書総数 = 3.3 通/月・人 × 12 月/年 × 83,664 千人 = 約 33 億通/年
となる。先の契約数等に基づく推計では年間約65億通としたが、クレジットカードは使用した月のみ送付されること、公共料金は明細書とみなされていない場合があり得ることなどが、その差の理由として考えられる。明細書については基準となる確実な数がないため精度評価が難しいが、クレジットカードか携帯電話かなど種類別に明細書の数と電子化の有無を聞くことでより精度を上げられると考えられる。

一方、現状における発生抑制効果については、取り組みをしている人としていない人の受け取り数の差0.3通/人・月から、約3億通/年と試算される。

そのほかの2R行動としては、街頭チラシは必要だと思うもの以外はもらわない人が約1/3

表 6.4.3 ダイレクトメール返還方法の認知度

	回答数	%
全体	600	100.0
日本郵便の返還方法を知っていた	124	20.7
クロネコメール便の返還方法を知っていた	42	7.0
飛脚メール便の返還方法を知っていた	21	3.5
その他	1	0.2
いずれも知らなかった	461	76.8

に上り、比較的断っている。しかしポスティング広告物に対する「チラシ投入禁止」のステッカーを貼っている人は5%と少ない。

なお、DMの返還方法については、そもそもその方法自体を知らない人が多い(表6.4.3)。特に近年増加しているメール便については、ほとんど知られていない。この点を知らせることがまずは必要だと考えられる。

6.4.3. 2R行動の受容可能性

さらに、次のように2Rの必要性を示唆した上で、前述の行動の受容性について尋ねた。その結果を表6.4.4に示す。ただし、80%を基準にカテゴリ統合をして示している。表6.4.1に示した現状についてもカテゴリ統合して再掲している。「資源の消費量を減らす上では、印刷物の送付をできる限り減らすことが望ましいと考えられます。このことを踏まえたとき、あなたは以下にあげる行動を、どの程度ならやってもよいと思いますか。」

表6.4.4 広告物等に対する2R行動の受容性

	受容性			現状		80%以上 増加分
	0%	~80%	80%以上	0%	80%以上	
1.不要な(紙製の)ダイレクトメールを返還する	36.5	41.5	22.0	92.3	2.5	19.5
2.不要な(紙製の)ダイレクトメールの送り元に、ダイレクトメール不要と連絡する	35.5	40.9	23.7	85.8	3.3	20.4
3.クレジットカード、公共料金等の明細のうち、Eメールやインターネットで見られるものは郵送を断る	25.0	35.2	39.8	49.8	21.0	18.8
4.街で配布しているチラシについて、必要だと思うチラシ以外はもらわない	17.2	25.5	57.4	34.3	35.5	21.9
5.郵便受けなどに、「チラシ投入禁止」等のステッカーを貼る	61.2		38.8	95.2	4.8	34.0

DM対策は2割強の人がほぼすべて実施してもよいと回答、多少実施する人も含めると2/3程度となった。8割以上の実施の割合が約2割増加する可能性がある。クレジットカード等の明細書については約4割の人がほぼすべて実施してよいと回答、これも約2割の増加可能性が示された。街頭チラシの選択的受け取りも約2割増加の可能性がある。ポスティングに対するお断りステッカーの実施については、3割強の増加が見込める。

表6.4.2で示した8割以上実施可能とする人はDM0.8通/週、明細書1.3通/月削減できるとし、8割以上実施する人が各2割増加するとすれば、DM約7億通、明細書約3.6億通の発生抑制が可能と推定される。

今回は1通あたりの重量の調査を実施していないため、重量換算はできなかった。プライバシー問題もあるため、自計式のモニター調査が望まれる。

なおこれらの拒否する行動については、レジ袋を断る場合と同様、当初は抵抗感があっても、断ることがよいという社会規範が形成されてくるとより積極的に受容される可能性がある点にも留意しておく必要がある。

6.5. 非可食部の発生抑制

6.5.1. 対象と方法

次に生鮮食品の非可食部の発生抑制行動について検討する。調理は家庭内の生産活動と考えられるため、非可食部の有効利用は、生産工程における歩留まり向上の取り組みと位置づけられる。この場合、「物質使用量 / 製品及び容器包装質量」が基本指標となる。これは投入物質の利用率の逆数であり、投入物質の利用率を指標として利用できる。なおここでは容器包装は除いて、料理に利用された非可食部の割合を利用率として考える。

非可食部の発生量についての統計はないが、排出量については生活系ごみ量とごみ組成分析結果に基づいて、家庭系調理くず 512 万トンとの推計がある（中央環境審議会循環計画部会,2011）。

ここでは代表的な非可食部である野菜の芯・皮、魚の骨、果物の芯・皮等から消費量が多く、ある程度利用可能性があるとと思われる品目をいくつか選んで、それぞれ食材として活用する 2 R 行動の実態把握とその受容可能性について調査を行った。

6.5.2. 2 R 行動の実態

表 6.5.1 に挙げる 11 品目の非可食部について、以下のようにどの程度の割合利用しているかを尋ねた。結果を表 6.5.1 に示す。右端に平均利用割合を示した。これは、各ランクの中間値と選択割合から計算したものである。

「以下に、一般に調理の際にはあまり使われていないモノを挙げています。あなたは普段、これらのモノをどの程度、食材として使っていますか。それぞれについて利用している割合をお知らせ下さい。すべての量を利用しているものを 100%、全く利用していないものを 0%として、お考えください。」

平均利用率を見ると、野菜の芯・皮・外葉等については約 3 割、魚の骨が 1 割弱、果物の芯・皮が 5 % 程度となった。

高月(2008)によれば、京都市の組成調査によると、野菜のくず・芯・皮は厨芥類の 25.6%、魚の骨は 2.2%、果物のくず・芯・皮は 17.4%となっている。厨芥類の割合を高月(2008)に基づいて 35%と設定すれば、家庭ごみ中の割合は、野菜のくず・芯・皮は厨芥類の 9.0%、魚の骨は 0.8%、果物のくず・芯・皮は 6.1%となる。この値を、上記の利用率による利用後の値と考えると、現在の発生抑制量は、

表 6.5.1 生鮮食品の非可食部の利用状況

	0%	~20%	~40%	~60%	~80%	~99%	100%	利用率
1)白菜の芯	47.4	13.5	4.4	4.6	6.5	3.4	20.2	32.8
2)キャベツの芯	43.2	16.2	6.7	8.2	8.8	3.2	13.7	30.5
3)キャベツの外側の葉	46.1	16.6	7.4	7.2	8.2	5.1	9.5	27.3
4)レタスの外側の葉	44.6	16.8	6.7	7.6	8.8	4.2	11.2	28.6
5)ダイコンの葉	33.3	14.7	8.2	8.4	9.3	6.9	19.2	40.1
6)ダイコンの葉の付け根	58.7	10.3	5.9	4.8	5.1	4.4	10.7	23.4
7)にんじんの皮	61.3	11.8	5.5	4.8	2.1	3.2	11.4	21.0
8)魚の骨	74.5	14.5	3.6	2.9	1.9	0.0	2.5	7.8
9)りんごの芯	90.1	4.4	1.5	0.8	0.8	0.2	2.1	4.1
10)バナナの皮	95.4	1.9	1.3	0.4	0.0	0.0	1.1	1.9
11)すいかの皮	85.3	6.3	2.7	1.7	1.3	0.6	2.1	5.8

全国の家計排出ごみ量 (t / 年) × (野菜の芯・皮の割合 / 0.7 × 0.3 + 魚の骨の割合 / 0.92 × 0.08 + 果物の芯・皮の割合 / 0.96 × 0.04)
 = 25,580 千 t * (0.09/0.7*0.3 + 0.008/0.92*0.08+0.061/0.96*0.04)=1,069 (千 t / 年)

と推定される。

ただし、ここに挙げていないものでほとんど利用できないものもあると考えられるので、実際の発生抑制量はさらに少ないと考えられる。

6.5.3. 2 R 行動の受容可能性

広告物と同様、非可食部についても、以下のように 2 R の必要性を示唆した上で、その利用可能性について尋ねた。結果を表 6.5.2 に示す。ここでもカテゴリ統合して示して

「調理くずは、家庭から出るごみの約 2 割と多くを占めています。このことを考えたとき、先に挙げたモノを食材として、どの程度まで利用してもよいと思いますか。自分で可能だと思う割合を選んで下さい。」

利用率の増加分を見ると、野菜の芯・皮で約 1 割、魚の骨で 7%、果物の芯・皮で約 6% の利用増加が期待される。

そこで(2)と同様に、発生抑制可能量を推定すると、
 全国の家計排出ごみ量 (t / 年) × (野菜の芯・皮の割合 / 0.7 × 0.1 + 魚の骨の割合 / 0.92 × 0.07 + 果物の芯・皮の割合 / 0.96 × 0.06)
 = 25,580 千 t * (0.09/0.7*0.1 + 0.008/0.92*0.07+0.061/0.96*0.06)=440 (千 t / 年)
 となる。

なお、今後、有効なエコ・クッキングの方法などが開発・普及すれば、この値はさらに上昇する可能性がある点に留意する必要がある。

表 6.5.2 生鮮食品の非可食部に対する 2 R 行動の受容性

	受容性				現状			利用率の 増加分
	0%	~80%	80%以上	利用率	0%	80%以上	利用率	
1)白菜の芯	23.8	45.4	30.7	44.1	47.4	23.6	32.8	11.4
2)キャベツの芯	21.9	49.0	29.1	44.3	43.2	16.9	30.5	13.8
3)キャベツの外側の葉	27.2	51.1	21.7	38.6	46.1	14.6	27.3	11.3
4)レタスの外側の葉	25.5	52.2	22.3	40.2	44.6	15.4	28.6	11.5
5)ダイコンの葉	15.4	45.2	39.3	53.8	33.3	26.1	40.1	13.8
6)ダイコンの葉の付け根	30.5	47.3	22.1	36.2	58.7	15.1	23.4	12.7
7)にんじんの皮	31.8	45.3	22.9	35.8	61.3	14.6	21.0	14.8
8)魚の骨	55.6	40.3	4.3	14.5	74.5	2.5	7.8	6.7
9)りんごの芯	65.9	30.1	4.0	10.3	90.1	2.3	4.1	6.2
10)バナナの皮	79.6	19.0	1.5	5.5	95.4	1.1	1.9	3.7
11)すいかの皮	59.6	35.4	5.0	14.5	85.3	2.7	5.8	8.7

6.6. 中古品利用の発生抑制効果 ~ 古着の事例

6.6.1. 対象と方法

次に、衣類の中古品利用である古着利用について検討する。古着の利用は、死蔵品をリユースする典型的な中古品利用であり、「未利用製品の有効活用」に相当する。この場合、構造分解上の基本指標は [製品保有量 / 製品使用量] になる。しかしながら、1着あたりの年間使用日数や、製品の種類毎の年間使用日数を調査するのは容易ではない。製品保有量の調査も比較的手間がかかるため、インターネット調査や郵送調査では困難だと思われる。従って、今回はこの基本指標に基づく測定は断念した。

そこで今回は [中古品シェア] に着目することとした。中古品が新品を代替していれば、その分、物質使用量を減らせると考えられるからである。ただし中古品が新品を代替しない場合は別途検討が必要と考えられる。結果のところ述べるように、この新品を代替している程度の測定には今回は成功しなかったが、今後さらに検討する必要がある。

さて衣類の国内供給量については 144 万トン、別に古着流通 12 万トンなどの推定量(いずれも 2004 年度の数値)が(独)中小企業基盤整備機構より報告されている。この推計からは中古品シェアは 7.7%と推計される。ただし古着流通量は消費者アンケートに基づく古着供給量である。(株)矢野経済研究所は 2009 年の小売店等を経由する中古衣料の市場規模を 1200 億円と推定、新品衣料の市場規模 9 兆円としている。金額ベースでは中古品シェアは 1.3%と推定される。中古品市場は大手中古品流通業者の調査に基づく拡大推計となっている。通常、同等品でも古着の単価は相当低いため、量のシェアと金額のシェアでは乖離があることは予想されるが、この差が妥当か否かはわからない。一方、岩地(2010)は、貿易統計と繊維・生活用品統計年報のデータに基づき 2008 年の新品の外衣 + 下着の国内供給量を 38 億点としている。

6.6.2. 2 R 行動の実態

比較的古着利用されていると思われる品目に限定して、古着購入割合を推定した。なおあまり遡ると記憶が不確かになると考え、1シーズンに相当する過去3ヶ月間の購入状況について、以下のように尋ねた。結果を表6.6.1に示す。

「あなたは、過去3ヶ月の間に衣類を何着、購入しましたか。以下に挙げる衣類について、新品、古着を分けて、それぞれお答え下さい。」

表 6.6.1 衣類の購入状況と古着購入割合

	購入者割合	平均購入点数*	古着シェア
襟付きシャツ・ブラウス類 (自分用)	29%	2.4	19%
ジーンズ(自分用)	19%	2.0	25%
ズボン・スカート類(ジーンズ以外)(自分用)	31%	2.2	17%
上着・コート類(自分用)	34%	1.7	19%
子供服(子供用)	14%	4.3	10%

* 過去3ヶ月の間に1点でも購入した人の3ヶ月間の平均購入点数

過去3ヶ月の間に購入された各衣類の点数を合計し、そのうちの古着の割合を古着シェアとして示している。その結果、子供服で10%、襟付きシャツ、ズボン・スカート類、上着・コート類は2割弱、ジーンズについては25%となった。ただし、この中には海外の古着を輸入したものも含まれていると考えられるので、これは国内のリユース率を表してはいない。またこれらは古着を利用しやすい衣類についてのみの値であるため、衣類全体では、これらの値よりは低くなると思われる。ただし調査対象の2R行動の実施率は全国平均と比較してやや低めであったことも考慮する必要がある。また譲渡された衣類は含まれていないと考えられるので、リユース量はさらに多い可能性もある。なお調査対象期間は冬のバーゲンを含む時期であり、購入状況が年間平均の状況とは異なる可能性もある。

繊維・生活用品統計と貿易統計より、襟付きシャツ・ブラウス、ズボン・スカート類、上着・コート類にほぼ相当するデータを抽出して2010年の国内供給点数を推定すると、それぞれ約5億点、約5億点、約3億点となる。なお(独)中小企業基盤整備機構(2007)と同様に、業務用衣類を7%として推定した。ただし貿易統計ではスーツ類の上着とズボンを分けて計上できていないので、これを上着・コート類に一括計上している。また貿易統計ではシャツ類は一括されているので、これの量を計上した。従って、上記数値はあくまで目安程度である。これらの新品供給量から前述の古着シェアを用いて古着購入量を推計すると、年間1

億 2 千万点、1 億点、7 千万点の古着が購入された計算になる。ここで貿易統計には点数と重量のデータが掲載されているので、ここからそれぞれの 1 点あたりの平均重量を求めると、シャツ・ブラウス類、ズボン・スカート類、上着・コート類はそれぞれ 1 点あたり 222g、346g、464g となった。この値を古着購入点数に掛けて合計すると 9 万 4 千トン/年となった。古着がすべて新品を代替している場合は、現在、10 万トン弱の発生抑制になっていることになる。ただし 2010 年の中古衣類等の輸入量は 2,822 トンであり、上記古着の 3% が輸入古着の計算となる。また貿易統計によれば、2010 年の新品衣類全体の輸入量が約 95 万トンである。繊維・生活用品統計と貿易統計の点数ベースでは輸入品が国内供給量の 92% を占めている。古着購入量が前述の古着購入量以外にないとし、輸入量が国内販売量の 92% として仮に計算すると、重量ベースのこれら古着のシェアは 8.4% となる。(独)中小企業基盤整備機構が推定した 2004 年度の値とほぼ同程度となった。

なお、今回の調査では、どの程度新品を代替しているのかについて検討するために、以下のような質問も行った。

「もしも古着を買わなかったとしたら、以下にあげる新品の衣類を、合わせてどの程度購入していたと思いますか。それぞれの古着の衣類を過去 3 ヶ月の間に購入していない方は、「過去 3 ヶ月の間に古着を買っていない」をお選びください。」

しかし、質問の意図が伝わらなかったためか、新品の購入点数自体が少なくなっていたり、合計点数が増えているなど、合理的とは思えないが回答が多数見受けられたため、今回は集計を行わなかった。どのように調査を実施すれば適切な回答が得られるかについては、今後さらに検討する必要がある。

6.6.3. 2 R 行動の受容可能性

さらに下記のように衣類の環境負荷が低くないことを示し、古着活用が環境配慮の有効な手段であることを示した上で、どの程度古着の割合を増やすことができるかを尋ねた。結果を表 6.6.2 に示す。

衣類を 1kg 生産するのに必要なエネルギーは、缶や PET ボトルを 1kg 生産するのに比べて 1 桁近く大きいとの試算があります。天然繊維である綿も、その栽培には多くの農薬が使用されているなど、衣類の生産には無視できない環境負荷があります。これらの環境負荷を減らす上では、新品の服ではなく、古着を上手に活用することが 1 つの有効な手段です。

「これが事実だとしたとき、3 ヶ月前にさかのぼって買い物し直すとすれば、どの程度古着の割合を増やすことができるでしょうか。各衣類を同じ枚数買うとして、新品、古着それぞれの購入数をお選びください。」

表 6.6.2 衣類の環境負荷の情報提供後の古着利用の受容性

	受容性		現状		変化	
	総購入 点数	古着 シェア	総購入 点数	古着 シェア	古着シェア 増加分	購入点数 減少率
襟付きシャツ・ブラウス 類(自分用)	285	36%	415	19%	17%	31%
ジーンズ(自分用)	187	39%	229	25%	13%	18%
ズボン・スカート類(ジーンズ 以外)(自分用)	261	33%	407	17%	16%	36%
上着・コート類(自分用)	241	38%	350	19%	19%	31%
子供服(子供用)	251	35%	357	10%	26%	30%

古着のシェアは1.5倍～3.5倍と大きく増加し、30～40%程度まで上昇したが、これは総購入点数の減少の寄与も大きい。設問では購入枚数を変えない場合を想定していたが、その点が適切に伝わらなかった。その意味で、上記の結果は過大である可能性もあるが、逆に考えると、衣類の環境負荷について情報提供することで、買い過ぎていた衣類の購入抑制につながる可能性も示唆される。この点は、今後、さらに検討すべき点である。

なお表 6.6.3 に見るように、今まで古着を購入したことがない人が6割以上おり、以前は購入したがここ数年購入していない人も15%程度存在する。これらの人に古着利用を促すことが課題であろう。ただし、本調査対象者は2R行動の実施率が相対的に低めであったことから、実際にはやや少ない可能性もある。

表 6.6.3 古着の購入開始時期、および購入したことがない人の割合

		回答数	%
全体		600	100.0
1	1970年代以前	7	1.2
2	1980年代	10	1.7
3	1990年代	27	4.5
4	2000年代	39	6.5
5	古着を購入することはあるが、いつ頃からか覚えていない	58	9.7
6	以前は自分用に古着を購入したが、ここ数年は自分用に古着を購入しなかった	74	12.3
7	今まで自分用に古着を購入したことはない	382	63.7
8	その他	3	0.5

6.7. 複合機能化の発生抑制効果 ～携帯電話の事例

6.7.1. 対象と方法

次に複合機能化による発生抑制の例として、携帯電話について検討する。

複合機能化とは、1つの製品等に複数の機能を入れることで、躯体を始め共有

できる部品を共有し、これによって機能提供のための資源投入量を減らす方法である。製品の省資源化の一種と考えることができる。携帯電話はその代表的な事例と考えられるが、そのほかプリンタ、ファックス、コピー、スキャナ等が一体化した複合機、冷暖房機能付エアコンなど、電化製品にしばしば見られる。

製品の省資源化の場合、基本指標は「製品質量 / 新規製品生産量」となる。その際、複合機能化という方法の性格上、複数の機能を実現するために生産する製品質量が検討の対象となる。複合機能化された製品（以下、複合機能商品）の質量を各機能に配分して、個別の機能別に検討する方法もありえる。

個別の機能ごとに評価をする場合、複合機能商品と単独機能のみの商品（以下、単独機能商品）との、機能あたりの製品重量を算出できれば、機能別に2R型商品と非2R型商品の選択行動とみなして分析可能となる。しかしながら、複合機能商品の場合は、すべての機能について単独機能商品と同程度に使用されているとは限らない。そのため、単独機能商品と複合機能商品それぞれについて、1商品あたりの平均機能使用量を求めて機能あたりの製品重量を見る必要がある。すなわち、「製品質量 / 新規製品生産量」だけでなく、「新規製品生産量 / 製品使用量」についても把握する必要があると考えられる。

もっとも複合機能商品の製品重量を各機能に配分するのは容易ではない。最も簡単な方法は、製品質量を評価する機能数で割るという方法だが、機能に主要な機能とサブ機能とがある場合は、評価の妥当性に疑問が生まれる。そのような場合、機能別の価値が評価できれば機能別価値の比率で配分することも考えられる。さらに厳密に行うのであれば、共通部品を機能使用量で配分し、専用部品はそれぞれの機能に割り振る、ということも考えられる。しかし、これらの価値評価や部品別の機能使用量評価は容易ではない。そのためこのような機能別の効率性評価は、特にそのような評価が必要な場合を除いて難しい。

一方、複数の機能をまとめて考え、複合機能商品によって、どれだけの単独商品を削減できたか、については、比較的評価が可能だと考えられる。質問紙調査により複合機能商品によって単独機能商品を代替している人の割合（単独商品代替率）を機能ごとに調べれば、

保有者1人1年あたりの発生抑制効果 =

$$\begin{aligned} & (\text{単独機能商品 } i \text{ の代替率} \times \text{単独機能商品 } i \text{ の年間平均購入数} \\ & \quad \times \text{単独機能商品 } i \text{ の製品重量}) \end{aligned}$$

$$- \text{複合機能商品の製品重量} \times \text{複合機能商品の年間平均購入数}$$

によって、現状の発生抑制効果が定量化できる。保有者数をかけることで総量を算出できる。

さらに単独機能商品 i の代替率を（単独機能商品 i の最大代替率 - 現状の代替率）に変えれば、発生抑制可能量が算出できる。なお単独機能商品 i の最大代替

率に、単独商品を使用している割合を使用すれば受容性を無視した物理的な最大代替可能量が、単独商品を使用していて、かつ代替可能な人の割合を使用すれば受容性を考慮した最大代替可能量が、それぞれ算出できると考えられる。

今回の調査では、携帯電話について、代替率、最大代替可能率の測定を試みた。今後、各機能が代替している商品の製品重量および年間平均購入数を調査することで、現在の発生抑制効果、および今後の発生抑制可能量の推定が可能になる。

携帯電話の場合、組み込まれた機能の単独機能商品を購入しても、携帯電話の購入数に変化はないと考えれば、複合機能商品分を引く必要はない。ただし、使用時のエネルギー消費等まで含めた評価の際には、必要になると考えられる。

なお今回は使用状況について尋ねたが、発生抑制効果を推計するには購入状況について把握することがより望ましい。寿命の長い商品の場合には、この質問に対する正確な回答を得るのはより困難となるが、その点の工夫については今後の課題である。

6.7.2. 2 R 行動の実態

携帯電話による各機能の代替率を推定した結果を表 6.7.1 に示す。

単独機能商品 i の代替率は、携帯保有者中の携帯を使うようになって単独機能商品 i をまったく使わなくなった人の割合として推定した。母数は携帯電話保有者で、今回の保有率は 95% となった。単独機能商品の使用状況への影響も示した。

1 列目に機能代替率を示している。表より、紙製のアドレス帳を使わなくなった人が最も多く、約 1 / 4 である。ついで自宅の固定電話、腕時計・懐中時計を使わなくなった人が 15% と多い。この評価を見る限り、現時点でそれほど大きな代替効果は出ていないと推察される。なお紙製のアドレス帳は、実際には現在も販売時に付属していることが多いため削減に至っていないと考えられる。

使用していた人の中でまったく使用しなくなった人の割合を見ると、やはり紙製のアドレス帳がトップで 3 割強だが、PDA が 2 割強で 2 位に入り、ストップウォッチ、携帯テレビ、ボイスレコーダーなども 1 割強と多くなっている。

表 6.7.1 携帯電話による各機能の代替率、及び使用状況への影響

単独機能製品	携帯を使うようになってまったく使わなくなった (機能代替率)	携帯を使うようになってあまり使わなくなった	携帯を使うようになって多少使わなくなった	携帯を使う以前からまったく使っていない	携帯の使用状況とは特に関係なく使っている	携帯を使うようになって相対的に使わなくなった(計)	使用していた人のうち不使用になった人の割合
紙製のアドレス帳	24.5	26.1	7.8	23.5	18.2	58.4	32.0
自宅の固定電話	14.5	41.6	13.4	6.3	24.2	69.5	15.5
腕・懐中時計	14.5	14.1	9.3	14.3	47.8	37.9	16.9
時刻表	8.8	13.2	6.2	36.2	35.6	28.2	13.8
紙製の手帳	6.7	10.6	4.2	29.5	49.0	21.5	9.5
地図	6.5	14.3	5.1	29.5	44.6	25.9	9.2
英和・和英辞典	6.5	11.5	5.8	34.7	41.4	23.8	10.0
国語辞典	6.5	13.9	6.3	30.5	42.7	26.7	9.4
百科事典	6.5	10.1	3.5	43.7	36.2	20.1	11.5
新語辞典	6.3	10.6	4.2	43.7	35.1	21.1	11.2
PDA	5.5	4.9	2.1	75.0	12.5	12.5	22.0
ストップウォッチ	4.8	7.8	1.8	64.9	20.8	14.4	13.6
携帯音楽プレイヤー	4.6	5.8	3.2	47.6	38.8	13.6	8.8
クッキングタイマー	4.2	5.8	1.9	49.7	38.3	11.9	8.4
デジカメ	4.2	7.9	8.6	19.0	60.1	20.7	5.2
電卓	4.1	12.0	11.6	12.3	60.0	27.7	4.7
携帯ゲーム	3.5	6.2	3.2	59.1	28.0	12.9	8.6
携帯テレビ	3.2	3.9	2.1	73.9	16.9	9.2	12.3
書籍	3.0	4.9	3.0	25.7	63.3	10.9	4.0
列車の切符	3.0	4.2	2.1	28.6	62.1	9.3	4.2
ビデオカメラ	3.0	6.0	4.4	52.7	33.9	13.4	6.3
マンガ	2.8	3.5	2.6	38.8	52.2	8.9	4.6
列車のフリードカード	2.8	3.5	2.1	46.7	44.8	8.4	5.3
定期券	2.6	3.0	0.9	58.7	34.7	6.5	6.3
ホイストコーダー	2.6	4.6	2.6	73.9	16.2	9.8	10.0
懐中電灯	2.6	5.5	2.6	40.4	48.9	10.7	4.4
ラジオ	2.5	4.2	2.5	52.6	38.3	9.2	5.3
モバイルパソコン	2.1	5.6	3.4	54.7	34.2	11.1	4.6
その他	1.4	5.5	2.1	51.9	39.2	9.0	2.9

数字はすべて% N=567

表 6.7.2 に携帯電話の各種機能の使用状況を示す。よく使う人とときどき使う人の合計で並べている。

この値を見ると、時計、電話、アドレス帳、アラームなどの機能を代替する商品は先の商品で上位に来ている一方、表 6.7.2 で比較的上位にあるカメラ、電卓などの代替率は高くない。携帯電話に付属する機能と単独機能商品の機能的差異によるものではないかと思われる。

なおワンセグTVや携帯音楽プレイヤーなどは、携帯電話の機能で初めて使用し、そのまま使っている人もあると思われるが、このような人については今回の調査方法では代替率にカウントされない。そのため今後は、複合機能商品を買換える際に、複合機能商品を買わないとしたら、どのような商品を買うかについて尋ねるなど、複合機能商品から使用し始めた機能の代替率についても、よりの確に測定する方法を検討する必要がある。

表 6.7.2 携帯電話の各種機能の使用状況

機能	よく使う	ときどき使う	よく使う+ ときどき使う
時計	58.6	29.8	88.4
E-メール	53.6	32.8	86.4
電話	38.8	44.6	83.4
アドレス帳	35.6	44.6	80.2
アラーム	52.4	20.6	73.0
カメラ	18.5	52.2	70.7
カレンダー	26.5	33.2	59.7
電卓	12.3	46.6	58.9
インターネット閲覧(サーチエンジン)	23.5	21.0	44.5
メモ帳	10.8	27.3	38.1
インターネット閲覧・アプリ(路線情報検索)	10.8	20.1	30.9
ワンセグTV	6.5	24.2	30.7
インターネット閲覧・アプリ(地図)	9.0	20.5	29.5
ビデオカメラ	4.4	19.4	23.8
インターネット閲覧・アプリ(ゲーム)	9.2	14.3	23.5
インターネット閲覧・アプリ(辞典)	5.1	16.2	21.3
音楽プレイヤー	7.1	12.3	19.4
電子マネー(買い物支払い)	8.8	8.3	17.1
懐中電灯	2.6	12.7	15.3
タスクリスト	4.2	9.0	13.2
カウントダウン・タイマー	3.2	8.6	11.8
ストップウォッチ	3.7	7.6	11.3
インターネット閲覧・アプリ(携帯ブック・携帯マンガ)	2.3	6.7	9.0
電子マネー(切符代わり)	4.1	4.2	8.3
ラジオ	1.2	5.3	6.5
ボイスレコーダ	1.4	4.9	6.3
その他()	1.3	2.9	4.2
電子マネー(定期券)	1.4	1.2	2.6

数字はすべて% N=567

6.7.3. 2 R 行動の受容可能性

さらに下記のように資源消費量削減のために携帯電話を活用できる可能性を示した上で、そのようにした場合に単独機能商品が必要かどうかをねた。結果を表 6.7.3 に示す。

「資源の消費量等を減らす上では、携帯電話でできることはできる限り携帯電話の機能で済ますというもひとつの方法です。そのようにした場合、以下に挙げるモノは、今後、あなたにとってどの程度必要でしょうか。

なお、ここに挙げたモノの機能は全てお持ちの携帯電話にあるとして、ご回答下さい。たとえば切符の機能など、現在、あなたが使う鉄道にはない場合であっても、以下では、その機能が使える環境になったとしてお答え下さい。」

表 6.7.3 携帯電話で代替できる割合

製品	持つ必要はない	あった方がよいが、なくてもよい	持っておく必要がある	なくてもよい計	不使用の割合	追加的不使用
列車の切符	35.3	32.6	32.1	67.9	31.6	36.3
時刻表	43.2	34.7	22.0	77.9	45.0	32.9
地図	29.6	37.9	32.5	67.5	36.0	31.5
電卓	16.6	30.7	52.7	47.3	16.4	30.9
自宅の固定電話・ファックス	15.3	36.0	48.7	51.3	20.8	30.5
国語辞典（書籍・電子辞典含む）	28.6	38.1	33.3	66.7	37.0	29.7
百科事典（書籍・電子辞典含む）	40.2	37.7	22.0	77.9	50.2	27.7
新語辞典（書籍・電子辞典含む）	40.0	37.4	22.6	77.4	50.0	27.4
（紙製の）マンガ	38.8	30.2	31.0	69.0	41.6	27.4
英和・和英辞典（書籍・電子辞典含む）	30.7	36.5	32.8	67.2	41.2	26.0
列車用プリペイドカード（磁気式）	41.1	31.9	27.0	73.0	49.5	23.5
携帯ゲームプレーヤー	56.8	28.7	14.5	85.5	62.6	22.9
デジカメ	14.3	31.6	54.1	45.9	23.2	22.7
クッキングタイマー	40.6	35.3	24.2	75.9	53.9	22.0
携帯音楽プレーヤー	42.2	31.9	25.9	74.1	52.2	21.9
（紙製の）手帳	25.4	31.6	43.0	57.0	36.2	20.8
ストップウォッチ	54.5	34.0	11.5	88.5	69.7	18.8
書籍	21.7	25.0	53.3	46.7	28.7	18.0
腕時計または懐中時計	20.3	26.3	53.4	46.6	28.8	17.8
定期券	47.6	29.6	22.8	77.2	61.3	15.9
（紙製の）アドレス帳	29.8	34.0	36.2	63.8	48.0	15.8
ボイスレコーダ	59.6	30.0	10.4	89.6	76.5	13.1
ラジオ	38.4	29.3	32.3	67.7	55.1	12.6
電子手帳・携帯情報端末（PDA）	59.8	33.3	6.9	93.1	80.5	12.6
携帯テレビ	57.3	31.9	10.8	89.2	77.1	12.1
モバイルパソコン	39.3	28.2	32.5	67.5	56.8	10.7
ビデオカメラ	30.5	34.9	34.6	65.4	55.7	9.7
懐中電灯	22.2	22.6	55.2	44.8	43.0	1.8

数字はすべて% N=567

「持つ必要はない」と「あった方がよいが、なくてもよい」の合計から、現在使っていない人の割合を引いた追加的な代替率を代替可能性と考えて最右列に示した。

列車の切符や時刻表、地図、電卓、電話、辞典類などで3割前後と比較的高い代替可能性が残っている。全体的に見て、2～3割の追加的な代替可能性がある賞品が多い。一方、現時点で相対的に高い代替率を示していた紙製のアドレス帳や腕時計・懐中時計は、追加的な代替可能性は15%前後と低めであった。デジカメや時計は、携帯電話の機能としても高い使用割合を示しているが、持っている必要があるとする割合も5割を超えている。これは携帯電話に付属する機能と、単独機能商品との間の機能的差異が大きく、代替できない用途がかなりあるためだと考えられる。

なお今回の調査はインターネット調査であるため、相対的にIT機器に抵抗感の少ない回答者が多いと思われる。そのため、全国平均よりも携帯を活用する側に回答が偏っている可能性についても考慮する必要がある。

6.8. 2 R 型商品選択の発生抑制効果 ～ コーヒーの事例

6.8.1. 対象と方法

最後に、コーヒーの各種商品形態・包装形態の選択行動について検討する。これは POS データを用いた分析も行っている通り、購買行動型の 2 R 行動であり、「容器包装の省資源化」の取り組みに該当する。この場合、構造分解上の基本指標は [製品及び容器包装質量 / 製品質量] になる。ただし、商品形態の変更の場合には、機能量をそろえて評価する必要があるので、[製品及び容器包装質量 / 新規製品生産量] で見る方が望ましい。これは、[製品 / 新規製品生産量] + [容器包装質量 / 新規製品生産量] であるが、ここでは [容器包装質量 / 新規製品生産量] に注目して検討する。

コーヒーの場合は POS による評価が可能であるが、自動販売機やコンビニなどスーパーマーケット以外の流通経路も無視できない。一方、これらも含めた評価方法としては生産統計を用いる方法があるが、この場合には必ずしも包装形態がわからない。そのため、ここでは消費者調査を行って分析した。

効果評価手法は POS を用いた場合と基本的に同様であり、POS によってシェアを推定する代わりに質問紙調査によってシェアを推定する。抽出液とした後の液体容量を機能単位の尺度として用いている。包装重量は、ほぼ実測して求めたが、喫茶店や自動販売機への流通時の包装など一部仮定した値もある。

なお消費者調査の場合、受容性評価も可能となる。これまでに検討してきた品目と同様、コーヒーについても商品選択によって包装の負荷が異なることを示した上で、受容可能な商品・包装形態について尋ね、受容性を考慮した発生抑制可能量の推定を行った。

また受容性評価に基づく発生抑制可能量の推定の際には、飲む量自体の削減可能性についても尋ねて、これも評価する。これは「過剰消費の抑制」に分類され、機能消費量自体がその指標となる。

6.8.2. 生産量と推定値の比較

シェアの推定にあたっては、種類別の購入割合を回答するのは困難と考えて、主として使用している商品形態・包装形態のみを尋ね、1 人の人はすべて単独の形態のコーヒーを消費するものとした。ただし、コーヒーの消費量については尋ね、個人による消費量の違いを考慮したシェアも推定した。結果を表 6.8.1 に示す。

コーヒーについてはある程度生産統計があるので、これと今回の推定値を比較する。なおネット調査に基づく消費量の推定の際には、今回の調査対象を考慮して 20 歳～69 歳人口に限定した。そのため、10 歳代や 70 歳代以上による消費分

表 6.8.1 コーヒーの商品形態別・容器形態別シェアおよび容器包装使用量

提供方法等	容器形態	行動 シェア %	平均 消費量 L/人・年	年間 消費量 kL/年	消費量 シェア %	容器重量 g/140ml	年間容器包 装使用量 トン/年	容器包 装 %
飲食店等 のコー ヒー	陶器のカップ等に入ったコーヒー	2.5	85	178,135	2.3	0.4	450	0.1%
	紙コップ入り	0.7	83	48,631	0.6	5.3	1,837	0.4%
	プラスチック製コップ入り	0.5	34	14,251	0.2	5.6	573	0.1%
	マイボトルに入れる	0.3	77	19,239	0.2	0.5	70	0.0%
	小計	4.0		260,255	3.4		2,931	0.7%
自動販売 機等 のコー ヒー	紙コップ入り	1.7	51	72,679	0.9	6.9	3,604	0.8%
	プラスチック製コップ入り	0.2	77	12,826	0.2	5.5	502	0.1%
	マイボトルに入れる	0.0		0	0.0	0.4	0	0.0%
	小計	1.9		85,505	1.1		4,106	0.9%
自宅で淹 れたコー ヒー	レギュラーコーヒー							
	詰替用袋入り	16.8	107	1,499,768	19.3	0.4	4,065	0.9%
	缶入り	1.5	97	121,132	1.6	2.4	2,059	0.5%
	簡易ドリップ式 (1人分ずつパックになったも)	2.7	94	212,826	2.7	4.9	7,450	1.7%
	小計	21.0		1,833,726	23.6		13,575	3.1%
	インスタントコーヒー							
	詰替用袋入り	8.5	115	814,431	10.5	0.3	1,948	0.4%
	詰替用紙缶入り	2.0	128	213,762	2.8	0.7	1,040	0.2%
	びん入り	11.2	127	1,192,777	15.4	4.0	34,307	7.8%
	コップ付き・個包装	0.0		0	0.0	10.3	0	0.0%
コップなし・個包装	0.3	77	19,239	0.2	3.5	483	0.1%	
	小計	22.0		2,240,208	28.8		37,778	8.6%
容器入り コー ヒー 飲料	PETボトル入り(700ml以上)	4.3	119	427,770	5.5	6.6	20,245	4.6%
	PETボトル入り(700ml未満)	3.5	88	256,514	3.3	14.2	26,012	5.9%
	紙パック入り(700ml以上)	2.5	97	203,073	2.6	5.2	7,516	1.7%
	紙パック入り(700ml未満)	1.7	92	130,822	1.7	6.8	6,384	1.5%
	缶入り	18.7	109	1,710,291	22.0	22.2	271,220	61.9%
	チルドカップ製品	1.5	105	131,820	1.7	11.9	11,241	2.6%
	その他	1.8	109	164,402	2.1	15.9	18,622	4.3%
	小計	34.0		3,024,691	38.9		361,241	82.5%
	その他()	0.5	85	35,627	0.5	7.9	2,008	0.5%
	わからない	2.3	118	226,862	2.9	7.9	12,788	2.9%
	コーヒーをほとんど飲まない	14.3	5	60,425	0.8	7.9	3,406	0.8%
計		100.0		7,767,298	100.0		437,832	100.0%

は含まれていない。一方、統計の方にはこれが含まれているが、それほど多くはないと考えて無視した。

容器入りコーヒー飲料の消費量の推計値は 3,024,691kL/年となったが、全国清涼飲料工業会(2009)によると 2008 年の生産量は 2,896,791kL で、4%多い推定となった。そのうち、紙パック入り、PET 入りの量がそれぞれ 2008 年生産量の 5 割増しとなり、一方で缶入りが 2 割少なく推計された。チルドカップ飲料を含むその他の推定値は 2008 年の生産量の倍近い値となったが、2008 年以降、チルドカップの伸びが著しいと思われ、実態との乖離はより小さいと考えられる。缶入りが少なめに推定されたのは、今回の調査で主として使用している商品形態・包装形態のみを尋ねたためではないかと推定される。すなわち他と比較して、缶入りコーヒーは補完的に飲まれている量が多い可能性がある。

一方、レギュラーコーヒーとインスタントコーヒーの消費量については、全日本コーヒー協会が実施する消費者調査と近く、レギュラーは 6%、インスタントは 19%、それぞれ少ない推計値となった。また、それぞれの生産量に対して、レギュラーコーヒーは 6g/140ml、インスタントコーヒーは 2g/140ml で抽出液換算したところ、レギュラーコーヒーは、生産量から推定される量より 4% 多く、インスタントコーヒーは 15% 少ない推定値となった。

このように全体量としては生産量や既存調査結果と比較的整合的であり、推定量として使用可能だと考えられる。ただし、容器入りコーヒー飲料の内訳のように、質問方法の影響を受けて、内訳に偏りが見られるため、この点の改善は今後の課題である。今回は特に補正は行わず、調査結果に基づいて、容器包装の発生量・発生抑制量の推定を行う。

6.8.3. 2 R 行動の実態

商品形態・容器形態別の 1 杯(140ml)あたりの容器包装重量を表 6.8.1 の右から 3 列目に示している。基本的にはそれぞれ主要ブランドの商品を中心に 2 ~ 8 商品を、各 2 サンプルずつ測定して平均を求めた。なお喫茶店については、包装はレギュラーコーヒーの袋入り詰替用の中で最も包装重量の小さい商品の値(0.15g/杯)を使用し、カップと皿については 6 サンプルの測定に基づき 280g/セットと設定して、廃棄までに 1400 回使用されるという仮定の下で計算した。喫茶店の紙コップはファーストフードやコーヒーショップの 2 サンプルの測定を踏まえて 6.9g/杯とし、インスタントのコップ付についても同じ値を用いた。1 サンプルはフタありであった。自動販売機はフタなし 2 サンプルの値に基づき 5.1g/杯とした。プラスチック製コップは、コーヒーショップのアイスコーヒーの 2 サンプル(ふたつき)の値に基づき 5.5g/杯とした。マイボトルについては、350ml 程度のステンレス製のもの(253g/本)を 1.5 本、年間 100 日使用し、1 日に 370ml 入れて 4 年間使用した場合で計算して、0.36g/140ml とした。容器入りコーヒー飲料のその他については容器入りコーヒー飲料の重み付平均 15.9g/140ml を、またその他、わからない、ほとんど飲まない人については、全体の重み付平均 7.9g/140ml を用いた。

以上の容器包装原単位と、先ほど確認した消費量より商品形態・容器包装形態別の容器包装発生量を推定した値が表の右から 2 列目の値である。一番右に容器包装のシェアを示している。

缶飲料の包装原単位が最も大きく 22.0g/杯となった。そのため容器入りコーヒー飲料により発生している容器包装量が全体の 8 割強と圧倒的に多い。消費量も多いものの 4 割であり、容器包装原単位が大きさが影響している。インスタントコーヒーやレギュラーコーヒーの詰替用袋入りの包装原単位が小さく、それぞれ

0.3g/杯、0.4g/杯となった。容器入り飲料からインスタントコーヒーやレギュラーコーヒーの詰替用にすることで、大きく発生抑制が可能と推察される。

そこで、すべて最も容器包装発生原単位の大きい缶飲料の場合と比べて、現状でどの程度発生抑制できているのか、またすべて最も容器包装発生原単位の小さい詰替用袋入りのインスタントコーヒーにすることでどの程度発生抑制が可能かについて推定した。結果を表 6.8.2 に示す。

表 6.8.2 コーヒーの発生抑制量と発生抑制可能量の推計

提供方法等	容器形態	年間消費量 kL/年	容器包装発生原単位 g/140ml	容器包装発生量 (全国推計) t/年	容器包装発生抑制量* (全国推計) t/年	容器包装発生抑制可能量** (全国推計) t/年
飲食店等の のコーヒー	陶器のカップ等に入ったコーヒー	178,135	0.4	450	27,798	24
	紙コップ入り	48,631	5.3	1,837	5,875	1,720
	プラスチック製コップ入り	14,251	5.6	573	1,687	539
	マイボトルに入れる	19,239	0.5	70	2,980	24
	小計	260,255		2,931	38,341	2,308
自動販売機等の のコーヒー	紙コップ入り	72,679	6.9	3,604	7,922	3,430
	プラスチック製コップ入り	12,826	5.5	502	1,532	471
	マイボトルに入れる	0	0.4	0	0	0
	小計	85,505		4,106	9,454	3,901
自宅で淹れた のコー ヒー	レギュラーコーヒー					
	詰替用袋入り	1,499,768	0.4	4,065	233,770	478
	缶入り	121,132	2.4	2,059	17,150	1,770
	簡易ドリップ式 (1人分ずつパックになったも)	212,826	4.9	7,450	26,300	6,941
	小計	1,833,726		13,575	277,220	9,189
	インスタントコーヒー					
	詰替用袋入り	814,431	0.3	1,948	127,205	0
	詰替用紙缶入り	213,762	0.7	1,040	32,858	529
	びん入り	1,192,777	4.0	34,307	154,845	31,454
	コップ付き・個包装	0	10.3	0	0	0
コップなし・個包装	19,239	3.5	483	2,568	437	
小計	2,240,208		37,778	317,477	32,419	
容器入り のコー ヒー飲 料	PETボトル入り(700ml以上)	427,770	6.6	20,245	47,592	19,221
	PETボトル入り(700ml未満)	256,514	14.2	26,012	14,666	25,399
	紙パック入り(700ml以上)	203,073	5.2	7,516	24,687	7,031
	紙パック入り(700ml未満)	130,822	6.8	6,384	14,362	6,071
	缶入り	1,710,291	22.2	271,220	0	267,129
	チルドカップ製品	131,820	11.9	11,241	9,663	10,925
	その他	164,402	15.9	18,622	7,449	18,229
	小計	3,024,691		361,241	118,419	354,006
計	その他()	35,627	7.9	2,008	3,642	1,923
	わからない	226,862	7.9	12,788	23,188	12,245
	コーヒーをほとんど飲まない	60,425	7.9	3,406	6,176	3,262
計		7,767,298		437,832	793,915	419,253

消費量は変化せず、すべて缶入りコーヒーになった場合の容器包装発生量は123万トンで、これを基準とした発生抑制量は約80万トン、発生抑制率64%と

推定された。詰替用袋入りのレギュラーコーヒー、インスタントコーヒー、瓶入りのインスタントコーヒーの寄与が大きい。しかし、さらに最も容器包装発生原単位の小さい詰替用袋入りのインスタントコーヒーにすると約2万トンまで削減可能であり、発生抑制可能量は42万トン、発生抑制可能率は96%と推定された。

6.8.4. 2 R行動の受容可能性

レギュラーコーヒー、インスタントコーヒー、コーヒー飲料の1杯あたりの容器包装量を示した上で、以下のように受容可能なタイプをすべて選んでもらい、その中で最も容器包装が少ないタイプに変更する場合の発生抑制可能量を推計した。

以上を参考に、容器包装ごみが少なくなるようにコーヒーのタイプを変えるとすると、どのようなタイプの商品になら変えてもよいと思いますか。あてはまるもの全てを選んで下さい。

現在のスタイルから変えられないと思う場合は、前の質問のQ3と同じものを選んで下さい。

なお、主に外出時にコーヒーを飲む人で、レギュラーコーヒーやインスタントコーヒーを選ぶ場合は、マイボトルに入れて携帯することを想定して下さい。

発生抑制可能量の推計は、回答者ごとの発生抑制可能量を求め、現在選択しているコーヒーのタイプごとに合計して、タイプ別の発生抑制可能率を算出、これを各タイプの現在の容器包装発生量にかけて、タイプについて合計することで発生抑制可能量を推定した。その結果、発生抑制可能量は248,420トン/年となり、発生抑制可能率は57%となった。すべてを詰替用袋入りインスタントコーヒーに変えた場合の96%には及ばないものの約半分の容器包装が削減可能であることが示された。

さらにコーヒーについては、飲む量自体についても、以下のようにどの程度減らせるかを尋ねたので、商品選択に加えて消費量を削減した場合の発生抑制効果を推定した。結果を表6.8.3に示す。

今、容器包装ごみの量や資源の消費量等を減らすことを考えるとします。そのため、もしも1日あたりのコーヒーを飲む量を減らそうと思ったら、どの程度まで減らせますか。なお、代わりに他の飲料を増やさないとしてお答え下さい。

年間消費量は780万kL弱から370万kLへと半減している。これに加えて、容器包装発生原単位の大きな容器入りコーヒー飲料、特に缶コーヒーから、原単位の小さなインスタントコーヒー、特に詰替用袋入りにシフトした効果をあわせると、容器包装廃棄物の発生量は44万トンから4万トンへと1割未満まで削減可能と推定された。

表 6.8.3 受容可能な商品・包装形態の変更と消費量削減の効果推計

提供方法等	容器形態	行動 シェア %	平均 消費量 L/人・年	年間 消費量 kL/年	消費量 シェア %	容器重量 g/140ml	年間容器包 装使用量 トン/年	容器包装 シェア %
飲食店等 のコー ヒー	陶器のカップ等に入ったコーヒー	10.7	53	477,401	12.9	0.4	1,207	3.1%
	紙コップ入り	0.0		0	0.0	5.3	0	0.0%
	プラスチック製コップ入り	0.2	26	3,563	0.1	5.6	143	0.4%
	マイボトルに入れる	0.5	9	3,563	0.1	0.5	13	0.0%
	小計	11.3		484,526	13.1		1,364	3.4%
自動販売 機等の コーヒー	紙コップ入り	0.7	32	17,813	0.5	6.9	883	2.2%
	プラスチック製コップ入り	0.2	26	3,563	0.1	5.5	139	0.4%
	マイボトルに入れる	3.3	40	110,443	3.0	0.4	283	0.7%
	小計	4.2		131,820	3.6		1,306	3.3%
自宅で淹 れたコー ヒー	レギュラーコーヒー							
	詰替用袋入り	15.8	50	661,236	17.9	0.4	1,792	4.5%
	缶入り	1.0	26	21,376	0.6	2.4	363	0.9%
	簡易ドリップ式 (1人分ずつパックになったも)	1.0	38	32,064	0.9	4.9	1,122	2.8%
	小計	17.8		714,676	19.3		3,278	8.3%
	インスタントコーヒー							
	詰替用袋入り	33.2	58	1,623,162	43.9	0.3	3,883	9.8%
	詰替用紙缶入り	2.7	62	138,945	3.8	0.7	676	1.7%
	びん入り	4.8	60	240,838	6.5	4.0	6,927	17.5%
	コップ付き・個包装	0.2	77	10,688	0.3	10.3	783	2.0%
コップなし・個包装	0.7	51	28,502	0.8	3.5	715	1.8%	
小計	41.5		2,042,135	55.3		12,984	32.8%	
容器入り コーヒー 飲料	PETボトル入り(700ml以上)	0.5	34	14,251	0.4	6.6	674	1.7%
	PETボトル入り(700ml未満)	0.5	26	10,688	0.3	14.2	1,084	2.7%
	紙パック入り(700ml以上)	1.0	47	39,190	1.1	5.2	1,451	3.7%
	紙パック入り(700ml未満)	1.2	26	24,939	0.7	6.8	1,217	3.1%
	缶入り	3.2	35	92,630	2.5	22.2	14,689	37.2%
	チルドカップ製品	0.3	0	0	0.0	11.9	0	0.0%
	その他	0.0	0	0	0.0	14.7	0	0.0%
	小計	6.7		181,697	4.9		19,115	48.4%
	その他()	0.3	51	14,251	0.4	1.5	153	0.4%
	わからない	3.8	39	124,694	3.4	1.5	1,335	3.4%
	コーヒーをほとんど飲まない	14.3		0	0.0	1.5	0	0.0%
計		100.0		3,693,799	100.0		39,534	100.0%

このように消費量抑制も加えれば、相当大きな発生抑制も可能となり、しかもそれは受容可能な範囲にあることが示された。

【引用文献】

- ・電通 編(2008)『電通広告年鑑'08-'09』, 電通
- ・社団法人日本クレジット協会,「系列別クレジットカード発行枚数(実数)」,
http://www.j-credit.or.jp/information/statistics/download/inv_02_03.pdf
- ・総務省,「ブロードバンド契約者数等の推移」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/field/data/gt010103.xls>
- ・社団法人電気通信事業者協会,「事業者別月末契約数」,
<http://www.tca.or.jp/database/download.html>

- ・朝日新聞折込広告グループ,「全国折込広告出稿統計 2010 年間レポート」
<http://www.asaori.co.jp/salesinfo/chart/2010/index.html>
- ・中央環境審議会循環型社会計画部会(2011)平成 22 年度第 61 回循環型社会計画部会、資料 4 2 R (リデュース、リユース)による環境負荷削減効果について, <http://www.env.go.jp/council/04recycle/y040-61b.html>
- ・高月紘(2009)「食の廃棄物の実態は?」, C&G, No.12, pp.40-45
- ・(独)中小企業基盤整備機構(2007)「平成 18 年度情報業務繊維製品リサイクルの現状調査報告書」,
http://www.smrj.go.jp/keiei/dbps_data/_material_/common/chushou/b_keiei/keieiseni/pdf/000484-A01-01B.pdf
- ・(株)矢野経済研究所(2011)「リユースファッションマーケット総覧 2011」
- ・岩地加世(2010)「"衣"との付き合い方 これでもいいの? 衣類のリサイクル」,
廃棄物資源循環学会誌, vol.21 No.3, pp.132-139
- ・全国清涼飲料工業会(2009)「清涼飲料関係統計資料」
- ・(社)全日本コーヒー協会「日本のコーヒーの飲用状況」,
<http://coffee.ajca.or.jp/data/pdf/2010-04.pdf>

7章 既存統計・詳細組成調査を用いた発生抑制可能量の検討

7.1. はじめに

本章では、主要な2Rのターゲットである食品ロスと容器包装について、既存の統計調査等と詳細ごみ組成調査、製品の容器包装を用いて、その発生量を検討する。

発生量の推定値は、2R行動の効果推定の際の基礎となるデータであるとともに、2R行動による代替物の増加がない場合には、発生抑制可能量の最大値でもある。従って、その推定は非常に重要である。

発生量の推定方法の概要についてはすでに4.3.1で示したが、主として国内製品販売重量を用いる方法とごみ組成とごみ排出量から推定する方法があった。7.2では食品ロスについて、両方のデータを用いて推定し、その推定値の差について検討する。7.3ではいくつかの2Rターゲットとなる容器包装について、包装資材シェア事典のデータを中心に、可能なものについてはごみ組成も参照して、その総量を推定する。

7.2. 食品ロスの発生抑制可能量の推計と分析

7.2.1. はじめに

食品系廃棄物が一般廃棄物の中に占める割合を大きく、その発生抑制は重要な課題である。しかしながら食品は、食べた分はごみとして排出されず、また調理・加工等の際に水分の増減により重量が大きく変化するため、購入量 = 排出量との仮定を置くことはできない。そのため、その発生量の推計は難しい問題を含んでいる。しかしながら食品廃棄物は2R行動の重要なターゲットでもあり、食品廃棄物に関する2R研究を進める上で、その発生量の推計方法の確立は重要な課題である。

そこで本節では、この食品ロスについて、上流の生産、消費段階の統計と廃棄段階の統計より発生量を推定するとともに、発生量推定の精度を上げる上での課題を検討する。

7.2.2. 食糧需給表と国民健康・栄養調査からの推計

食品廃棄物量の推計方法の第一の方法として、食糧供給と実際に摂取された食品との差を計算する方法を検討する。年間の食品供給統計は多くの国で利用可能である。また栄養調査も多くの国で実施されている。この特徴から、この方法は時系列、および、クロス・セクション分析に用いることが可能である。

日本の2007年の食糧供給は、一人一日あたり2551kcalである(農林水産省の食糧需給表より)。一方、平均一日摂取量は1841kcalである(厚生労働省(2008)の国民健康・栄養調査結果より)。これは可食部のうち710kcal/人/日(25.5%)が捨てられている計算になる。重量では1578g/人/日の供給と1450g/人/日(飲料を除く)の摂取量となる。しかし、調理の際に水分が加えられるため、重量で比較するのは困難である。摂取された食品と廃棄された食品で、重量あたりの熱量が同じ(1.309kcal/g)であるとすれば、540g/人/日の可食部が廃棄されていると推定される。

供給の数値は、準備と農家から台所までの間の流通および食品加工業におけるロスを除外した数値である。よって供給量の数値と摂取量の数値の差は、小売で期限切れ等によって販売されなかった量と外食産業・家庭における食べられずに捨てられた量を表すと考えられる。食べ残しについても部分的に含まれる(完全には捕捉できていない)。

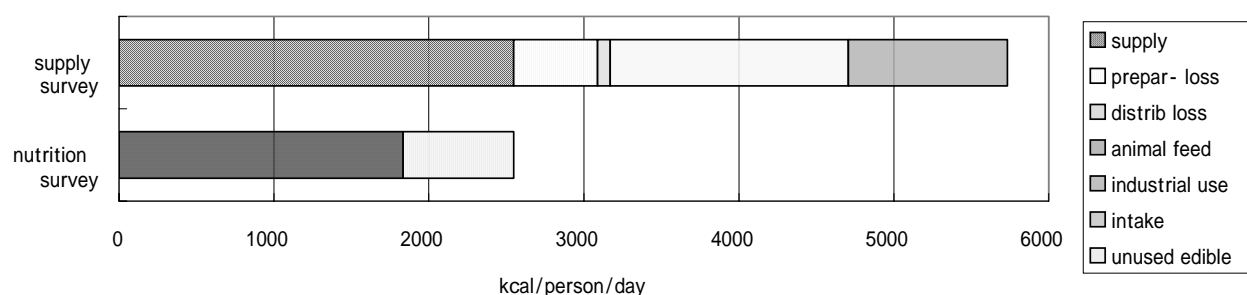


図 7.2.1. 食品供給調査と栄養調査

供給量には、流通・加工のロスや調理の準備の際に除去された量は含まれていない。これらは 623kcal/人/日になり、これを含めると供給量は 3171kcal/人/日になる。これにより食品廃棄物の発生量は約 1kg/人/日と推計される。なお、そのうち、食品産業から発生する量などいくらかはリサイクル、あるいはコンポスト化されている。家畜飼料や他産業のために利用される穀類もある。これらを含めると供給総量は 5733kcal/人/日となる。人々の胃袋に入るのは、そのうちの 3 分の 1 未満ということになる（図 7.2.1.）。

7.2.3. 廃棄物の発生量と組成からの推定

食品廃棄物量を推定する第 2 の方法は、廃棄物発生量統計と組成調査から得られる食品廃棄物の割合から求めるものである。これは家庭や事業所など種々の発生源からの発生量に対して適用されており、また自治体単位、国単位など種々のスケールで適用されている。

2006 年度の日本の生活系廃棄物排出量は 3316 万トンであった(環境省,2008)。家庭系廃棄物中の厨芥類の平均的な割合を 35%とする(高月,2008)。この値を用いると、生活系廃棄物中の食品系廃棄物は 249g/人/日となる。

事業系廃棄物と産業廃棄物については、外食産業、食品小売業、食品卸売業に焦点を当てる。それ以外も含めた総量を推定するのは困難であるからである。農林水産省は「食品循環資源の再生利用等実態調査」を毎年実施している。2006 年度の結果によると、食品加工業は 4950 万トンの食品系産業廃棄物を発生させている(農林水産省,2007)。これは 106g/人/日と換算できる。食品系事業系一般廃棄物は 6410 万トンで、137g/人/日に相当する。これらをあわせると全体で 491g/人/日となる。

食品系廃棄物は、除去された非可食部と食べられなかった可食部の両方を含む。京都市の 2002 年度の食品廃棄物に関する詳細調査によると、家庭系の食品廃棄物のうち、42.6%は可食部の廃棄物であったと報告されている(高月,2006)。

ここで、いくつかの仮定を置く。食品加工業由来の食品廃棄物はすべて非可食部と考える。一方、小売業由来では100%可食部とする。食品加工業、小売業とも誤差はあると考えられるが、ある程度相殺することが期待される。外食産業からの食品廃棄物の内訳は、家庭と同じとみなす。これらの仮定に基づいて計算すると、潜在的に食べられる食品が204g/人/日廃棄されていると推定することができる。これは食品供給量1578g/人/日の13%に相当する。

廃棄物統計からの推定値491gは、食品供給量と食品摂取量からの推計約1kgの約半分となった。また発生抑制可能だと考えられる可食部の廃棄物は、前者が204g/人/日(13%)、後者が540g/人/日(26%)となった。この差の要因としては、以下のような点が考えられる。

- ごみ収集量として計量された家庭からの廃棄物排出量は、家庭で発生する総廃棄物量よりも小さい。いくらかの食品は流し台から下水へ排出されていると考えられ、特にディスポーザーが導入されている住宅ではほとんどの食品廃棄物は下水に流れていると考えられる。また自家処理されている生ごみも少なからず存在する。
- 「食品循環資源の再生利用等実態調査」の対象となっている産業以外にも食品を取り扱っている事業者があり得、その影響が出ている可能性もある。
- エネルギー量を低く報告する調査対象者が存在するために摂取熱量が過小評価される傾向にあるため、供給熱量と摂取熱量の差は過大評価になっているとの指摘が栄養分野で行われている(Cook et al, 2000; Pryer et al, 1997; Kubena, 2000 など)。

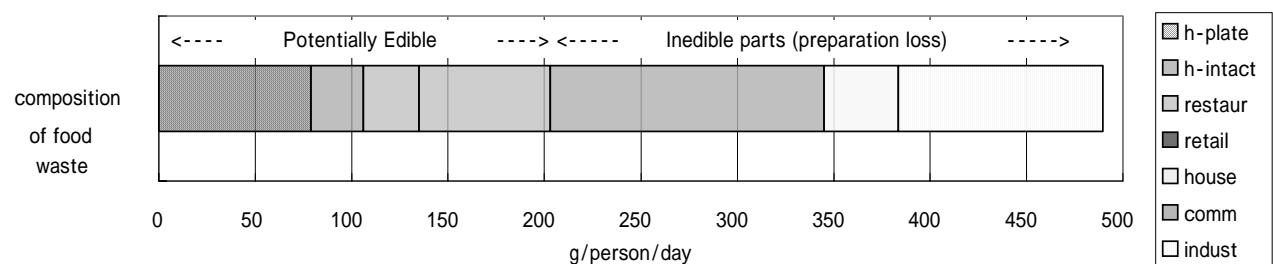


図 7.2.2. 食品ロス調査による食品廃棄物の組成推定結果

7.2.4. 食品ロス調査からの推定

食品廃棄物量を推定する第3の方法は、廃棄された食品の量を直接調査する方法である。農林水産省の食品ロス統計調査がこれに相当する。農林水産省の説明によると、食品ロスは第1の方法で推計された供給量と摂取量の差に相当する食べ残しと未利用可食部に相当する。なお、この調査は生活者の行動に焦点を当てている。

2006年の調査結果によると、家庭の食品ロスは食品供給量の3.7%である。そのうち1.0%が食べ残しで、0.7%が手付かず食品の廃棄、2.0%が過剰除去である。過剰除去とは、食品供給統計で適用されている標準的な非可食部の割合を超えて除去した量を指す。

ここでの可食部の廃棄割合は、前2者の結果と比較して著しく小さい。その理由としては、調査対象者が、調査中に態度を変える、食べられる食品を捨てるのには罪の意識が働くため、正直に報告していない、ということが考えられる。これらの理由は、この調査の対象者の総食品消費量が1,116.5g/人/日（材料重量ベース）と、食品供給統計から得られている1,578gと比較して、非常に低くなっていることから支持されるだろう。すなわち、調査対象者は通常よりもかなり注意深くなり、準備する食品の量が多くなり過ぎないように注意している可能性がある。

食品ロス調査の方法は、供給量と摂取量からの推計法や廃棄物組成からの推計法と比較して、食品廃棄物量の推計値としてはおそらく信頼できる数値ではないだろう。しかしながらこの調査は、「過剰除去」という習慣に光を当てた点は評価されよう。

7.2.5. 小括

7.2では、食品について上流の生産、消費段階の統計と廃棄段階の統計との接続可能性と課題について検討した。上流の生産・消費統計に相当する食品需給表および国民健康・栄養調査から得られる供給熱量と摂取熱量の差から推計される可食部の廃棄割合は26%となった。一方、廃棄統計である生活系廃棄物量と家庭系組成調査の結果からは13%となった。この差に関して両者の誤差要因を考察した。いずれの方法にも不確かな面があるが、今後さらに2者の差の説明を追究することによって食糧ロス推計の確からしさを向上できるのではないかと思われる。

これに対して食品ロス統計から得られる4%という数値は過小評価と考えざるを得ない。しかしながら、過剰除去の情報など有用な情報も含まれていると考えられた。

- ・農林水産省、「農林水産省 / 食糧需給表」,
<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/index.html>
- ・農林水産省(2009)「食品循環資源の再生利用等実態調査結果の概要(平成19年度結果)」
http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/zyunkan_sigen/index.html
- ・厚生労働省(2008)「厚生労働省：平成19年国民健康・栄養調査結果の概要について」,
<http://www.mhlw.go.jp/houdou/2008/12/h1225-5.html>
- ・環境省(2009)「日本の廃棄物処理 平成19年度版」,

http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/h18/data/disposal.pdf

- 高月紘(2008)「食の廃棄物の実態は?」, 廃棄物学会誌市民編集 C & G , Vol.12 , pp.40-45
- Cook, A., Pryer, J., Shetty, P. (2000) " The problem of accuracy in dietary surveys. Analysis of the over 65 UK National Diet and Nutrition Survey ", Journal of Epidemiology and Community Health , Vol. 54 , pp. 611-616
- Pryer, J. A., Vrijheid, M., Nichols, R., Kiggins, M, Elliott, P. (1997) " Who are the "Low energy reporters" in the dietary and nutritional survey of british adults " , International Journal of Epidemiology , Vol.26 no.1 , pp.146-154
- Kubena, K. S. (2000) " Accuracy in dietary assessment: On the road to good science " , Journal of the American Dietetic Association , Vol.100-7 , pp.775-776

7.3. 包装資材シェア事典を用いた発生抑制可能量の検討

7.3.1. はじめに

ここでは容器包装および関連商品について、その発生量、発生抑制可能量を推定する際に利用できる可能性のある生産統計等について検討する。

7.3.2. 容器包装の2Rターゲット

データの検討に先立ち、容器包装の2R行動の例を整理した。

表 7.3.1. 各種容器包装の2R行動の例と対象容器包装

商品分類	商品等	2Rの方法例	対象容器包装	
生鮮食品 日配食品	生鮮野菜・果物	裸売り、袋売り	各種トレイ・パック・OPP防曇袋	
	肉	袋売り	主としてPSP発泡トレイ	
	魚	ばら売り・袋詰め	主としてPSP発泡トレイ	
	卵	ばら売り・リターナブルパック	主としてA-PETパック	
	全般 【宅配の場合】	ポリロールでなく、持参袋を利用 共同購入・箱買いで、個包装を減らす 個配用裸売りの生鮮食品セットを利用	ポリロール(主としてHDPE袋)	
飲料	ミネラルウォーター	浄水器で 容器入りなら軽量容器を	主としてPETボトル 主としてPETボトル	
	コーヒー	レギュラー、インスタントの詰替用を	各種飲料容器、ビン(インスタント)、缶(レギュラー)、個包装	
	紅茶	リーフティ、ティバッグの簡易包装のものを ティバッグの場合は個包装なしのものを よく飲む人は大容量パックで	各種飲料容器 紙小袋	
		緑茶	リーフで	主としてPETボトル
	スポーツドリンク	粉末のものを	主としてPETボトル	
	【持ち歩く場合】	マイボトルに入れて	各種飲料容器	
	牛乳	リターナブルびんで	紙パック	
	清涼飲料、炭酸飲料、果汁飲料	なしで済ます、自宅で作る、リターナブルびんのもの 家で飲む場合は、大容量のもの 小型PETを買うなら、軽量容器のものを	各種飲料容器 各種飲料容器 主としてPETボトル	
		カルピス	コンク(原液)のものを	各種飲料容器
	焼酎、日本酒、ワイン	ボトル持参の量り売り、一升瓶、Rびん	各種飲料容器	
	ビール	リターナブルびん	主としてアルミ缶	
	調味料・ お菓子・ その他食品	しょうゆ等液体調味料	リターナブルびんで	各種液体容器
		香辛料、塩、コショウ、砂糖 等粉末調味料	袋入り大袋の詰替	主としてびん、プラスチックボトル
合せ調味料・レトルト商品		外函のないものを	紙箱	
お菓子類		個包装のないもの、不要なトレイのないもの	主としてプラ袋、各種トレイ	
納豆・刺身・サラダ・弁当類 等		小袋調味料・ドレッシング等の別売り・不要な場合は 断る	主としてプラ小袋	
粒状・粉末状の食品		量り売りという選択も		
洗剤類	シャンプー等液体洗剤類	粉末・固形があれば、そちらを	プラボトル、詰替パウチ	
		液体で買うなら詰替用を	プラボトル	
		ポンプ付ボトルで買うなら付替型を	ポンプ部分	
買い物袋	レジ袋	マイバッグで	レジ袋	
家庭で	ラップ	蓋付きタッパーやチャック付袋で	家庭用ラップ	

ここに挙げた対象容器包装を念頭に置いて、生産統計を検討する。

7.3.3. 容器包装生産量の統計

(社)日本包装技術協会は、1968年から1995年まで「包装資材・容器・機械生産出荷統計」を発行、その後、1996年に「日本の包装産業生産出荷統計」と名称を変えて発行し、その後は、機関誌である包装技術に毎年掲載してきた。工業統計の中にも容器包装に関する項目があるが、それらを抽出し、独自に加工等を行って作成している。これらのデータを用いた長期動向については、福岡(2005)、山川・植田(2010)などが報告している。しかしながら、ガラスびん、缶を除き、その中身製品についての情報はなく、主に形状と素材による分類にとどまる。福岡(2005)、山川・植田(2010)は、飲料容器については別途業界団体が報告しているデータを用いて報告しているが、包装に関する詳細なデータは報告されていない。

一方、包装に関する詳細なデータを掲載している資料としては、包装資材シェア事典があるが、このデータについては、これまで研究者の中ではほとんど用いられてこなかった。そこで本節では、この資料の概要について報告した後、表7.3.1に挙げた容器包装に関するデータの中から包装シェア事典で推定可能なものについて検討する。なお本資料の概要等については、この資料を発行する(株)日本経済総合研究センターにインタビュー調査を行った結果に基づいて記載している。

(1) 包装資材シェア事典の概要

本資料は、(株)日本経済総合研究センターが毎年発刊しているもので、印刷・ラミネートコンバーターが使用するフィルムを中心にデータを収集したものである。コンバーターが使用するフィルムとは、具体的には基材フィルムとしてはOPP、PET、ONYの3つが中心で、加熱により圧着(ヒートシール)できるようにするために使用するシーラントフィルムとしてはCPPとL-LDPEが中心である。したがって、この5つのフィルムが軟包装の需要動向を見る上では重要であり、本書はこれらを中心としたデータブックである。

これら主要フィルムを中心として、その原料となる樹脂の動向、関連して注目される包材の動向など、本書のユーザーのニーズを踏まえて、知りたい数字を積み上げて推定している。多くの軟包装関係企業が毎年購入しているとのことで、印刷ラミネートされる軟包装業界約500社をメインターゲットとして出版されている書籍である。

なお参考までに軟包装フィルムの市場構造について概説する。インフレーションフィルムのメーカーが一貫で袋まで生産して販売されている規格袋(レジ袋、ごみ大袋、家庭用PE規格袋など)の数量が大きい。これらは印刷ラミネートコンバーターを経由しない。食品などに多色印刷されて使用されるラミネート袋

は印刷ラミネートコンバーター経由で使用される。またIPPやIOPPは単層で使用されるものが多く、製袋メーカーやユーザーで溶断サイドシールして使用され、印刷ラミネートコンバーターは経由しない物が多い。収縮フィルム、ストレッチ、ラップフィルムはほとんど印刷のない無地かラベル貼りで使用されフィルムメーカーが代理店経由で直接販売している。

(2) 調査方法

基本的には、官庁統計、業界データ等と企業へのインタビュー調査データ等に基づいて、(株)日本経済総合研究センターが推計したものである。

官庁の統計のあるものは、それを参考にする。ただし工業統計には軟質プラスチックフィルムという項目はあるが、個別の統計は官庁統計としてはない。包装用か否かについては、メーカー側は必ずしも把握できないので、一定の基準ですべて包装用等としている可能性がある。この点は(社)日本包装技術協会の統計でも同様である。そのようなこともあり、量的な整合性については特にとっていない。

業界団体が集計しているデータについてもこれを収集し、参考にする。しかしこの数字は、業界団体に入っている企業のもののみとなる。そのため、業界団体に入っていない企業の数値を毎年推計して加え、集計している。フィルムについては、PET、OPP、CPPの3つは、メーカーの団体があるので、団体に所属している企業の数値をまとめている。ONY、LLDPEについては、業界団体がなくなったので、上記のような数字はない。

これらのデータは国内の出荷・輸出量の把握には有用だが、輸入品については正確ではない。そこで内需を把握するために、通関統計から該当するデータを使用する。ただし通関統計では、細かいデータまでわからないので、業界への調査で、どの品目がどの包装用にあたるか、包装用の輸入量はどの程度かなどを推計している。

さらに供給側、需要側の大手メーカー等へのインタビュー調査を行う。また、特に業界団体に入っていない企業については、前年比どのくらい出荷したか、などをインタビューで調査する。調査に行けない企業については、他の上位メーカーがその企業のシェアをどの程度と見ているかを参考に推計する。輸入量については、輸出する海外のフィルムメーカーの日本の販売店、営業所等へのインタビュー調査も参考にする。ここでも他社の動向についてもインタビューを行い、これらを踏まえて推計している。

7.3.4. 包装資材シェア事典に見る容器包装需要量とその動向

ここでは包装資材シェア事典のデータを用いて、発生抑制可能性がある容器包

装の国内需要量とその動向について検討する。

なお、1人1日あたりの重量や家庭排出ごみとの比率を算出するために使用した人口、および家庭排出ごみのデータを表7.3.2に示す。人口は統計局の各年10月1日人口の推計値を用いた。また家庭排出ごみのデータは、『日本の廃棄物処理平成21年度版』による。

表7.3.2 分析に用いた人口と家庭排出ごみ量

	2001	2002	2006	2007	2008	2009	
人口	127291	127435	127770	127771	127692	127,510	千人
家庭排出ごみ	30,300	29,859	28,041	27,781	26,508	25,580	千トン

(1) レジ袋

初めにレジ袋の動向を表7.3.3に示す。本資料では輸出入を調整した国内需要のデータが掲載されており、以下でもその数値を掲載する。なお入手できたデータの都合で2003年～2005年のデータは含まれていない。以下、同様である。

表7.3.3 レジ袋の国内需要の動向

	2001	2002	2006	2007	2008	2009	単位
レジ袋	380,000	375,000	372,000	371,000	370,000	277,000	トン/年
ごみ袋	174,000	175,000	177,000	178,000	178,000	178,000	トン/年
レジ袋	8.2	8.1	8.0	8.0	7.9	6.0	g/人・日
家庭排出ごみとの比率	1.3%	1.3%	1.3%	1.3%	1.4%	1.1%	推定組成

本資料の推計では、レジ袋の国内需要は2009年で約28万トンであり、これがレジ袋の発生抑制可能量の最大値と解釈できる。この量は家庭排出ごみ量に対して約1%に相当する。1人1日あたりの消費量にして約6gであり、サイズにもよるが1枚前後と推察される。ただしごみ量は湿重量であるのに対して、製品重量は乾重量である点に注意が必要である。参考までに、2002年に寝屋川市で実施されたごみ組成調査（寝屋川市,2003）と比較すると、寝屋川市では家庭から排出されるプラスチックごみ（約14%）の12.5%が手提げレジ袋であった。これに基づいて計算すると家庭ごみ中の約1.8%がレジ袋になる。付着水分等を考慮すると、上記数値とはほぼ整合するとみてよい。

動向を見ると2009年に約25%と大きく減少しており、レジ袋有料化協定の普及の影響が見られる。掲載していないが、2010年には24万トンとさらに減少の見込みとされている。なお、従来ごみ袋として使用されていたレジ袋がなくなることで、ごみ袋の購入量が増えていることも考えられたが、本資料のごみ袋のデータは横ばいであり、レジ袋有料化の影響は見られない。

(2) 液体小袋充填包装

次に惣菜の付属調味料等の小袋の国内需要動向を表 7.3.4 に示す。

表 7.3.4 付属調味料等の小袋の国内需要動向

	2001	2002	2006	2007	2008	2009	
ストレートめんつゆ	6,400	6,800		7,600	7,400	7,000	トン/年
納豆のタレ・からし	3,400	3,400		3,700	3,600	3,300	トン/年
ドレッシング				2,000	1,900	1,800	トン/年
蒲焼・ステーキたれ	1,700	1,700		1,600	1,500	1,400	トン/年
わさび・からし	1,700	1,700		1,500	1,500	1,400	トン/年
計	13,200	13,600		16,400	15,900	14,900	トン/年
小袋計	0.28	0.29		0.35	0.34	0.32	g/人・日
家庭排出ごみとの比率	0.04%	0.05%		0.06%	0.06%	0.06%	推定組成

本資料の元データでは、印刷の分野等で用いられる「連」の単位で掲載されていたが、(株)日本経済総合研究センターへのインタビューによれば、ONY(二軸延伸ナイロン)フィルムの調味料・スープ類の値を元に一定推定できるとのことであったので、以下の囲みの方法で推定した。

液体小袋充填包装には ONY 系フィルムと PET 系フィルムがあるが、大手 2 社の ONY と PET の使用比率から概算すると、ONY 系と PET 系の比率は 100 : 15 ~ 20 と推定できるという。ここでは、ONY の 17.5% とした。

そのうち ONY 系ではおよそ 60% が押出ラミで、40% がドライラミである。ONY フィルムは 15 μ で、押出ラミのコーティング樹脂は平均 50 μ 、またコーティング樹脂には LDPE とメタロセン LLDPE があるが、比重は 0.92 程度である。一方、ドライラミのコーティング樹脂は 35 ~ 65 μ 程度、平均 40 μ 程度だろう。比重は 0.92 程度である。

これらのデータから、フィルム重量 = 面積 \times 厚み \times 比重 の関係式に基づき、押出しラミとドライラミの比率で重み付き和をとって単位面積当たりの ONY フィルム重量とラミネートフィルムを加えたフィルム重量の比率を求めると、3.45 となる。

従って、調味料・スープ類向けの ONY フィルムが 8200 トンであれば、ラミ層を加えたフィルム全体重量は 28,317 トンとなり、およそ 28,000 トンと推定される。

次に PET 系フィルムの量について試算する。まず ONY フィルムの面積を求める。ONY フィルム重量 8200 トン、PET フィルムの厚み 15 μ 、比重 1.15(トン/ m^3) とすれば、ONY フィルムの面積(連) = $8200 / 1.15 / (15 \times 10^{-6}) / 500 = 166,377$ となる。なおプラスチックフィルムにおいては 1 連 = 500 m^2 とのことである。

PET フィルムは ONY フィルムの 17.5% で、また PET フィルム 1 連あたり 8.4kg なので、PET 系フィルムの量は 1,398 ~ 1,400 トンとなる。なお PET 系透

明蒸着フィルムのシリカ、アルミナの重量は無視できるとして計算している。

付属調味料等の小袋は、表にあげたように惣菜類等に付属する液体またはゲル状の調味料やドレッシングなどの小袋である。これらは別売りにすることで、家庭に備え付けの調味料で代替できる可能性があるため、発生抑制可能な包装とした。最大の需要はラーメンスープであり、納豆のたれ・からしの3倍弱の量があるが、これについては相対的に代替が難しいと考えて除いた。

付属調味料等の小袋の国内需要は2009年で約15千トンであり、これが付属調味料等の小袋の発生抑制可能量の最大値と解釈できる。この量は家庭排出ごみ量に対して約0.06%に相当する。1人1日あたりの消費量にして約0.32gである。湿重量と乾重量の違いについての注意はレジ袋同様である。2000年代前半と比べて中盤には増加していたが、その後、減少傾向にあることが読み取れる。

(3) 青果物包装の袋等

次に青果物包装の袋として使用されることが多い規格サイズの袋等の国内需要動向を表7.3.5に示す。

表 7.3.5 規格サイズの袋等の国内需要動向

	2001	2002	2006	2007	2008	2009	
OPP防曇	32,400	33,050	37,660	38,350	39,370	39,500	
規格袋	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	
計	92,400	93,050	97,660	98,350	99,370	99,500	トン/年
小袋計	1.99	2.00	2.09	2.11	2.13	2.14	g/人・日
家庭排出ごみとの比率	0.30%	0.31%	0.35%	0.35%	0.37%	0.39%	推定組成

曇りにくい防曇グレードのOPP(二軸延伸ポリプロピレン)の中には野菜包装等で使用される規格サイズの袋のほかに、もやしやきのこ、カット野菜のピロー包装や、コンビニのおにぎり・サンドイッチなどの包装にも使用されているため、すべて生鮮青果物の包装用ではない。なお2003年版の記述では全需要の65~70%が一般野菜とある。その後、この分野の伸びは相対的に大きくないため、シェアは落としている可能性があるが、大きな用途であることは確かである。また規格袋はL-LDPE(直鎖状低密度ポリエチレン)製のものだが、これも同様に青果物包装用のみではない。従って、実際の生鮮青果物用の袋の重量は上記の表よりは少なくなるものと推定される。

本資料の推計では、規格袋等の国内需要は2009年で約10万トンであり、これが生鮮青果物用の袋の発生抑制可能量の最大値と解釈できる。この量は家庭排出ごみ量に対して約0.4%に相当する。湿重量ではこれより増えると思われる。1人1日あたりの消費量にして約2gであり、野菜包装によく使用されるOPP防曇

10号袋(180×270mm)1枚程度に相当する。

L-LDPE製の規格袋の需要量には動きがない一方、OPP防曇の方は増加傾向にある。2003年版の資料によれば、自動包装機の導入によるトレー・ラップ包装の代替や他素材の代替や、コンビニおにぎりや半生菓子の包装などが90年代後半から2000年代前半に伸びた。2008年版資料の記述からは、2000年代後半に入るとコンビニのおにぎり・サンドイッチや自動包装化による伸びも鈍化した、カット野菜が伸びたと思われる。

(4) 詰替パウチと洗剤系ボトル

次に洗剤系の詰替えパウチ、および関連するボトルの国内需要動向を表7.3.6に示す。

表7.3.6 詰替えパウチおよび洗剤系ボトルの国内需要動向

	2001	2002	2006	2007	2008	2009	
洗濯洗剤	4,000	4,100		7,600	10,500	9,100	トン/年
家庭用洗剤	2,000	2,400		3,000	2,400	2,100	トン/年
台所洗剤	4,500	4,500		1,700	400	200	トン/年
シャンプー・リンス	4,500	4,900		7,600	6,100	5,100	トン/年
ハンドソープ					500	900	トン/年
計	15,000	15,900		19,900	19,900	17,400	トン/年
詰替計	0.32	0.34		0.43	0.43	0.37	g/人・日
家庭排出ごみとの比率	0.05%	0.05%		0.07%	0.08%	0.07%	推定組成
洗濯洗剤	24,500	25,000	45,000	46,000	86,000	90,000	万袋
家庭用洗剤	12,500	14,500	17,000	18,000	20,000	21,000	万袋
台所洗剤	27,500	27,500	10,000	10,000	3,000	2,000	万袋
シャンプー・リンス	27,500	30,000	44,000	46,000	50,000	51,000	万袋
ハンドソープ					4,000	9,000	万袋
計	92,000	97,000	116,000	120,000	163,000	173,000	万袋
HDPEボトル(ほぼ洗剤)	62,500	60,500	53,000	52,000	52,400	52,000	万個
PETボトル(洗剤・シャンプー)	44,400	44,000	44,800	45,200	43,600	50,200	万本
パウチ・ボトル計	198,900	201,500	213,800	217,200	259,000	275,200	個

本資料で詰替パウチとして掲載されているのは表下部に掲載している袋数のものだが、ベースフィルムであるONY、PETのデータの中に詰替パウチ用のフィルム量に関する情報があることから、(株)日本経済総合研究センターへのインタビューに基づき、以下の囲みの方法で重量も推定した。

ベースフィルムはONYが中心で、PETフィルムをベースとする透明蒸着フィルムが一部あると考えられる。

ベースフィルムがONYのものは、シーラントフィルムとしてLLDPEを使用

している。アルミ蒸着については無視できる量と考えた。

ONY フィルムが 15 μ で、比重 1.15 であり、L-LDPE 層が 130 μ で比重 0.92 であるので、フィルム重量 = 面積 \times 厚み \times 比重 の関係式に基づき、単位面積当たりの ONY フィルム重量と ONY + LLDPE フィルム重量の比率を求めると 7.93 となる。よって、詰替パウチ用途の ONY の量に 7.93 をかけるとベースフィルムが ONY の詰替パウチの重量が概算できる。

一方、PET フィルムの重量は 1 連あたり約 8.4kg である。また透明蒸着のシリカやアルミナの重量は無視できる程度である。したがって、詰替パウチ向けの PET 透明蒸着フィルムの量(連)に約 8.4kg/連をかけることでベースフィルムが PET の詰替パウチの重量が推定できる。

これらを加えることで詰替用パウチの全重量が概算できる。用途別の量は、袋数で按分して求めた。

発生抑制の対象としてはプラスチックボトルの方になる。今回は素材別の原単位の推定ができなかったため重量評価は掲載していないが、仮に 1 本 70g とすると、この 2 つの樹脂のボトルだけで年間約 7 万トンになり、詰替化により 8 割削減できるとすれば、5 万 6 千トン程度の発生抑制可能量が見込まれる。

推定されたシャンプー・リンスの詰替パウチの重量は 2008 年時点で約 6,000 トン/年となり、5 章で洗剤の統計と POS によるシェア、および測定した 100ml あたりの原単位の設定値から求めた推定値、4,000 トン弱よりやや多くなった。ここでの推計では、加工ロスをしていないために多くなった可能性がある。また、用途別の量を袋数で按分して求めたが、最大の需要先である洗濯洗剤用と比較してシャンプー・リンス用は 1 枚あたりの重量が軽いと考えられ、この按分によっても実際より多く推定された可能性がある。一方、POS による推定の場合には、スーパーマーケット以外の主要な流通ルートで詰替比率が異なる場合には、誤差が生じる。精度を上げるためには、これらをさらに検討していく必要があるだろう。

以下では、袋数、本数の動向について検討する。

パウチ袋数はこの 10 年ほどの間に 2 倍近く、8 億袋ほど増加している。シャンプーについても同様に 2 倍近く増加しており、この動向は 5 章で推計した動向と類似している。しかし HDPE ボトルは 2 割程度の減少に留まり、PET ボトルについては 1 割強の増加となっている。ここにあげたボトル全体ではいったん減少したもののほぼ 10 年前と同水準になっている。この 10 年間の間に洗濯洗剤の液体化が進行し、紙箱に入っていた洗剤がプラスチックボトルや詰替パウチに入れられるようになってきており、これらの容器が含められていないためではないか

と考えられる。さらに PP 等他素材の洗剤類向けボトルの影響も考えられる。洗剤類の容器全体の動向を検討するためには、さらにデータを探す必要がある。

(5) 発泡トレイとラップ

次に発泡トレイとラップの国内需要動向を表 7.3.7 に示す。

なお肉類用ラップ(推定)の値は、トレイ 5g に対してラップ 2g と設定し、精肉・畜産用の発泡トレイ重量に 2/5 をかけた推定値である。

本資料の推計では、発泡トレイの国内需要は 2009 年で約 12 万 4 千トンであり、これが発泡トレイの発生抑制可能量の最大値と解釈できる。この量は家庭排出ごみ量に対して約 0.5% に相当する。1 人 1 日あたりの消費量にして 3g 弱であり、

表 7.3.7 発泡トレイとラップの国内需要動向

	2001	2002	2006	2007	2008	2009	
鮮魚・水産	54,500	53,000	52,000	51,500	51,500	51,000	トン/年
惣菜用	48,000	47,000	45,000	44,500	44,000	44,000	トン/年
精肉・畜産	33,500	32,600	31,000	30,000	29,500	29,000	トン/年
発泡トレイ計	136,000	132,600	128,000	126,000	125,000	124,000	トン/年
発泡トレイ計	2.93	2.85	2.74	2.70	2.68	2.66	g/人・日
家庭排出ごみとの比率	0.45%	0.44%	0.46%	0.45%	0.47%	0.48%	推定組成
PVCラップ	51,500	47,700	37,000	36,300	35,000	33,500	トン/年
POラップ	19,000	20,800	26,500	27,500	27,000	27,000	トン/年
業務用ラップ計	70,500	68,500	63,500	63,800	62,000	60,500	トン/年
業務用ラップ計	1.52	1.47	1.36	1.37	1.33	1.30	g/人・日
家庭排出ごみとの比率	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	0.24%	推定組成
肉類用ラップ(推定)	13,400	13,040	12,400	12,000	11,800	11,600	トン/年
肉類用包装計(推定)	46,900	45,640	43,400	42,000	41,300	40,600	トン/年
肉類用包装計(推定)	1.01	0.98	0.93	0.90	0.89	0.87	g/人・日
家庭排出ごみとの比率	0.15%	0.15%	0.15%	0.15%	0.16%	0.16%	推定組成

平均世帯人員を 2.5 人とすると 7.5g で平均的に 1 日 1 ~ 2 枚使用している計算となる。参考までに、2002 年に寝屋川市で実施されたごみ組成調査と比較すると、寝屋川市では家庭から排出されるプラスチックごみ(約 14%)の 1.3% が白色発泡トレイであった。これに基づいて計算すると家庭ごみ中の約 0.2% が白色発泡トレイになる。比較的開きがあるが、白色のみの数値であることと、スーパー等での回収分があることから、ほぼ妥当な数値ではないかと思われる。

10 章で検討する肉類に使用されているトレイの量は 29,000 トン、これにラップが 5:2 の比率でついているとすると約 4 万トンが肉類の容器包装の発生抑制可能量の最大値と解釈できる。これを袋等に変えることで、その重量が増えるため、差し引きして評価することになる。

動向を見ると過去約 10 年の間に、発泡トレイは約 1 割、ラップは約 15% の減

少となっている。青果物向けのトレイはすでに無視できる量と評価されているので、軽量化等によるものと、OPP 防曇袋のところで見たような袋包装化による削減の影響などが考えられる。

(6) 今後に向けて

本資料には、他にも家庭用ラップや家庭用チャック袋、各種飲料容器などのデータも掲載されているが、必ずしも重量ベースではない。また、フィルムを中心に取りまとめられたデータであるため、ある用途に用いられている素材がすべて網羅されているとは限らない。このようなことから、分析目的に応じて、他の資料やインタビュー等によってデータを補う必要がある場合がある。しかしながらここで挙げられたフィルム等については、かなり詳細な用途別のデータが掲載されており、マクロな推計を行う上で非常に有用であることは間違いない。ごみ組成データや中身商品の統計などとも組み合わせながら、今後さらに活用のしかたを検討することが望まれる。

【引用文献】

- ・(株)日本経済総合研究センター「包装資材シェア事典」(2003年版、2008年版、2010年版)
- ・福岡雅子(2005)「不用物発生制御のモデル化と用途別詳細組成による検証」,『家庭系ごみの発生制御のための用途別詳細組成に関する研究』(京都大学博士学位論文), pp.79-114
- ・山川肇・植田和弘(2010)「容器包装リサイクル法の発生抑制効果と論点」,『拡大生産者責任の環境経済学 循環型社会形成にむけて』(植田和弘・山川肇編, 昭和堂), pp.2-20
- ・寝屋川市(2003)「分別収集効果調査結果概要」
<http://www.city.neyagawa.osaka.jp/var/rev0/0002/8053/gaiyou.pdf>

8章 製品重量あたり容器包装重量の推定と分析

8.1. 実測調査に基づく製品重量あたり容器包装重量の推定

8.1.1. はじめに

5章、6章では、POSデータやインターネット調査のデータ、および中身製品の販売統計とあわせて、製品重量あたり容器包装重量（以下、容器包装原単位）を用いて、省容器包装型製品の選択という2R行動の効果測定を行った。また7章では容器包装の販売統計やごみ組成によって発生量を推定したが、2R行動の効果进行分析するには、3章で述べた構造分解式に基づいて、中身製品の販売重量と製品重量あたりの容器包装重量に分解し、包装重量削減効果と選択行動の効果进行分析することとなる。そのため、容器包装の2R行動の効果进行分析するには、容器包装原単位のデータが不可欠である。またそれは、容器包装削減における生産者の取り組み指標でもあり、発生抑制デザインの指標としても重要である。

そこで本章では、比較的多種類の注目すべき製品の容器包装を測定している既存研究のデータを整理し、各種製品の容器包装原単位の目安を示すとともに、調査したサンプル内の平均値から最小値へと変化した場合の発生抑制可能割合を求める。

一方、この研究では商品の種類が多いものの、1種類の製品のサンプル数が比較的少ないため商品別の容器包装原単位がどの程度ばらついているのかを検討するには十分ではない。そこで本研究では3つの商品を取り上げて、大規模小売店で販売していたすべての種類の商品を購入して、そのばらつきを検討した。

8.1.2. 主要な商品間の容器包装原単位の違い

八都県市廃棄物問題検討委員会は、40品目の商品群について、売上上位商品を購入し、容器包装の形態、重量等を調べている（八都県市廃棄物問題検討委員会2006）。対象とした40品目のうち20品目は、家庭ごみに含まれる容器包装の組成調査データに基づき容器包装ごみの排出量の多い商品を抽出し、残り20品目は生協へのインタビュー調査や店頭での目視調査に基づき容器包装に課題のある商品を抽出した。報告書には商品ごとの商品重量と容器包装重量を測定した結果などが掲載されているが、そのデータに基づき筆者らがまとめた結果を表8.1.1に示す。

対象とした商品数は必ずしも多くはないが、中には最大値と最小値に大きな差があるものもある。平均的な商品でも70%以上の削減可能性がある商品群としては米菓（小売店商品、専門店商品）、ドレッシング、レトルトカレー、化粧水、食用油、酒などがあった。

表 8.1.1 各種商品の容器包装原単位

抽出基準	商品分類	小分類	標本数	商品重量あたりの包装重量			平均最小の削減率	最大の削減率
				最小値	最大値	平均		
排出量の多い商品群 20	インスタントカレー	(1)インスタントカレー	5	0.11	0.17	0.15	26%	35%
	ヨーグルト	(1)バラ売りカップヨーグルト	7	0.06	0.08	0.06	0%	25%
		(2)パック売りカップヨーグルト	4	0.09	0.11	0.10	10%	18%
		(3)500g プレーンヨーグルト	2	0.05	0.05	0.05	0%	0%
	カップスープ	(1)カップ入りタイプ	5	0.30	1.08	0.60	50%	72%
		(2)箱入りタイプ	3	0.24	0.61	0.39	38%	61%
	牛乳	(1)500 ミリリットル牛乳	4	0.04	0.04	0.04	0%	0%
		(2)1 リットル牛乳	4	0.03	0.03	0.03	0%	0%
	オレンジジュース	(1)1 リットルオレンジジュース	3	0.03	0.03	0.03	0%	0%
		(2)小容量タイプ	3	0.04	0.06	0.05	20%	33%
	洗濯粉洗剤	(1)洗濯粉洗剤	4	0.07	0.09	0.08	15%	22%
	ティッシュ	(1)バラ売りボックスティッシュ	4	0.16	0.23	0.20	21%	30%
		(2)パック売りボックスティッシュ	2	0.20	0.21	0.21	2%	5%
		(3)ポケットティッシュ	1	0.10	0.10	0.10	0%	0%
	即席めん	(1)即席めん	2	0.09	0.13	0.11	18%	31%
	漬物	(1)キムチ	3	0.05	0.18	0.13	63%	72%
		(2)その他の漬物	4	0.14	0.62	0.40	65%	77%
	ソーセージ	(1)ソーセージ	5	0.02	0.06	0.04	50%	67%
	米菓	(1)小売店商品	8	0.05	0.39	0.18	72%	87%
		(2)専門店商品	3	0.09	6.07	2.22	96%	99%
	豆腐	(1)豆腐	6	0.02	0.06	0.04	48%	67%
	緑茶飲料	(1)緑茶飲料	7	0.05	0.13	0.07	31%	62%
	歯みがき粉	(1)歯みがき粉	6	0.07	0.25	0.12	43%	72%
	炭酸飲料	(1)炭酸飲料	4	0.05	0.07	0.06	9%	29%
	ビール	(1)1 本あたり	8	0.04	0.05	0.04	9%	20%
		(2)6 本パック	3	0.06	0.07	0.06	5%	14%
	コーヒー飲料	(1)コーヒー飲料	10	0.16	0.20	0.16	2%	20%
	ドレッシング	(1)ドレッシング	7	0.12	1.31	0.49	75%	91%
	つゆの素	(1)つゆの素	5	0.48	0.94	0.67	28%	49%
	ワイン	(1)ワイン	7	0.47	1.54	0.97	51%	69%
容器包装に課題のある商品群 20	レトルトカレー	(1)レトルトカレー	8	0.04	0.20	0.14	72%	80%
	レトルト米飯	(1)具材つき	4	0.13	0.22	0.19	31%	41%
		(2)具材なし	2	0.08	0.18	0.13	38%	56%
	食品缶詰	(1)食品缶詰	5	0.19	0.42	0.27	31%	55%
	衣料用液体洗剤	(1)衣料用液体洗剤	5	0.02	0.03	0.03	29%	33%
	贈答用ハム類	(1)贈答用ハム類	3	0.31	0.52	0.43	27%	40%
	ドリンク剤	(1)バラ売り	7	0.96	1.98	1.26	24%	52%
		(2)パック売り	5	1.02	1.51	1.21	16%	32%
	ペットフードの缶詰	(1)ペットフード	5	0.09	0.25	0.17	47%	64%
	ボトルガム	(1)ボトルガム	7	0.27	1.12	0.41	34%	76%
	化粧水	(1)化粧水	6	0.24	2.46	1.26	81%	90%
	ひげそり	(1)ブラ袋入り	5	0.07	0.15	0.11	32%	52%
		(2)ブリスター容器入り	3	1.12	2.08	1.51	26%	46%
	ビスケット	(1)ビスケット	6	0.15	0.28	0.22	30%	46%
	ミネラルウォーター	(1)2 リットル	3	0.02	0.03	0.02	14%	33%
		(2)500 ミリリットル以下	8	0.03	0.06	0.04	27%	50%
	カップ焼きそば	(1)カップ焼きそば	7	0.14	0.39	0.23	39%	64%
	食用油	(1)食用油	6	0.06	1.16	0.54	89%	95%
	シャンプー	(1)ボトルシャンプー	4	0.13	0.41	0.26	50%	68%
		(2)つめかえ用	2	0.05	0.05	0.05	0%	0%
	整髪料	(1)整髪料	6	0.35	1.13	0.70	50%	69%
	台所用洗剤	(1)ボトルタイプ	3	0.07	0.10	0.09	22%	30%
		(2)つめかえ用ボトル	2	0.06	0.06	0.06	0%	0%
	アイスクリーム	(1)バラ売りカップアイス	5	0.05	0.10	0.09	42%	50%
		(2)ホームパックアイス	3	0.10	0.16	0.13	21%	38%
	化粧品	(1)化粧品(パウダーファンデーションレフィル)	4	0.62	1.90	1.23	50%	67%
	酒	(1)酒(日本酒、リキュール、カブ焼酎)	5	0.08	1.11	0.54	85%	92%

八都府市廃棄物問題検討委員会(2006)のデータより筆者ら作成

米菓，レトルトカレーでは，個包装の有無，外箱の有無，各包装材の重量などで差が出ていた。加えて贈答用の箱入り米菓は容器包装重量比が極端に大きくなっていった。商品の用途，市場でのポジショニングなどによる制約があるとしても，改善の余地が大きいといえるだろう。ドレッシング，化粧水，食用油，酒については，主としてガラスびんとプラスチックボトルの差であった。素材が異なる容器を比較する場合には，今回のように重量だけで評価するのは難しく，他の環境負荷も含めて考える必要があるが，検討の余地はあるだろう。

なお今回の差は，その商品群の主要製品の中に，たまたま容器包装削減に取り組んでいる商品が存在したために生じているもので，差がないから改善の余地がないというわけではない点に注意する必要がある。

8.1.3. 容器包装重量比の分布と 2 R 型選択行動による削減可能性

(1) はじめに

八都府市廃棄物問題検討委員会の調査は，全体の傾向を見る上で重要な調査であるが，1つの商品群の中で調査する製品数があまり多くないため，容器包装重量比の分布を見るのにはあまり適さない。そこで本研究では、紅茶ティーバッグ，PET ボトル入り緑茶，あられ・おかき類の3つの商品群に絞って，ある大型店で販売されていた商品をほぼすべて調査し，容器包装重量比の分布を検討した。

(2) 調査及び分析方法の概要

調査の概要を表 8.1.2 に示す。調査対象は、文献調査や店舗での事前調査により、容器包装にばらつきの見られそうなものを選んだ。これは発生抑制デザインの可能性を検討するためにはばらつきが大きな商品の方がその効果が検討しやすいと考えたためである。

表 8.1.2 サンプルング概要

サンプリング	日時	2008年12月22日(月)
	場所	北大路VIVRE 1F 食料品売場
調査対象(数)		紅茶 リーフティ(17)
		緑茶 500mlPETボトル(7)
		あられ・おかき(54)

調査対象については、店頭にある容器包装の異なる全ての商品を、1商品につき3サンプルずつ購入した。なお、あられ・おかきについては、容器包装に「あられ」「おかき」という表示がある商品を対象とした。

また、比較のため、紅茶ではリーフティ、緑茶飲料ではサイズの違う PET ボトル・紙パック、緑茶ティーパック・リーフティも1～種類購入した。そしてその全体重量、および、個々の容器包装重量を測定した。

商品間の比較は主に、中身重量 100g あたりの容器包装重量と容器包装重量比 (= 容器包装重量 / 中身重量) によった。また 100g あたりの容器包装重量において、最小重量の容器包装への変更により、どの程度削減可能であることを示す値として以下の容器包装重量削減率を用いた。平均容器包装重量削減率 (Pa) = 1 - (最小容器包装重量 / 平均容器包装重量)、最大容器包装重量削減率 (Pm) = 1 - (最小容器包装重量 / 最大容器包装重量) である。ただし、緑茶のリーフティ・ティーパックの中身重量は、茶葉重量にお茶を入れたときの水分量を加えたものとした。また、あられ・おかきの容器包装重量には乾燥剤の重量を含めている。

(3) 容器包装重量比の分布と発生抑制の可能性

初めに 3 つの商品群の中身重量 100g あたりの容器包装重量の統計値と容器包装重量削減率を表 8.1.3. に示す。また容器包装重量比の分布を紅茶を例として図 8.1.1 に示す。

表 8.1.3 中身重量 100g あたり容器包装重量と
容器包装重量削減率

		最小(g)	最大(g)	平均(g)	Pm(%)	Pa(%)
紅茶	全体	5.09	240.17	110.48	97.9	95.4
	ティーパック	26.59	240.17	120.00	88.9	77.8
	リーフティ	5.09	74.30	50.84	93.1	90.0
緑茶	全体	0.19	8.40	3.70	97.7	94.9
	液体飲料	2.44	8.40	5.51	71.0	55.7
	リーフ・パック	0.19	0.99	0.34	80.7	43.7
あ お ら か き	全体	6.49	63.33	22.25	89.8	70.8
	乾燥剤なし	6.79	49.62	20.77	86.3	67.3
	乾燥剤あり	6.49	63.33	23.37	89.8	72.2

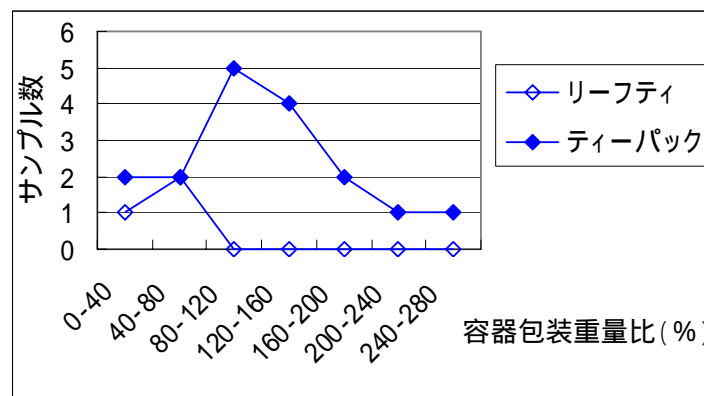


図 8.1.1 紅茶 容器包装重量比の分布

図 8.1.1 のような製品間の容器包装重量比のばらつきは、3 商品群ともにみられた。また全ての商品の中身重量あたりの容器包装重量の値を最小値にできたとすると、表 8.1.3 の平均容器包装重量削減率から、紅茶、緑茶、あられ・おかきの順に 95.4%、94.9%、70.8%の容器包装削減が可能である。最も容器包装の多い製品に限ってみれば、表 8.1.3 の最大容器包装重量削減率から、同じ順に 97.9%、97.7%、89.8%と 9 割近く削減できるという結果となった。このように製品デザインの変更には大きな削減可能性があることが明らかとなった。

それでは、どのような取り組みによりどの程度の削減が可能になるのだろうか。以下、薄肉化、大容量化、個包装の廃止、商品形態の変更について、それぞれ検討する。

(4) 薄肉化による発生抑制効果

表 8.1.4 の 500mlPET ボトルの各容器包装重量を見ると、ボトル重量に大きな違いがあり、容器包装重量比にも影響している。各製品の容器包装重量が薄肉化等によりボトル重量最小の容器包装重量になった場合、平均で 8.4%の容器包装重量削減となる。またその場合、ボトル重量のみの削減率は、平均で 7.6%となる。

表 8.1.4 500mlPET ボトルの各部分の
容器包装重量の違い

	容器包装重量比(%)	全体 (g)	ボトル (g)	キャップ (g)	ラベル (g)
生茶	5.4	27.23	23.66	2.28	1.37
おーいお茶	5.6	28.47	23.93	2.32	2.22
伊右衛門	5.8	29.19	24.60	2.38	2.17
茶花	5.9	29.38	24.75	2.41	2.25
有機お茶	6.0	30.42	27.06	2.33	1.02
おーいお茶(濃)	6.3	31.35	26.54	2.34	2.44
お茶	6.4	32.00	28.63	2.27	1.08
平均	5.91	29.72	25.60	2.33	1.79

(5) 大容量化による発生抑制効果

紅茶を例として大容量化の効果について検討する。

同じブランドで内容量の異なるリプトン製品を比較すると、中身重量 100g あたりの容器包装重量は、25 袋入りで 59.35g、50 袋入りで 42.54g であり、中身重量を 2 倍に増やすことで 28.3%の容器包装削減となっている。

表 8.1.5 紅茶ティーパック 内容量別でみる中身重量
100g あたりの平均容器包装重量(個包装等がないものを
除く)

パック数	8	10	20	25	50	100
平均(g)	240.17	176.61	129.22	103.85	95.79	101.96

またブランドが異なる場合でも同様の傾向にあり、例えば 10 袋から 20 袋にすると 26.8%の削減となっている(表 8.1.5)。しかし、内容量が増加するにつれて容器包装重量の減少率は小さくなり、25~100 パックの間には大きな違いが見られなかった。

(6) 個包装の廃止による発生抑制効果

紅茶ティーパックの容器包装を個包装の有無で比較すると表 8.1.6 のようになる。

表 8.1.6 紅茶ティーパック 個包装の有無でみる中身重量 100g あたりの容器包装重量と容器包装重量削減率

	最小(g)	最大(g)	平均(g)	Pm(%)	Pa(%)
個包装あり	95.79	240.17	145.72	60.1	34.3
個包装なし	26.59	59.35	40.69	55.2	34.7

表 8.1.6 より、紅茶ティーパックで容器包装を個包装ありから個包装なしにすることで、平均 71.2%の容器包装削減が可能である。

(7) 商品形態の変更による発生抑制効果

表 8.1.3 から、緑茶では液体飲料からリーフティ・ティーパックへ商品形態を変えることで、93.8%の容器包装削減となる。

8.1.4. おわりに

以上の発生抑制の取り組みにおいて、容器包装重量削減率は 薄肉化等 8.4%、大容量化では同ブランドの場合 28.3%、異ブランドの場合 26.8%、 個包装の廃止 71.2%、 商品形態の変更 93.8%という結果となった。商品形態の変更は、容器包装の軽量化や包装形態の変更に比べ、はるかに大きな発生抑制効果が期待できる。

今後は、2Rの主要なターゲットとなる候補を詳細ごみ組成調査等で抽出し、これに対する2R行動を設定して、その観点で必要な種類別の容器包装重量を測定、蓄積していくことが望まれる。

ただし、膨大な商品のすべてについて測定することは困難であるため、当面はその商品群におけるシェア7割、8割等の基準を設け、その範囲の商品を調査するなど、効率的な測定戦略の構築も必要だと考える。

なおこうしたデータが商品データベースに登録されていれば、それを活用することでデータ整備が大幅に省力化できるが、その可能性については次節で検討する。

【引用文献】

- ・八都県市廃棄物問題検討委員会(2006)『平成17年度八都県市容器包装発生抑制事業成果報告書』, <http://www.8tokenshi.jp/data/1801.pdf>

8.2. 商品データベースの利用可能性の検討

8.2.1. はじめに

8.1 では商品の容器包装重量を分析する際に、商品を購入し、容器包装を実測することで検討したが、この方法では商品や包装材のデータを取得するのに手間がかかる。5章で検討したPOSデータのデータベースには商品名などの商品情報はあるが、含まれている情報は限られている。これに対して、商品マスタとして使用されることを念頭に作成されている商品データベースには、名称以外にも重量等の商品属性が記載されている場合がある。もしもその中に発生抑制効果の推計に有効なデータがまとまっていれば、より効率的な推計や異なった視点での分析が可能になる可能性がある。

そこで本節では、商品データベースの概況と、含まれているデータベース項目、およびその入力状況を概観し、上記のような分析への利用可能性について検討を行う。

8.2.2. JICFS/IFDB と連携データベース

商品データベースは、POSシステムなどの導入運用に必要な商品マスター情報を収集し、データベースにしたものである。商品コードであるJANコードの付番・登録業務を行っている(財)流通システム開発センターが、JICFS/IFDB(JANコード統合商品情報データベース)という商品データベース・サービスを提供している。これは、JANコードとこれに付随する商品情報を一元的に管理するデータベースサービスである³。

JICFS/IFDBは各業界で構築されている「業界商品データベース」と連携しており、「業界商品データベース」に登録されたデータのうち共通している基本データについては、自動的にJICFS/IFDBにも登録されるようになっている。現在、連携している「業界商品データベース」としてはPLANET(日用品・化粧品)、ファイネット(酒類・加工食品)、JD-NET(家電・電気製品)、セルフメディケーション・データベース(家庭医薬品)が挙げられている³。その他にも「e-お菓子ねっと」⁴など、業界独自にデータベースを構築している場合もある。

以下、データベース項目の情報が得られたJICFS/IFDB、PLANETについて、そのデータベース項目の概略を記す。

³ ここで挙げたJICFS/IFDBに関する情報は、(財)流通システム開発センターのホームページ(http://www.dsri.jp/company/jicfsifdb/about_jicfs.htm)に基づく。

⁴ <http://www.eokashi.net/index.html> を参照した。

8.2.3. 主なデータベース項目と利用可能性

(1) JICFS/IFDB

JICFS/IFDB は、 JAN 商品基本情報(40 項目)、 ITF 物流商品情報(20 項目)、 JAN 内訳商品情報(5 項目)の 3 種類、計 65 項目よりなっている⁵。()内は各グループに含まれる入力項目数である。

JAN 商品基本情報には、商品コード、メーカーコード、メーカー名、ブランド名、商品名、商品分類コード、機能分類、販売上の限定情報、価格、容量、単品重量、容器形態(外装)、原産地、有効期限・賞味期限、棚割サイズ、発売開始・情報公開・販売終了の日付、消費税などの情報に加えて、商品コメント、検索キーワードが入力できる。商品名のように長いもの、短いもの、POS 用など複数の項目があるものもある。また数値と単位など、いくつかの入力欄に分かれている項目もある。このうち必須項目になっているのは、下線が引かれた項目である。ただし、商品名といってもすべてではない。

ITF 物流商品情報とは、企業間の取引単位である集合包装(ケース、ボール、パレットなど)単位の情報⁶で、ITF コード、ITF 区分、商品コード、外箱・内箱の区別、商品入数、ITF 名称、販売上の限定情報、ITF サイズ、ITF 総重量、荷合わせ数⁷、パレット情報、利用開始・終了・情報公開可能等の日付とコメントなどを含んでいる。必須項目はない。

JAN 内訳商品情報には、商品コードのほか、内訳商品コードと入数が含まれる。その用途については未確認である。

上記のデータベース項目のうち、JAN 商品基本情報の容量、単品重量、容器形態(外装)、原産地、棚割サイズ、ITF 物流商品情報の商品入数、ITF 総重量、荷合わせ数⁸、パレット情報などについては、発生抑制との関係、また環境負荷評価の関係で利用できる可能性が考えられる。

例えば、使い捨て商品の場合には、容器包装、商品本体とも短期間で廃棄物になることが予想されるため、単品重量そのものを廃棄物の発生原単位として利用できる可能性がある。また容量(内容量)が重量の場合には単品重量との差によ

⁵ JICFS/IFDB 登録の手引き(平成 20 年度版)に基づく。

⁶ (財)流通システム開発センターのホームページ(<http://www.dsri.jp/baredi/itf.htm>)における「集合包装用商品コードと ITF(アイティエフ)シンボル」より解釈した。

⁷ 荷合わせ品とは、「内装パッケージを複数個結束した状態で、内装が外装機能を果たして正規梱とした商品」(<http://www.planet-logi.co.jp/files/gaiso/img/gaiso.pdf>)であり、荷合わせ数とはその結束された数と考えられる。

⁸ 荷合わせ品とは、「内装パッケージを複数個結束した状態で、内装が外装機能を果たして正規梱とした商品」(<http://www.planet-logi.co.jp/files/gaiso/img/gaiso.pdf>)であり、荷合わせ数とはその結束された数と考えられる。

り容器包装や付属品等の重量を求めることができるので、これを容器包装等の発生原単位として使用できる可能性がある。重量以外の単位で表示されている場合でも、当該商品分類において共通した単位が用いられている場合は、単位容量あたりの単品重量を比較することで、相対的に軽量化された商品を抽出できる可能性がある。容器形態（外装）には容器包装の形態がコード入力されている。コードには、袋、ビン、ボトル、カップ、パック、チューブ、箱、缶、トレーの区別があり、ある商品群が複数の包装形態で発売されている場合には、このコードを用いて包装形態にわけて分析できる可能性もある。

一方、棚割サイズは販売時エネルギー消費等を考える際の配分に利用できる可能性があり、原産地情報は輸送距離を設定する際の参考情報となる。ITF 総重量と商品入数×中身商品の単品重量の差を外装材等の発生原単位として使用できる可能性もある。パレット情報には、パレット1面あたり数量、パレット積載段数、パレットあたり積載数量という項目があり、ITF サイズなどとあわせて輸送時の積載率の計算に使用できる可能性がある。

ただし上記で記したように必ず入力しなければならない項目はごく限られた項目になっているため、他の項目を使用する場合はその入力率がどの程度あるかが重要になる。

なお関係者のインタビューによると、内容量がわかるものは食品では5割程度、容器形態がわかるものは3～4割ではないかという。また日用品の場合、ブランド中に複数の容量のものがある場合には商品名に容量が記載されるかもしれないが、1種類しか入っていないものはほとんどデータがないだろうということであった。また、プラネット、ファイネットからの登録アイテム数は、全体の数から見ると多くはないが、大手メーカーが入っているのでシェア上位のものに限定して調べる場合には一定有効である可能性がある。特定地域のメーカーまで含めて調べようと思うと上記のデータベースにはない場合も多く、また詳細なデータは登録されていないことが多いということであった。

なおこれらの業界データベースは、現在、国際的な標準化の動きに対応しようとしており、その中には内容量のデータが必須項目として含まれるので、業界DBの場合には、中身重量は含まれるかもしれないということであった。

一方、JICFS/IFDB は中小流通業者がPOS用の商品マスタを作ることを支援するのが主な目的であるため、必須項目、利用頻度の高い項目以外にデータベース項目を作ると、ハンドリングコストが上がってしまうため、業界データベースのような方向に進むのは相対的に難しい可能性がある。

(2) PLANET

PLANETは、株式会社プラネットが提供する日用品・化粧品や一般用医薬品の

商品データベースである。株式会社プラネットは日用品化粧品業界の流通システム最適化のための業界共通インフラ構築を目的として、通信事業の規制緩和を契機に、同業界の有力メーカー 8 社の合意の下、1985 年に設立された⁹。

PLANET のデータベース項目は、基本情報(95 項目)、外箱情報(23 項目)、内箱情報(15 項目)、セット内訳情報(8 項目)、計 141 項目からなる。()内は、各グループに含まれる入力項目数である。JICFS/IFDB の 2 倍以上の入力項目がある。基本的な内容は JICFS/IFDB と同様であるが、取引・販売に利用しやすいように、項目が追加されている。

基本情報としては、JICFS/IFDB の項目以外に複数商品が混在するセット品か否かの区分、贈答区分、流通段階別等の価格、単品の中に複数の商品が入っている場合の入数、容器素材区分、取り扱い注意、フック穴情報、取り扱い温度帯、原材料表示、遺伝子組み換えの有無、のほか、医薬品区分やアルコール度数、栄養分など、特定の商品分類に固有の情報も標準で含まれている。プライスカードや P O P に使えるように商品特徴やセールスポイントなどの記載欄が増えており、また商品コードなどもいくつかのコード体系におけるコードが入力できるようになっている。全角と半角とそれぞれの入力項目が設けられている項目も比較的多い。また必須項目も多くなっており、JICFS/IFDB の必須項目のほか、内容量、容器形態、メーカー出荷可能日、単品サイズ(幅、高さ、奥行き)、単品内入数などがデータベース登録の必須項目になっている。さらに商品マスタとして使用する場合の追加的必須項目として、受注開始日、単品重量、最低発注数、商品特徴・セールスポイント、発売開始日などが含まれている。またセット品や贈答品の区分は特定条件時には必須となっている。JICFS/IFDB の項目で発生抑制・環境負荷評価の関係で利用できる可能性がある項目として挙げた項目の多くが必須、または商品マスタ利用のためには必須となっており、JICFS/IFDB よりもデータの充実が期待できる。

外箱情報は、JICFS/IFDB の項目とほぼ同様であるが、メーカーからの標準つみ付け時の 1 パレットあたりの体積、外箱の中に内箱がある場合の必要情報も項目として挙げられている。入数は必須項目になっている。

内箱情報は、上記の外箱の中に内箱がある場合の各種情報で項目としては外箱情報に準じる。やはり入数は必須項目である。

セット内訳情報には、基本の商品コード等のほか、内訳商品の名称や入数などが含まれる。ただし、これらは任意項目である。

の中のセットの有無と の情報をうまく使うことができれば、5 章の詰替商

⁹ PLANET に関する基本情報は、PLANET のホームページ、および、株式会社プラネットより提供を受けた資料による。

品の分析の際に課題となったセット品の取り扱いを改善できる可能性があるが、これについては今後の課題である。

8.2.4. 商品データベースのデータ入力状況

ここでは実際にデータの提供が得られた日用品等に関する商品データベースに基づき、商品のタイプ別のデータ入力状況を把握し、商品データベースの実態と、POS データ等と組み合わせた容器包装量の分析可能性について検討した。

このデータベースに含まれる項目のうち単品重量から内容量を引いた値を容器包装重量として分析できる可能性がある。そのため、この2つの項目がどの程度入力されているかを確認した。入力状況の結果を図 8.2.1 に示す。

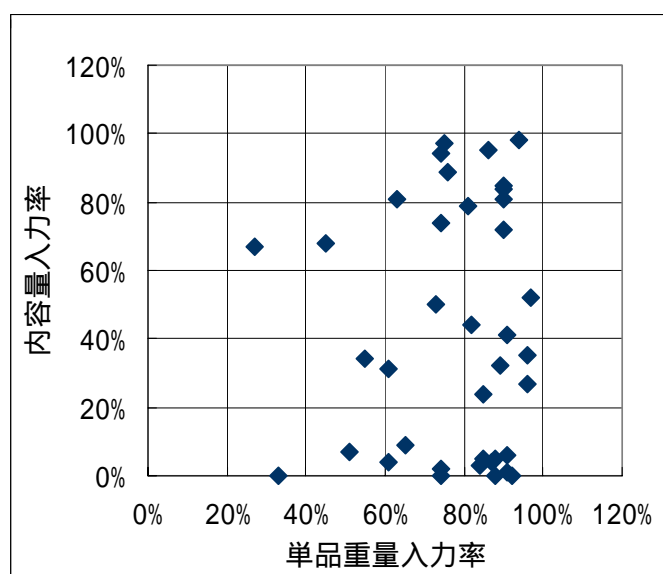


図 8.2.1 単品重量割合と中身（重量 + 容量）割合の分布

図 8.2.1 から分かるように、入力状況にはかなりばらつきがあることが分かる。単品重量は 75% 以上の商品で入力されている商品郡が多いが、内容量については多くの商品で 7 割未満となった。これは単品重量、内容量とも必須項目であるが、内容量については、重量・容量以外に個数等の単位でもよく、重量・容量単位以外のデータが入力されていた商品が多かったためである。

図 8.2.1 の右上にある分類が単品重量、内容量が多く記載されている商品分類である。具体的には台所・食器用洗剤（単品重量 90%、中身重量もしくは容量 85%）、衣料用洗剤類（同 74%、94%）、インバスヘアケア（同 94%、98%）、ヘアメイク（同 86%、95%）犬フード 1（同 76%、89%）、猫フード（同 75%、97%）である。図 8.2.1 の下部にある商品分類には、系統の違う商品がまとめられている商品分類が多い。液体商品が多く含まれる項目には詰替商品も多く、発生抑制量の推定に活用できる可能性がある。

このデータベースの登録情報がどの程度信用できるのか確認するため、リビング用芳香剤の実測データを利用して比較を試みた。

表 8.2.1. リビング用芳香剤の実測データとデータベース掲載データの比較

	実測単品重量(g)	データベース単品重量(kg)
小林薬 お部屋の消臭元 ラベンダー 400ML	498	0.49
小林薬 お部屋の消臭元 せっけん 400ML	498	0.49
小林薬 お部屋の消臭元 和の香り 炭の香り 400ML	498	0.48
エステー お部屋の消臭力 ラベンダー 400ML	483	0.5
小林薬 お部屋の消臭元 白桃 400ML	498	0.49
小林薬 お部屋の消臭元 柔軟剤の香り ふんわりフローラル 400ML	498	0.48
小林薬 お部屋の消臭元 柔軟剤の香り やわらかソープ 400ML	498	0.48
ジョンソン グレード 消臭パフパフ 玄関・お部屋用 ジャスミンブーケ 7.9ML	124	0.127
エステー お部屋の消臭力 せっけん 400ML	483	0.5
P&G ファブリーズ 置き型 部屋用 無香 130G	189	0.188
エステー お部屋の消臭力 グレープフルーツ 400ML	483	0.5
P&G ファブリーズ 置き型 すがすがしいナチュラルの香り 130G	189	0.188
エステー お部屋の消臭力 オレンジスカッシュ タバコ用 400ML	496	0.5
P&G ファブリーズ 置き型 さわやかリフレッシュの香り 130G	189	0.188
小林薬 お部屋の消臭元 ハーブ 400ML	498	0.49
エステー お部屋の消臭力 ミント タバコ用 400ML	483	0.5
エステー お部屋の消臭力 ピュアフローラル 400ML	483	0.5
P&G ファブリーズ 置き型 すがすがしいナチュラルの香り 替 130G	160	0.161
P&G ファブリーズ 置き型 部屋用 無香 替 130G	160	0.161
P&G ファブリーズ 置き型 さわやかリフレッシュの香り 替 130G	160	0.161
P&G ファブリーズ 置き型 部屋用 ゆったりリラックスの香り 替 130G	160	0.161
P&G ファブリーズ 置き型 やさしいフローラルの香り 替 130G	160	0.161
ジョンソン グレード 消臭パフパフ 玄関・お部屋用 ジャスミンブーケ 替 7.9	25	0.026
ジョンソン グレード 消臭パフパフ 玄関・お部屋用 スプリングガーデン 替 7.	25	0.026

表を見ると、メーカーによって精度が異なることが分かる。ジョンソンのデータベースデータは誤差最大1gでほぼ一致といえる。小林製薬は誤差最大8g、エステーは誤差最大17gであった。比率でみると誤差は1~4%となった。いずれも商品のばらつきの問題というよりは、何桁までデータベースに入力したかの違いによる可能性がある。

なお、現在の登録状況では、すべての商品のデータを把握するために使用することは困難だと思われるが、単品重量については比較的データが揃っているので使い捨て商品の発生量推計に使用できる可能性はあると推察される。また、シェア上位商品に限定した容器包装等の発生量指標を作成して、モニタリングに利用する方法についても可能性があると思われる。さらに特に内容量あたりの単品重量が少ない商品や容器包装等の少ない商品を探すためのデータベースとして使用できる可能性もある。これらの活用可能性についての検討は今後の課題である。

さらに今後は、容器包装に関する情報を商品データベースに組み込むことを検討してもよいのではないかとと思われる。この点についての検討も、今後の課題である。

9章 2R行動のLCA～マイボトル利用の事例

9.1. はじめに

近年、広がってきている2R行動の一つとしてマイボト利用行動がある。エコの観点のほか、節約の観点やおしゃれの観点からも支持されつつあるように思われる。

8章では、緑茶のPETボトル飲料、およびリーフティの容器包装について実測調査を行い、リーフティにすることで大幅な容器包装の発生抑制が可能であることを指摘したが、その一方で、マイボトルの生産・流通・廃棄にも資源投入・環境負荷発生があるため、マイボトルの利用で環境負荷を減らせているかどうかは、これらの資源投入や環境負荷を評価しなければわからない。

すでに三木ら(2009)は、消費者の選択による飲料水・飲料容器のライフサイクル評価の違いを分析するとともに、消費者への情報提供方法について検討している。多くの選択肢について評価しており、その中でマイボトル利用についても評価しているが、近年伸びているステンレスボトルではなく、アルミボトルで評価を行っている。また飲料水のみでの評価であり他の飲料については評価されていない。しかし例えば緑茶はしばしばマイボトルで利用されるが、緑茶を家庭で淹れる場合には、湯を沸かす、マイボトルを洗浄するなど、水と比べて家庭での資源消費が多い。製造段階ではしばしば生産規模が大きい方が単位生産量あたりの環境負荷が小さくなる傾向にあることを考えると、こうした中身生産工程の違いを考慮に入れても環境負荷が小さくなるかどうかは自明ではない。

そこで本章では、近年利用が伸びているマイボトルに注目し、茶、コーヒーに関するマイボトル利用行動の環境負荷削減効果をLCAを用いて定量的に評価することとした。

9.2. 分析方法

9.2.1. 機能単位とシステム境界

機能単位は「500mlの飲料の提供」とする。対象とする飲料は緑茶、およびコーヒーとした。飲料の供給・消費パターンとして、緑茶についてはリーフ茶の形態で消費者に供給されて、湯呑みまたはマイボトルで消費されるパターンと、500mlまたは2LのPETボトルで消費されてそのまま、または湯呑みに入れて消費されるパターンを扱った。コーヒーの場合、インスタントコーヒー・レギュラーコーヒーの形態で消費者まで供給されてマイボトルで消費される場合と缶でコーヒー飲料として供給されてそのまま消費される場合を扱った。それぞれのシステム境界を図9.2.1～9.2.3に示す。

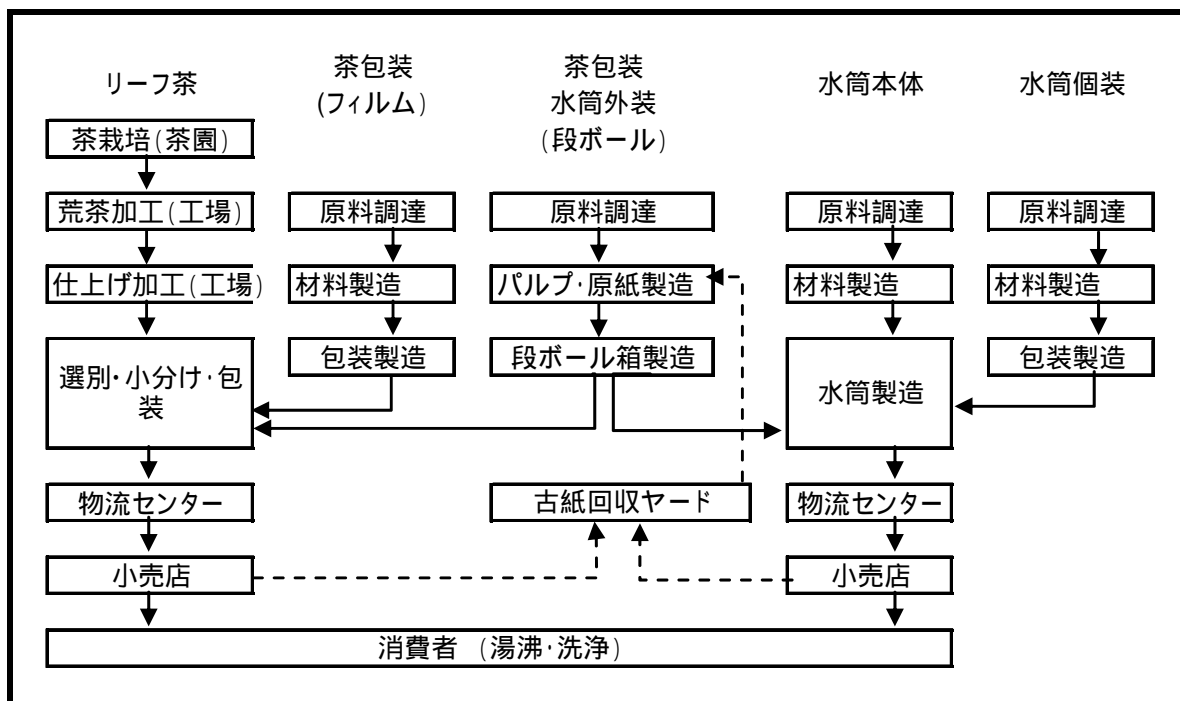


図 9.2.1 茶 (マイボトル) のシステム境界

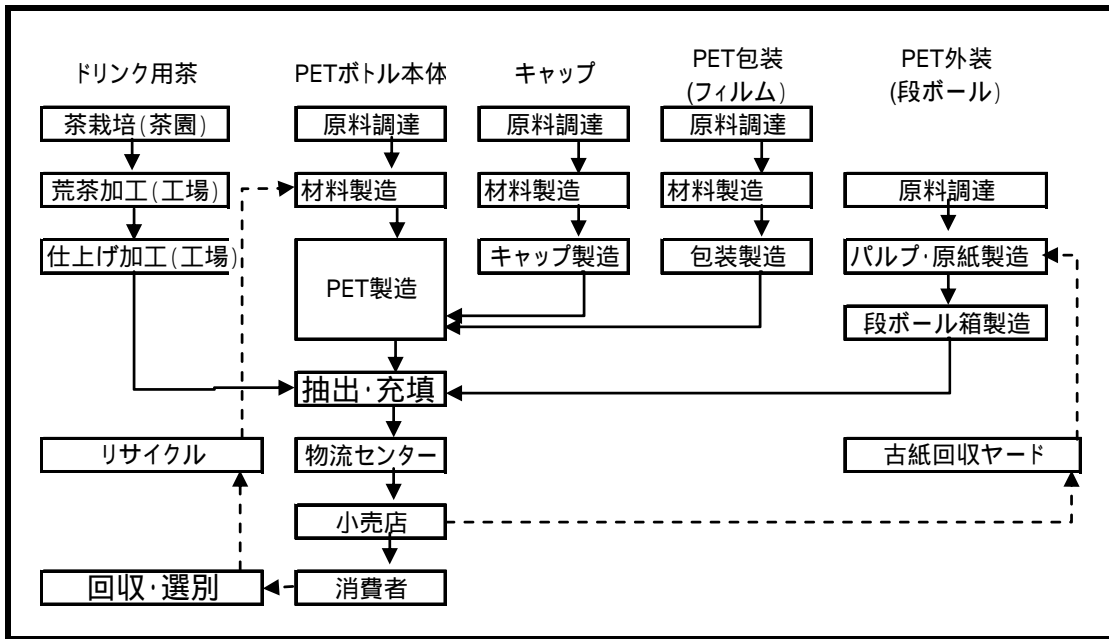


図 9.2.2 茶 (PET ボトル) のシステム境界

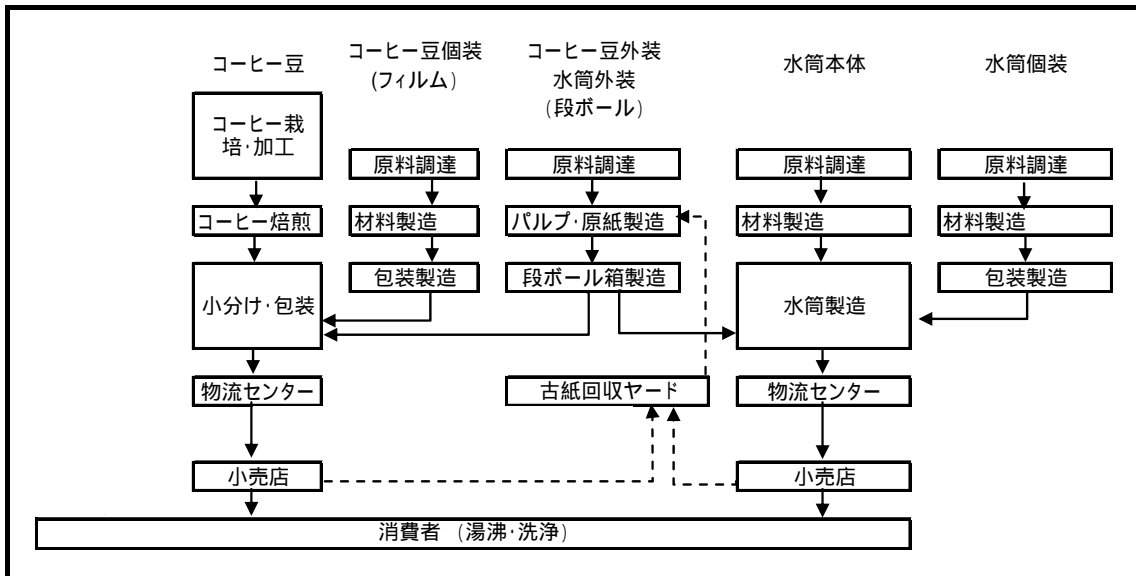


図 9.2.3 コーヒー (マイボトル) のシステム境界

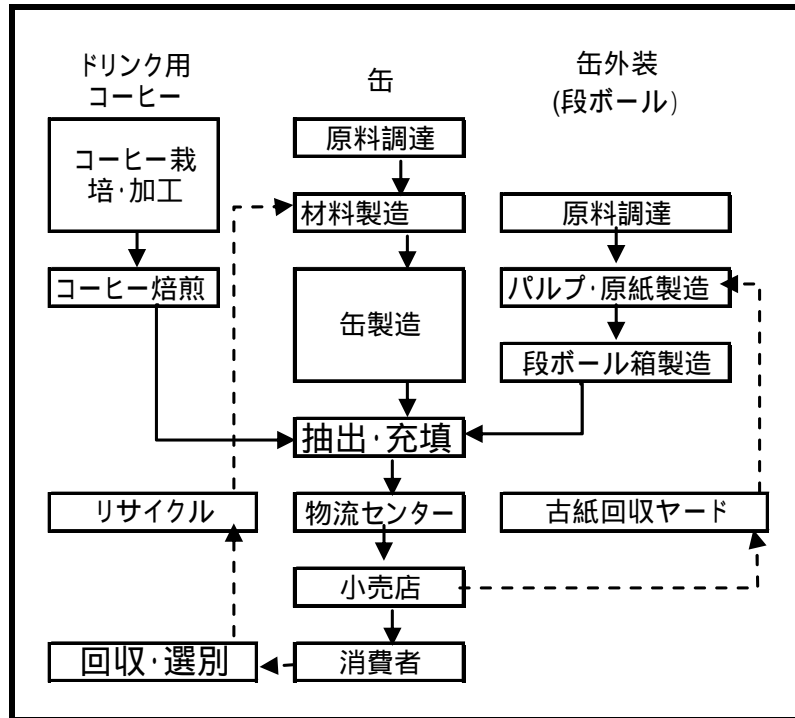


図 9.2.4 缶コーヒーのシステム境界

9.2.2. 分析対象データ

評価対象には機械設備などの建設にかかる固定資本分を含めず、製品・容器包装の製造、輸送、消費、再使用・再利用、廃棄物処理にかかる分とした。評価項目は、化石燃料消費量、温室効果ガス排出量（以下 GHG 排出量と略記）、廃棄物処分量とし、影響領域は、化石燃料資源消費、地球温暖化と廃棄物処分とする。ただしここでは地球温暖化、廃棄物処分のみ報告した。その他の資源消費、酸性化、水質汚濁に関しては、一部のプロセスで資源・排出物質のデータが得られない場合があることから今回は扱わないこととした。バイオマス由来の CO₂ は、カーボンニュートラルの観点から対象外とした。

9.2.3. 分析方法

本研究では積上げ式を採用しデータ処理は Excel を使用した。プロセスデータは、茶葉製造工程、抽出・充填工程、マイボトル製造工程およびそれらに関係する輸送はインタビューおよび質問紙調査を実施して収集・設定し、それ以外の部分は既存文献のデータを使用した。各種原単位については LCA 支援ソフトウェア JEMAI-LCA Pro および産業環境管理協会が公開しているデータベース LCA 日本フォーラム 2009 年度版 4 版を用いた。

9.3. 各プロセスのデータの収集とパラメータの設定

9.3.1. リーフ用茶葉、飲料用茶葉の製造

茶栽培は、農業環境技術研究所（2003a）が行った研究から、東海と南九州の茶栽培のデータを使用し生産量に応じて案分したデータを使用した。荒茶製造工程については、5つの荒茶製造工場に対するインタビュー・質問紙調査に基づき、代表的と考えられた2工場のプロセスデータを平均化した値を用いた。窒素肥料投入量は、各都道府県別施肥基準を各産地の荒茶生産量で案分して 52.9 kg-N/10a とした。ただし肥料製造部分段階の負荷は計上せず、窒素肥料からの一酸化二窒素排出のみ計上した（農業環境技術研究所,2003b）。農薬と水消費の負荷についてはデータの制約上、評価に含めていない。なお枝や落葉に土壤へ漉き込まれるため、廃棄物発生量は0とした。なお茶園と荒茶工場は一般に近接しているため、輸送距離は0とした。

仕上茶工程については、4つの仕上茶製造工場に対するインタビュー・質問紙調査を踏まえて、代表的な2工場のデータを平均化して使用した。

荒茶工場から仕上茶工場までの輸送は、荒茶、仕上茶の都道府県別生産量に基づき、近距離の需要を優先的に満たすと仮定して、平均距離を 470km と設定した。仕上茶工場から小売店の物流センターまでの輸送シナリオも同様に推定して 430km とした。長距離輸送はいずれも 10 t 車で輸送することとした。なおいずれも復路は空載とした。

9.3.2. コーヒーの栽培・製造

コーヒー栽培には Leda Coltro ら(2006)のブラジルのコーヒー栽培・精製工程のデータを使用した。ただし、ブラジル電力の原単位(Leda ら,2003)以外のエネルギーのデータに関しては JEMAI-LCA Pro の値を用いた。肥料については Diers A ら(1999)のデータに基づき算出した。ただし製造部分の負荷は計上せず、農地に投入した窒素肥料から発生する亜酸化窒素排出のみ一般的な値を計上した。

インスタントコーヒー・レギュラーコーヒーの製造は欧州と同様と仮定して、Sebastin Humbert ら(2009)のデータを使用し、エネルギー原単位のみ日本の値を用いた。

9.3.3. PET ボトル・キャップ・ラベル・パッキン製造

PET ボトルのデータは充填工程等の負荷を別途計上しているため、プロセスの分離が可能な容器間比較研究会(2001)のプロセスデータを使用した。ただしボトル重量は、最近の緑茶飲料用 PET ボトルの実測値に基づき 500ml ボトル 25.6 g、2L ボトル 53.3 g と設定した(大橋,2009)。

9.3.4. 飲料用金属缶の製造

飲料用金属缶に関しては、エコリーフ環境ラベルのデータが公開されている軽量 TULC200ml 低バキューム（ラベル缶）の値を使用した。

9.3.5. マイボトルの製造

マイボトルの製造については1社にインタビュー・質問紙調査を行い、350ml前後の容量の製品の平均的な値として設定した（表9.2.1）。材料投入量・ロス は設計値・実態等のインタビューから設定した。マイボトル本体・フタに使われるステンレス鋼版のロスは業者によりリサイクルされるが、データの制約上今回は埋立処分扱いとした。内ぶたに使われるPPのロスは工場内再生利用と廃棄処分にわけて評価している。

調査対象の工場では複数種類のステンレス魔法瓶等を生産しているため、電力・軽油・LPガス・工業用水消費量は案分により求めた。インタビューに基づきステンレス加工部分とそれ以外の部分の消費量比を設定し、ステンレス加工部分は生産個数で、それ以外はPP使用量で案分した。

輸送は、工場から輸出港まで45kmを20tトレーラーで牽引、輸出港から日本の寄港地まで1300kmは4000TEU以下のコンテナ船で輸送、日本の港から物流センターまで20kmを20tトレーラーで輸送、物流センターから小売業者までを100kmとし、4t車で輸送するとした。いずれも復路は空載とした。

9.3.6. 湯呑みの製造

湯呑みについては、浦野（2009）の九谷焼容器の評価のうち、材料調達部分までを重量で案分し、成形焼成から輸送部分までは1個あたりの値としてそのまま利用した。

9.3.7. 飲料の抽出・充填

抽出・充填工程に関しては、2工場のインタビュー・質問紙調査に基づき設定した。なお緑茶飲料・コーヒー飲料の製造工程は類似しているため、製造原単位は等しいものとした。その際、インタビュー結果からPETボトル・飲料金属缶のロス率はそれぞれ4%・2%とした。製品は、小売流通センターまで1000kmを

表9.3.1 マイボトル1本の製造原単位

		マイボトル製造
産出	350mlステンレス魔法瓶 kg	0.248
投入	ステンレス鋼 kg	0.269
	PP kg	0.055
	アクリル樹脂(塗装) kg	0.016
	シリコンゴム kg	0.004
	洗浄液 kg	0.001
	電力 kWh	2.964
	軽油 L	0.001
	LPガス kg	0.008
	工業用水 kg	0.041
排出	ステンレスロス kg	0.093
	PPロス kg	0.001
	アクリル樹脂塗装 kg	0.002
	PP樹脂袋 kg	0.001
	紙類廃棄物 kg	0.001
	ステンレス洗浄液 kg	0.001

10t 車で輸送し、さらに小売店まで 100km を 4t 車で輸送するものとした。

9.3.8. 販売・使用

缶・ボトル飲料は自動販売機で販売するものとし、缶・ボトル飲料自販機 1 台あたりの年間電力消費量と清涼飲料等の自販機一台あたり販売金額から一台・販売金額 1 円あたり自販機電力消費量を算出し、飲料の値段を 130 円として 1 本飲料販売あたりの消費電力とした。

家庭で緑茶・コーヒーを淹れる際に使用する熱湯の負荷については、杉山(2007)に基づきガスコンロで湯を沸かす場合の都市ガス消費量として $1.86E-2 \text{ m}^3/\text{L}$ と算出した。

9.3.9. 廃棄・リサイクル

家庭から排出される飲料容器・茶殻・コーヒー滓・包装の収集は、乾燥状態で一律 100km・2t パッカー、積載率往路 12%復路 0%で実施されるとした。PET ボトル・缶は日本のリサイクル率の割合でリサイクル、廃棄されるとした。家庭からの茶殻・コーヒー滓・包装は一般廃棄物として燃焼し、焼却灰埋立するとした。仕上茶製造時の茶滓、飲料の抽出充填の際排出される茶・コーヒー滓は肥料・飼料利用されるが、適当な処理のデータがなく、その負荷は評価対象外とした。

9.4. 分析結果と考察

9.4.1. シナリオ間の環境影響に関する比較

(1) GHG 排出量の比較

マイボトル、湯呑みの使用回数を設定した上で、シナリオ間の環境影響を比較する。初めに GHG 排出量について述べる。

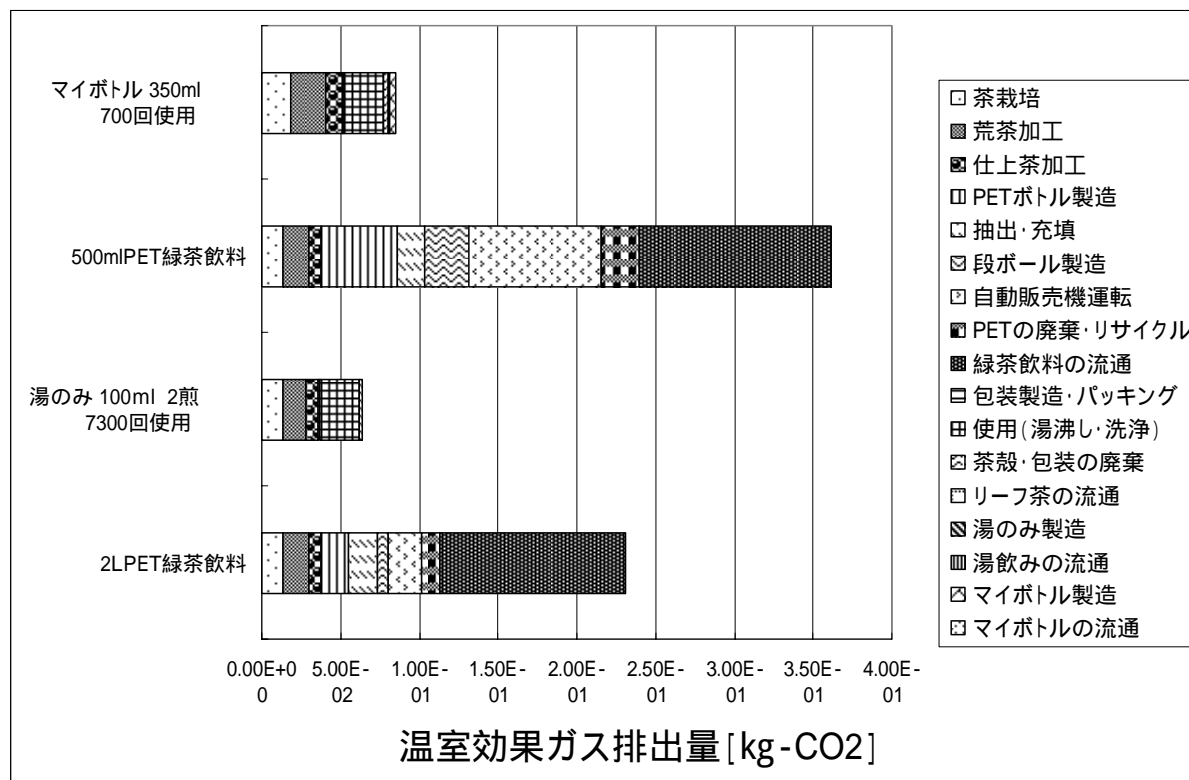


図 9.4.1 緑茶飲料提供の際の温室効果ガス排出量

マイボトルを廃棄するまでの使用回数は、週 3 回程度 5 年間使用するとして 700 回、湯呑みの使用回数は浦野（2009）と同様に 7300 回と設定した。緑茶、コーヒーの 500ml あたりの GHG 排出量を図 9.4.1、図 9.4.2 に示す。

マイボトルでお茶を提供する場合のお茶 500ml あたりの GHG 排出量は、0.085 kg-CO₂ で、使用が 30.0%、荒茶加工が 25.2%、茶栽培が 21.9%を占めている。使用は主に湯沸しと洗浄の負荷である。今回の分析結果から、700 回使用した場合はマイボトルの負荷はほとんど無視できる程度となる。

500mlPET ボトルで提供する場合の GHG 排出量は 0.361 kg-CO₂ で、33.7%を飲料の流通、23.4%を自販機運転、13.3%を PET ボトル製造が占める。PET 飲料の場合、液体で運ぶ区間が生じるため輸送効率が悪くなるのが流通の負荷が大きい要因の一つと考えられる。

2L PET ボトルの場合は、中身 500ml あたり 0.231 kg-CO₂ と 500mlPET ボトルより小さい。51.0%を飲料の流通、9.1%を自販機運転、7.8%を抽出・充填工程、同じく 7.8%を PET ボトル製造工程で排出される。

一方、湯呑みで提供する場合の GHG 排出量は、0.064 kg-CO₂ である。40.1% を使用、23.6%を荒茶加工、20.6%を茶栽培が占めている。

また湯呑みの場合は 2 L PET ボトルの場合と比べて 0.167kg-CO₂ 分の GHG 負荷削減が可能である。

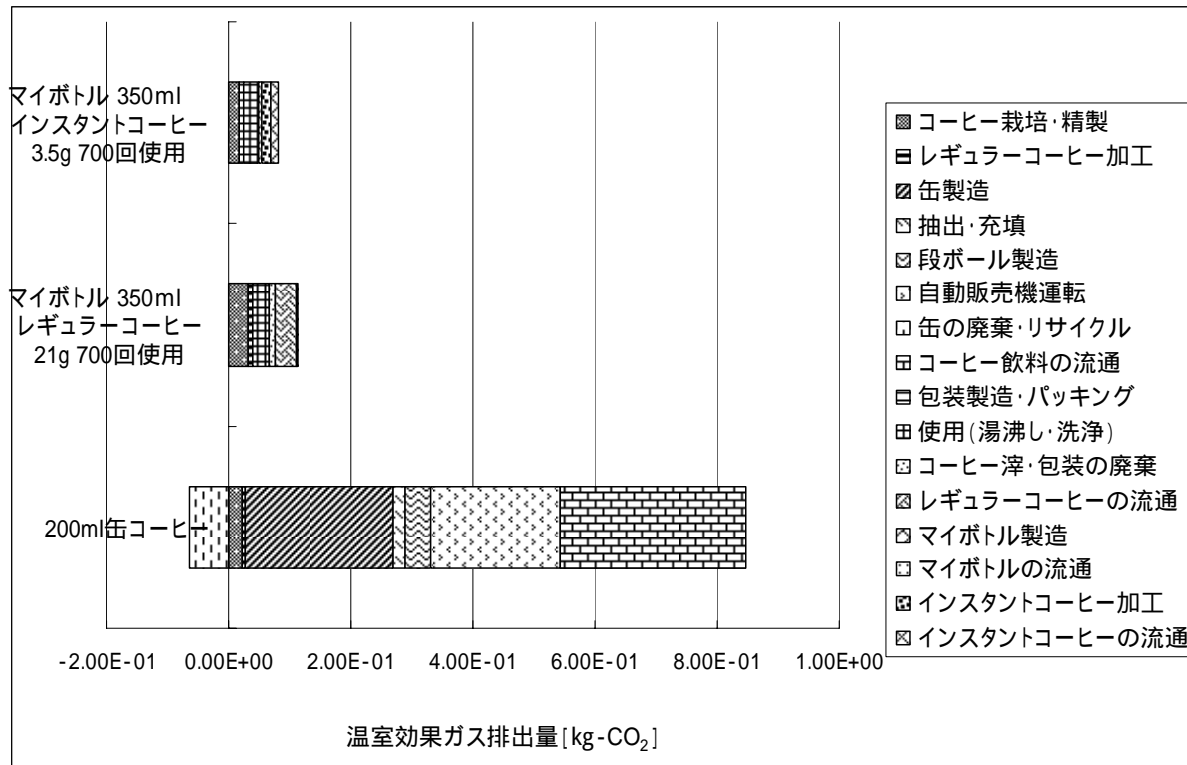


図 9.4.2 コーヒー飲料提供の際の温室効果ガス排出量

次にコーヒーの分析結果を検討する。インスタントコーヒーをマイボトルで利用した場合の GHG 排出量は 0.082 kg-CO₂ で、31.3%は使用、20.8%はコーヒー栽培・精製、17.3%はインスタントコーヒーの加工工程、15.9%がインスタントコーヒーの流通で排出される。

レギュラーコーヒーの GHG 排出量は 0.114 kg-CO₂ で、インスタントコーヒーと同程度である。30.3%をレギュラーコーヒーの流通、27.5%をコーヒーの栽培・精製、22.4%を使用が占めている。いずれもコーヒー栽培・精製時の負荷が高くなっている。

一方、缶コーヒーの GHG 排出量は 0.784 kg-CO₂ で、39.0%を飲料の流通、31.0%を缶の製造、26.9%を自販機の運転が占めている。流通、自販機の負荷が高いのは緑茶の PET ボトル利用の場合と同様である。

なお今回は、コーヒー畑の N₂O 排出係数が見当たらなかったため、その他の係数を使用した。しかし、コーヒー栽培の施肥量は他と比較しても多いと言われており、実際の GHG の値は、もっと大きい可能性もある。

このように 1 つのマイボトルにつき 700 回使用すれば、インスタントコーヒー

やレギュラーコーヒーをマイボトルに淹れた場合は缶コーヒーに比べて 500ml 当たりそれぞれ約 0.7 kg-CO₂ の環境負荷削減が可能である。

(2) 廃棄物処分量の比較

図 9.4.3、図 9.4.4 に緑茶・コーヒーの 500ml あたりの廃棄物処分量を示す。

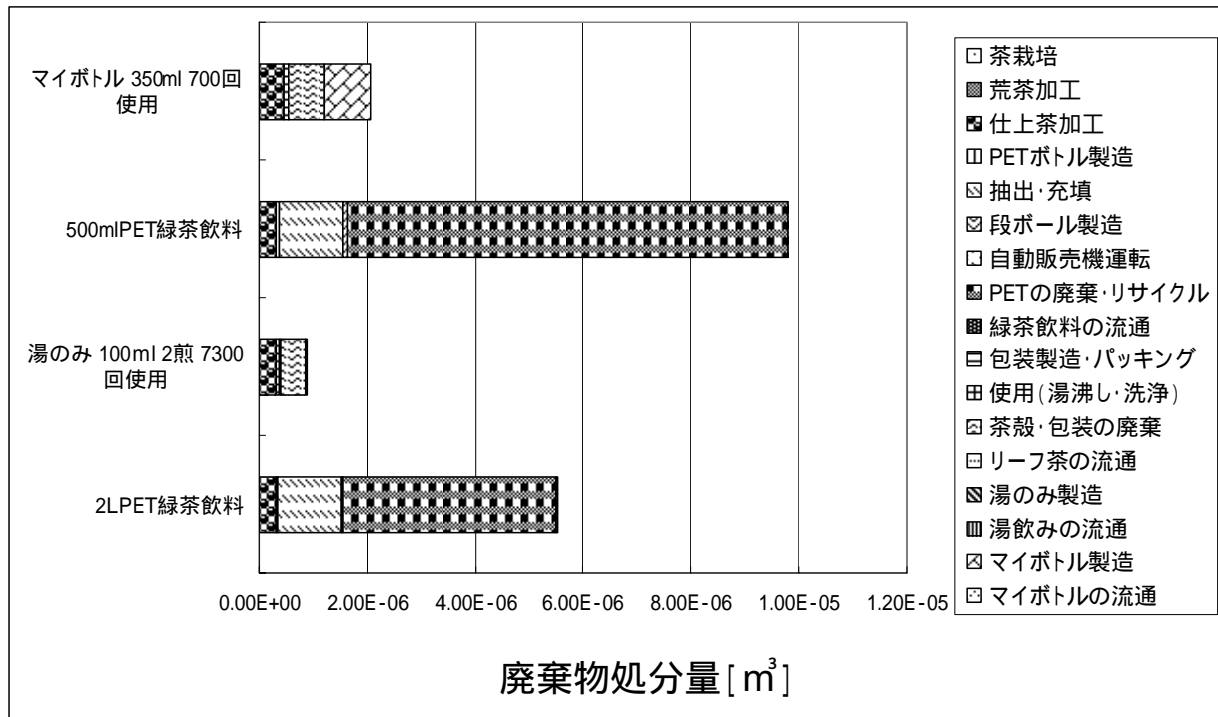


図 9.4.3 緑茶飲料のシナリオ間の環境影響に関する比較

マイボトルでお茶を提供する場合の廃棄物処分量は、 $2.07E-6 \text{ m}^3$ で 41.3%をマイボトルの廃棄が、32.1%を茶殻・包装の廃棄が、21.7%を仕上茶加工が占める。500mlPET ボトルで提供する場合の GHG 排出量は $9.79E-6 \text{ m}^3$ で 83.4%を PET ボトルの廃棄・リサイクルが、12.0%を抽出・充填が占める。PET ボトルからマイボトルへの変更で $7.72E-6 \text{ m}^3$ の廃棄物処分量の削減が可能である。

2LPET ボトルの場合は、中身 500ml あたり $5.54E-6 \text{ m}^3$ と 500mlPET より小さい。500mlPET に比べて容量は 4 倍であるのに対し、PET 重量は 2 倍程度であるため、500ml あたりで考えると有利になるためである。71.4%PET の廃棄・リサイクルが、21.2%を抽出・充填が占める。

湯のみの場合、 $8.96E-7 \text{ m}^3$ で 51.9%を茶殻・包装の廃棄が、35.2%を仕上茶加工が占める。湯のみの場合は 2LPET に比べて $4.65E-6 \text{ m}^3$ 分の廃棄物処分量の削減が可能である。

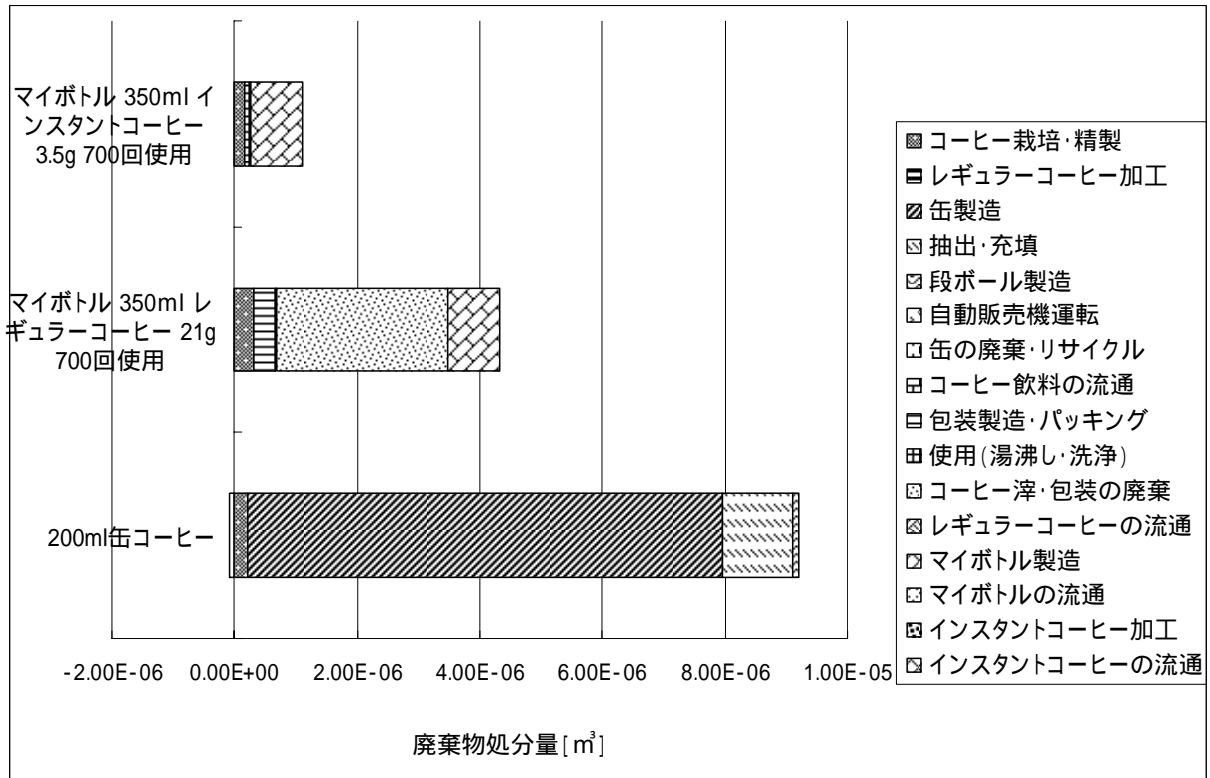


図 9.4.4 コーヒー飲料のシナリオ間の環境影響に関する比較

次にコーヒーの分析結果を検討する。インスタントコーヒーをマイボトルに入れた場合の廃棄物処分量は $1.11E-6 \text{ m}^3$ で 76.9%をマイボトルの廃棄が、15.2%をコーヒー栽培・精製が占める。

レギュラーコーヒーの廃棄物処分量は $4.34E-6 \text{ m}^3$ でインスタントコーヒーの約 4 倍である。これは前述の通り、レギュラーコーヒー製造のために必要なコーヒー豆の量がインスタントコーヒーの場合のそれに比べて 3 倍以上であること、また、インスタントコーヒーの場合は工場でコーヒー滓が発生するために、大規模化による再資源化が容易であるのに対し、レギュラーコーヒーは家庭でコーヒー滓が発生するため、再資源化が難しいためである。64.3%をコーヒー滓・包装の廃棄が、19.7%をマイボトルの廃棄が占める。マイボトルの寄与が使用回数上昇によって減少するのに対し、コーヒー滓は使用回数によらず 1 回使用毎に発生するため、飲むたびに発生するレギュラーコーヒーの場合、コーヒー滓廃棄の寄与が大きくなっている。

一方缶コーヒーの GHG 排出量は $9.12E-6 \text{ m}^3$ で 84.8%を缶製造が、31.2%を缶

製造、12.6%を抽出・充填が占める。缶の再資源化率が高い分、缶製造時の廃棄物処分量が目立つ結果となっている。

このように1つのマイボトルにつき700回使用すれば、インスタントコーヒー、レギュラーコーヒーをマイボトルにいった場合は缶コーヒーに比べて1回あたりそれぞれ $8.00E-6 \text{ m}^3$ 、 $4.78E-6 \text{ m}^3$ の廃棄物処分量の削減が可能である。

なお今回は茶栽培、コーヒー栽培・精製で排出される枝、落葉等はそのまま肥料になるものとして廃棄物発生量を0に、同様に荒茶加工、仕上茶加工、コーヒー加工、抽出の各工程で排出される茶ぼこり・茶殻、コーヒー滓は現地調査より飼料・肥料化されるとのことから廃棄物発生量は0とした。しかし、実際は、飼料・肥料化工程の負荷の算出が必要であり、歩留まり等の影響から実際の廃棄物処分量はもっと大きい可能性もある。

9.4.2. マイボトル、湯呑みの使用回数による負荷の変化

次にマイボトルの使用回数と環境負荷削減効果の関係について検討する。容量あたりの温室効果ガス排出量・廃棄物処分量・石油資源消費量をその飲料容器の容量で除して1mlあたりに換算し、マイボトル・湯のみの使用回数をパラメータで変更して比較を行なった。茶・コーヒーに関する各設定は以下のとおりである。

- ・湯のみの容量100gに対し茶葉を5g使用、2煎飲む物とする（農業環境技術研究所,2003b）。
- ・マイボトルの容量350mlに対し茶葉を5g使用するものとする。
- ・レギュラーコーヒー・インスタントコーヒーの使用量はマイボトル容量350mlに対しそれぞれ21g、3.5gとする。

(1) 温室効果ガス排出量

図9.4.5～図9.4.7に使用回数変更による温室効果ガス排出量削減効果を示す。

2LPETボトルと湯飲みの比較について述べる。1回あたり2LPETの場合1.88 kg-CO₂、湯のみの場合1.72 kg-CO₂で、湯のみのほうが小さく、この差は0.165 kg-CO₂である。2LPETの場合でもリーフ茶から淹れる場合でも使用回数変化の影響を受ける湯のみを使用しているため使用回数によらず差は一定である。

500mlPET緑茶飲料とマイボトルの比較について述べる。1回当たり500mlPETの場合0.361 kg-CO₂、マイボトルの場合3.06 kg-CO₂で500mlPETのほうが小さく、差は2.7 kg-CO₂となっている。これは使用回数変化の影響のない容器製造において、PETボトルに比べてマイボトルの製造負荷が大きいことが要因となっている。しかし使用回数が増加するにつれてこの差は縮まり、マイボトルを11回以上使用することでマイボトルのほうが小さくなる。

200ml 缶コーヒーとマイボトルの比較について述べる。1 回あたりインスタントコーヒーの場合 3.06 kg-CO₂、ではレギュラーコーヒーの場合 3.09 kg-CO₂、缶コーヒーの場合 0.784 kg-CO₂ で缶コーヒーのほうが小さく、差はレギュラーコーヒー・インスタントコーヒーそれぞれ 2.27 kg-CO₂、2.31 kg-CO₂ となっている。これについては 500mlPET ボトルとマイボトルの比較と同様であり、使用回数が増加するにつれてこの差は縮まり、マイボトルを 5 回以上使用することでマイボトルのほうが小さくなる。

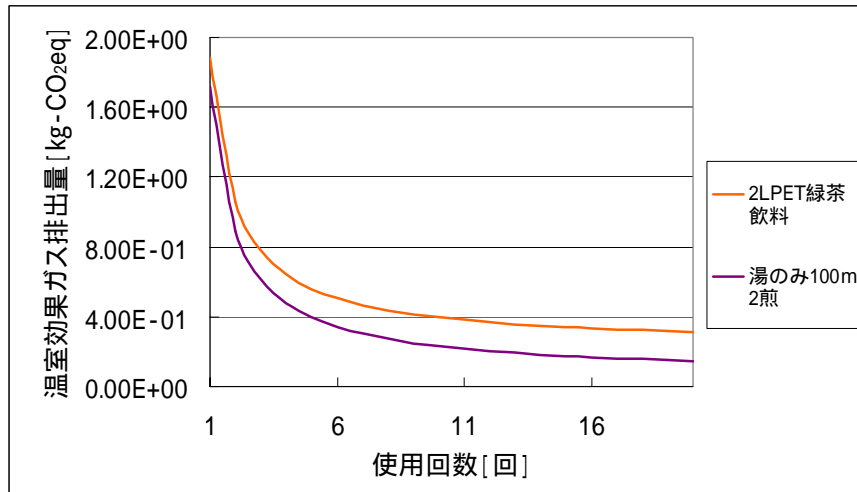


図 9.4.5 2LPET ボトル・湯のみの使用回数による温室効果ガス排出量の変化

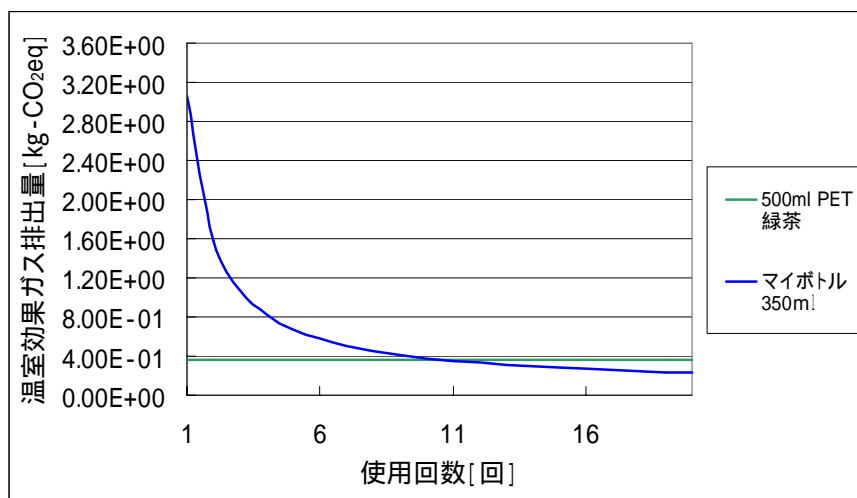


図 9.4.6 500mlPET ボトル・マイボトルの使用回数による温室効果ガス排出量の変化

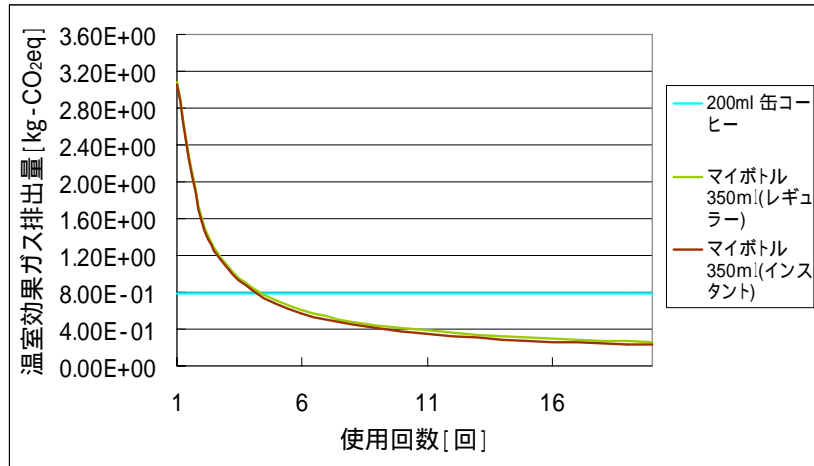


図 9.4.7 200ml 缶コーヒー・マイボトルの使用回数による温室効果ガス排出量の変化

(2) 廃棄物処分量

図 9.4.8～図 9.4.10 に使用回数変更による廃棄物処分量の削減効果を示す。

2LPET ボトルと湯飲みの比較について述べる。1 回あたり 2LPET の場合 $3.20E-4 \text{ m}^3$ 、湯のみの場合 3.16 m^3 で湯のみのほうが小さく、差は $4.65E-6 \text{ m}^3$ となっている。温室効果ガス排出量の場合と同様この差は一定である。

500mlPET 緑茶飲料とマイボトルの比較について述べる。1 回当たりで 500mlPET の場合、 $9.79E-6 \text{ m}^3$ 、マイボトルの場合 $6.00E-4 \text{ m}^3$ で 500mlPET のほうが小さく、この差は $5.90E-4 \text{ m}^3$ となっている。マイボトルを廃棄する際の処分量が 500mlPET を廃棄する場合に比べて大きいため 500mlPET ボトルより負荷を小さくするには 70 回以上の使用回数が必要である。

200ml 缶コーヒーとマイボトルの比較について述べる。1 回あたりインスタントコーヒーの場合 $5.99E-4 \text{ m}^3$ 、レギュラーコーヒーの場合 $6.02E-4 \text{ m}^3$ 、缶コーヒーの場合 $9.12E-6 \text{ m}^3$ で缶コーヒーのほうが小さく、差はレギュラーコーヒー・インスタントコーヒーそれぞれエネルギー消費で $5.89E-6 \text{ m}^3$ 、 $5.93E-6 \text{ m}^3$ となっている。500mlPET とマイボトルの廃棄物処分量の場合と同様にマイボトルのほうの負荷を小さくするためにはそれぞれ 68 回、107 回以上の使用回数が必要である。とくにレギュラーコーヒーの場合は使用するたびにマイボトルの廃棄の負荷は下がるものの、コーヒー滓は毎回排出されるので必要な使用回数が大きくなる結果となった。

2L PET の緑茶飲料とリーフから淹れた茶を湯呑みに淹れて提供する場合は、回数によって減少する負荷は共通なので差は一定となる。

緑茶の 500mlPET ボトル飲料とマイボトル利用との比較では、マイボトルを 1 回しか使わないと PET ボトルの方が GHG 排出量は約 2.7 kg-CO_2 少ないが、11 回以上で逆転する。コーヒーについても同様に 200ml 缶コーヒーとマイボトルを利用してコーヒーを飲む場合の比較では、マイボトルを 1 回しか使用しないと約

2.3 kg-CO₂ 負荷が高くなるが、5 回以上使用すればマイボトルを利用する方が負荷が低くなる。缶コーヒーの場合、缶自体の GHG 排出量が多いことに加え、1 本の容量が少ないことも相対的に高くなった要因として考えられる。

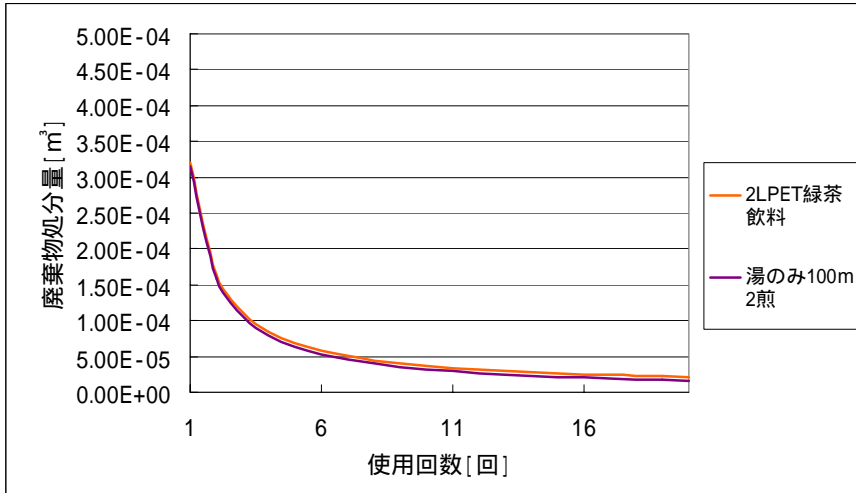


図 9.4.8 2LPET ボトル・湯のみの使用回数による廃棄物処分量の変化

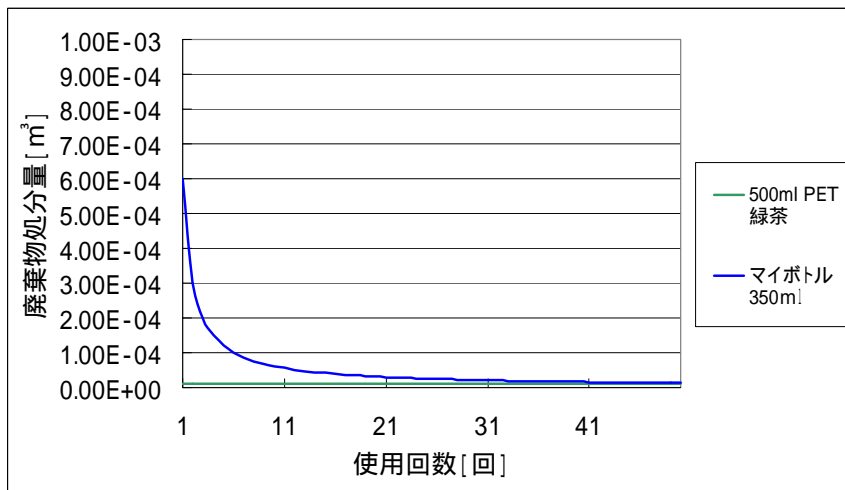


図 9.4.9 500mlPET ボトル・マイボトルの使用回数による廃棄物処分量の変化

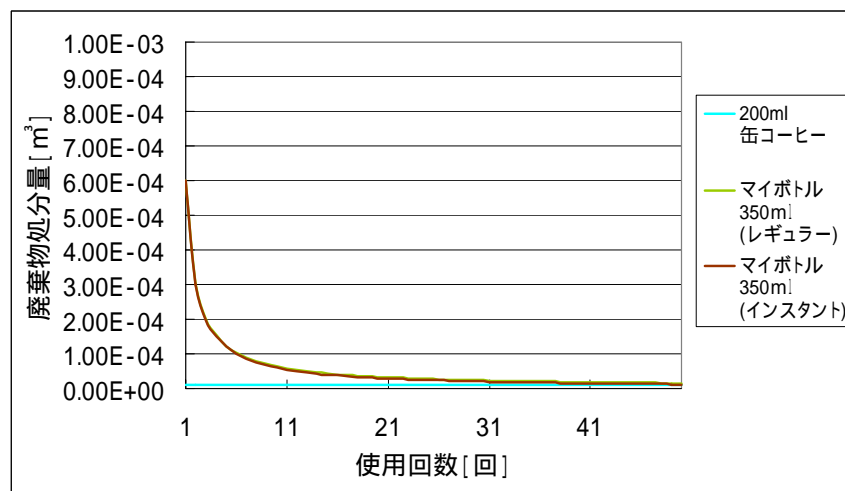


図 9.4.10 200ml 缶コーヒー・マイボトルの使用回数による廃棄物処分量の変化

9.5. おわりに

本章で得られた結論をまとめる。

- ・マイボトル 700 回、湯呑み 7300 回使用の条件のもとで比較すると、緑茶の場合、温室効果ガス排出量は 500mlPET ボトル入りの 1 / 4 以下、2L PET 入りでも 1 / 3 以下になった。コーヒーの場合は、インスタントコーヒー、レギュラーコーヒーとも 200ml 缶コーヒーのそれぞれ 1 / 9 以下、1/9 以下となった。
- ・湯のみの場合は使用回数によらず 2LPET ボトルを使用しない方が各値とも小さくなった。
- ・マイボトルの方が、環境負荷が小さくなる使用回数を考えると、温室効果ガス排出量では 5 ~ 11 回以上、廃棄物処分量では 68 ~ 107 回となった。

以上より、通常の使用状況であればマイボトル、湯呑みの利用により環境負荷を削減できるが、繰り返し使用が重要であることを定量的に示すことができた。今回、マイボトル・湯のみに設定した使用回数は余裕を持って達成できる使用回数であり、また半永久的に使用可能な飲料容器であるため、上記の使用回数によらず使い続けることで更なる環境負荷削減につながる。

最後にこの研究の限界を述べる。今回行った分析結果は調査や文献から得られたデータをもとに平均化や案分したものであり、実際に各製品製造において上記にあげた数値であるとは限らない。また、一部データに日本国内では得られないデータやまだ扱われていない情報があるため国外のデータを用いた。これらについては今後調査や文献等で修正していく必要がある。

また、今後の課題として以下のものが挙げられる。

- ・栽培における肥料、農薬、用水など製造・使用のデータを含めた評価
- ・今回対象としていない影響領域、とくに肥料成分が土壌から流出するなどの影響が大きいと考えられる流出水質汚染に対する評価
- ・今回飼料・肥料化したものとして 0 とした廃棄物発生量の飼料・肥料化を含めた評価

【参考文献】

- ・ Diers A, Langowski HC, Pannkoke K, Hop R : " LCA Documents.3. Produktökobilanz vakuumverpackter Röstkaffee " , (1999) , .ecomед publishers and Eco-Inforna Press, Landsberg and Bayreuth,214 pp
- ・ Leda Coltro , Anna Mourad , Paula Oliveira , Jose Baddini , Rojane Kletecke(2006) " Environmental Profile of Brazilian Green Coffee " , Int J LCA
- ・ Leda Coltro, Eloisa E.C. Garcia, Guilherme de C. Queiroz (2003) "Life Cycle

Inventory for Electric Energy System in Brazil”, Int J Life Cycle Assess 8 5
pp. 290 296

- Sebastien Humbert ,Yves Loerincik ,Vincent Rossi ,Manuele Margni ,Olivier Jolliet(2009) ” Life cycle assessment of spray dried soluble coffee and comparison with alternatives (drip filter and capsule espresso) , Journal of Cleaner Production,17 , pp1351-1358
- 浦野恵未香 (2009) ” 石川県の伝統工芸品 (容器) の環境影響評価 ” , 平成 20 年度石川県立大学生物資源環境学部環境化学科卒業研究
- 大橋可奈子 (2009) ” 容器包装の発生抑制デザインの可能性 飲料と米菓の事例を中心として ” , 京都府立大学 環境デザイン学科 卒業論文
- 社団法人 産業環境管理協会 (オンライン) エコリーフ環境ラベル一覧 : ” 東洋製罐株式会社 軽量 TULC 低バキューム缶 (登録番号 BC-09-31) ”
http://www.jemai.or.jp/JEMAI_DYNAMIC/data/current/prodobj-2316-pdf.pdf , (2010-01-27 確認)
- 杉山久仁子(2007) “ 家庭用こんろの消費熱量に関する研究 - IH クッキングヒータとガスこんろの比較 - ” , 横浜国立大学教育人間科学部紀要 . , 自然科学 , 9 , ,pp.31-42
- 独立行政法人 農業環境技術研究所 (2003a) ” 環境影響評価のためのライフサイクルアセスメント手法の開発、“ 茶栽培における LCA の農業生産技術への対応 ”
- 独立行政法人 農業環境技術研究所 (2003b) ” 環境影響評価のためのライフサイクルアセスメント手法の開発 研究成果報告書別冊 LCA 手法を用いた農作物栽培の環境影響評価実施マニュアル ”
- 三木暁子 , 中谷隼 , 平尾雅彦(2009) ” 飲料水のライフサイクル評価に基づく消費者の環境配慮行動支援 ” , 第 4 回日本 LCA 学会研究発表会講演論旨集
- 容器間比較研究会(2001) ” LCA 手法による容器間比較報告書 < 改訂版 > ”