

ペットボトルを始めとした容器包装のリユース・デポジット等の
循環的な利用に関する研究会 中間とりまとめ（案）
～ペットボトルのリユースについて～

平成 20 年 7 月

1. 研究会の検討の趣旨と経緯

(1) 3R 政策に関するこれまでの経緯

廃棄物の処理については、高度成長期における家庭からの粗大ごみやプラスチック廃棄物、事業者の生産活動による産業廃棄物の増大に対応するため、昭和 45 年に廃棄物処理法が制定され、一般廃棄物は市町村の責任において、産業廃棄物は事業者の責任において処理する法的枠組みが構築された。

その後、廃棄物処理法に基づく各種基準の策定・改正や廃棄物処理施設に対する助成等を通じ廃棄物処理対策の推進強化が図られたが、廃棄物排出量は一層増大し、不法投棄問題も深刻化するとともに、周辺住民の反対により廃棄物焼却施設・最終処分場の建設は深刻化していった。

こうした状況に対し、平成 3 年以降、排出事業者責任の徹底や産業廃棄物処理業者の適正化等の観点から累次に渡り廃棄物処理法を改正するとともに、廃棄物最終処分場の逼迫を解決する等の観点から、容器包装リサイクル法を始め、廃家電、建設廃棄物、食品廃棄物、使用済自動車について、個別リサイクル法が制定された。こうした制度改正により、廃棄物の適正処理やリサイクルによる減量化が促進されている。

これらに並行して、平成 12 年に循環型社会形成推進基本法が制定された。同法においては、第一に発生抑制（リデュース）、第二に再使用（リユース）、第三に再生利用（リサイクル）、第四に熱回収、最後に適正処分という優先順位で取り組むべき（ただしこれによらないことが環境負荷低減にとって有効であると認められるときはこれによらないことが考慮されなければならない）とされている。

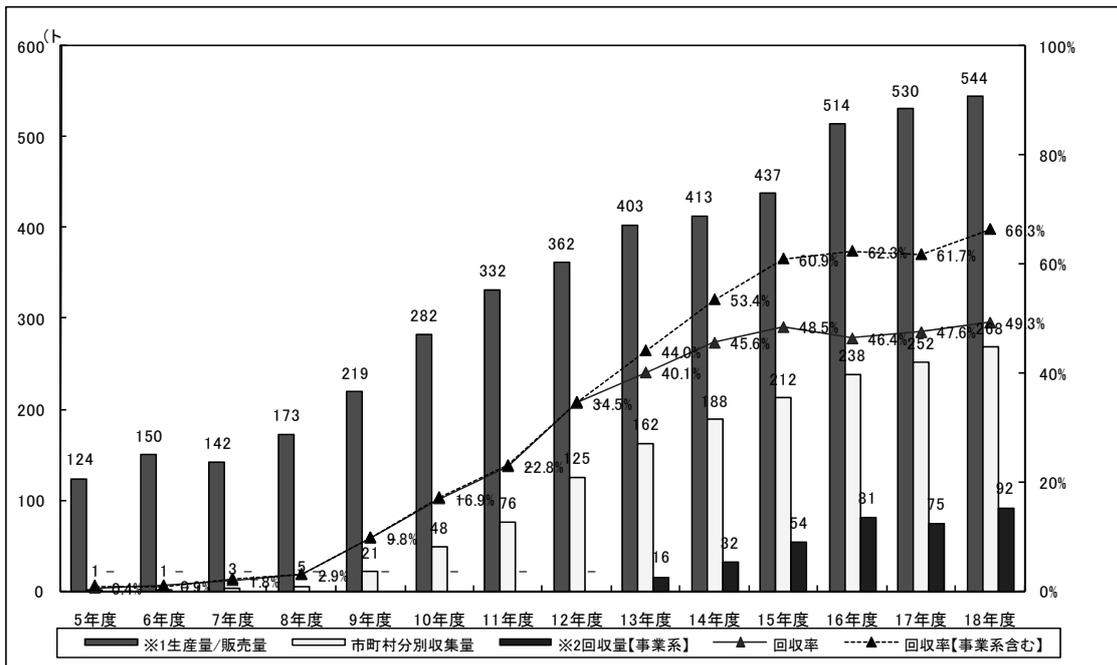
この循環型社会形成推進基本法の基本原則を踏まえ、平成 18 年の容器包装リサイクル法の改正により、容器包装廃棄物排出抑制推進員の委嘱や事業者に対する容器包装廃棄物の排出抑制を促進するための措置が導入された。この改正法の施行を受けて、全国各地において、レジ袋の有料化やマイバッグの利用促進など、容器包装のリデュース・リユースの取組が促進されている。また、容器包装リサイクル法の施行後、市町村における分別収集が着実に実施されており、容器包装プラスチックについて既に国民の 6 割が分別収集に協力しているなど、国民の環境問題に対する認識と協力も高まってきており、リデュース・リユースの取組を促進するための素地も整ってきている。

これまで国の廃棄物施策は適正処分とリサイクルを主眼に講じられてきたが、今後は、循環型社会形成推進基本法を踏まえ、リデュース・リユースにより一層力点を置いて取り組む必要がある。

(2) ペットボトルの3Rについて

- ・ ペットボトルは、軽くて割れにくく、携帯性・利便性に優れるため、我が国においてもその生産量・使用量は年々増加している。使用後のペットボトルは、我が国においては、容器包装リサイクル法等に基づき、市町村等により収集され、マテリアルリサイクルにより繊維（衣料品等）、シート（卵パック等）、各種成型品（植木鉢等）とされたり、ケミカルリサイクルにより再度食品用のペットボトル等にされている。市町村及び事業者による平成18年度の使用済ペットボトルの回収率は66.3%である（PETボトルリサイクル推進協議会調査）。

◆ ペットボトルの生産量と分別収集量の推移



※1 平成16年度までは生産量、平成17年度からは販売量

※2 平成17年度からはボトル製造時の成形ロス分を除く。

(PETボトルリサイクル推進協議会資料より環境省作成)

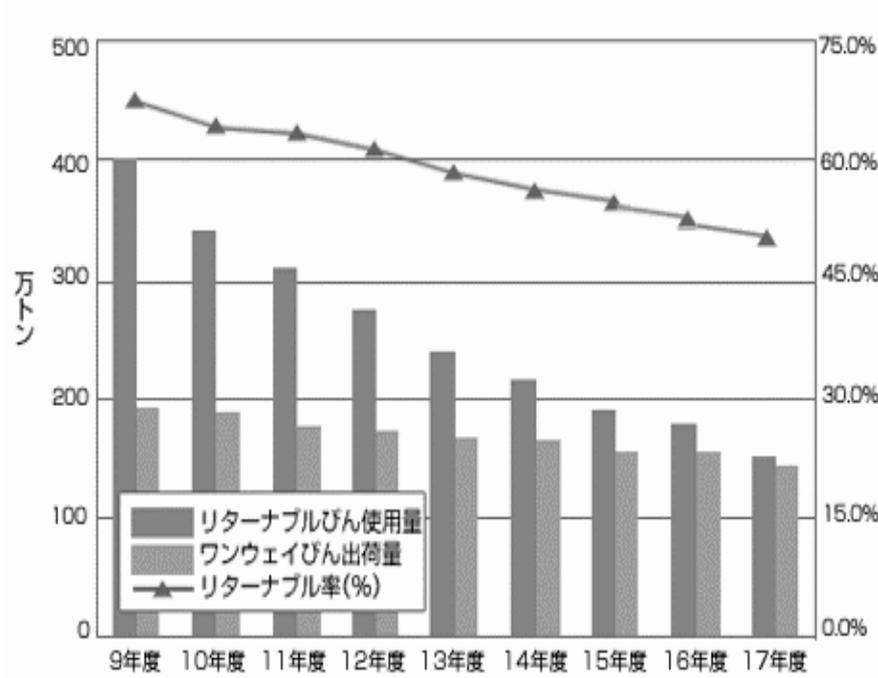
◆ 容器包装リサイクル法に基づき再商品化されたペットボトルの利用状況

用途	構成比 (%)									
	9年度	10年度	11年度	12年度	13年度	14年度	15年度	16年度	17年度	18年度
繊維 (衣料品、カーペット等)	72.4	70.7	63.6	55.9	51.3	52.4	46.2	43.0	44.8	52.1
シート (卵パック等)	13.2	21.8	28.9	34.1	39.5	40.5	40.2	37.0	41.1	38.6
成型品 (植木鉢等)	4.4	5.3	6.4	5.5	5.6	4.7	3.2	2.9	4.3	6.1
ボトル	9.0	0.9	0.5	0.5	0.4	0.6	9.1	15.8	8.5	2.9
その他 (結束バンド等)	1.0	1.3	0.7	4.0	3.2	1.8	1.3	1.3	1.3	0.3

((財)容器包装リサイクル協会資料)

- リサイクルされるペットボトルが増加する一方で、リターナブルびんの使用量は他のワンウェイ容器などへのシフトで年々減少している。

◆リターナブルびん使用量等の推移



(ガラスびんリサイクル促進協議会資料)

- 一方、ペットボトルは、1986年にドイツでリユースが開始されて以来、世界の20カ国以上¹で、リユースされてきた。我が国においても、循環型社会形成推進基本法の基本原則を踏まえペットボトルをリユースすれば、リサイクルを基本とする場合に比べ環境負荷を低減することができるのではないか、また、いかなる条件を整えばペットボトルのリユースを行うことができるのかという観点から、本研究会においてはこれまで検討を行ってきた。検討においては、ペットボトルリユースに関する論点として、環境負荷、食品衛生や品質確保、経済性や消費者の受容性、リターナブルペットボトルを導入する場合の回収促進策その他の社会システムの在り方等があげられた。これらの論点について研究会で検討した結果を以下に整理する。

¹ アルゼンチン、オーストリア、ブラジル、チリ、コロンビア、コスタリカ、デンマーク、フィンランド、ドイツ、ガテマラ、メキシコ、ナミビア、オランダ、ノルウェー、ペルー、フィリピン、南アフリカ、スウェーデン、スイス、タイ、ウルグアイ (White Paper on Refillable Plastic Packaging Made From PET (Polyethylene Telephthalate) (International Life Sciences Institute, Health and Environmental Sciences Institute, Task Force on Refillable PET Packaging)による)

2. 研究会における論点の検討

(1) ペットボトルのリユースの環境負荷—LCAによるリサイクルとの比較

ペットボトルのリユースシステムを新たに導入するためには、現行のリサイクルに比べてリユースの方が環境負荷が低いことが重要である。そのためには、LCAによる分析が必要になる。そこで、既存のLCA分析を整理した。

①国内におけるペットボトルのリユースとリサイクルに関するLCA分析

国内におけるペットボトルのリユースとリサイクルに関するLCA分析としては、以下のものがある。

a. 「PETボトルのリサイクルにおける環境負荷と費用負担の評価」(寺園淳・日引聡：1998年)²

- ・CO₂とNO_xの発生量はほぼ同様の傾向を示し、リサイクルなしを100%とした場合、サーマルリサイクル、ケミカルリサイクル、マテリアルリサイクル、リターナブルの順にほぼ85%、95%、63%、25%。同じ順で廃棄物については、19%、16%、8.8%、1.3%。

※対象物は、容量1.5リットル入りペットボトル。対象システムとしては、リサイクルなし(70%焼却・30%埋立て)、サーマルリサイクル(100%焼却、発電効率20%)、ケミカルリサイクル(解重合)、マテリアルリサイクル(PETフレークをペットボトル製造に利用)、リターナブル(回転数25回)。

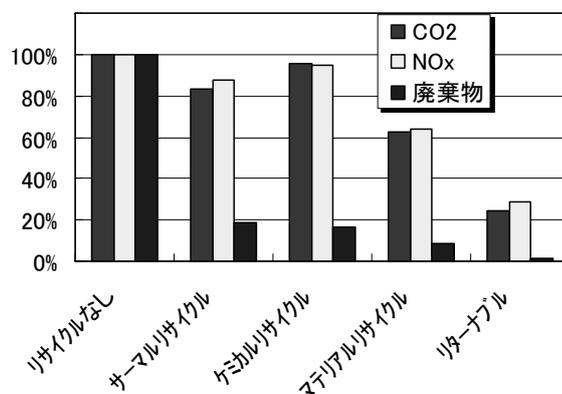


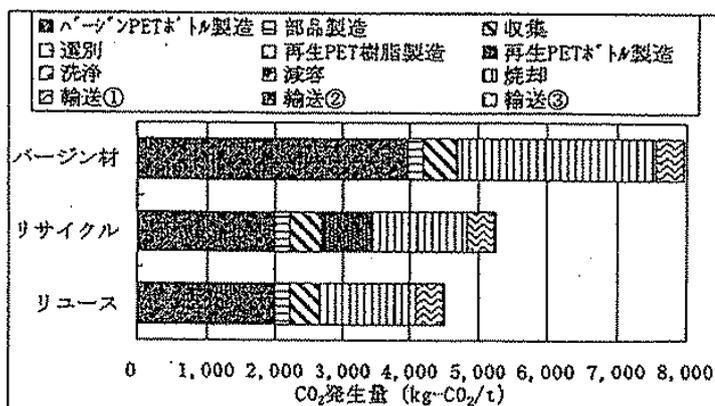
図2 PETボトル1本当りのCO₂、NO_x、廃棄物の発生量の発生量
(リサイクルなしを100%とした比較)

(出典：上記論文)

² A.Terazono, A.Hibiki: Environmental loading and cost charge concerning recycling of PET bottles 出典：Proceedings of The Third International Conference on EcoBalance, pp.483-486, Tsukuba, Nov.1998

- b. 「市民意識を考慮した飲料用 PET ボトルリサイクルの評価」(和田安彦：2005 年)³
- ・バージン材ペットボトルは、リサイクルペットボトル、リユースペットボトルよりも CO₂ 排出量がそれぞれ 1.5 倍、1.8 倍多い。

※評価範囲は、バージン材ペットボトルは製造→使用→焼却(2本)、リサイクルペットボトルはバージン材から製作→使用→リサイクル→使用→焼却、リユースペットボトルはバージン材から製作→使用→回収・洗浄→リユース→焼却



(出典：上記論文)

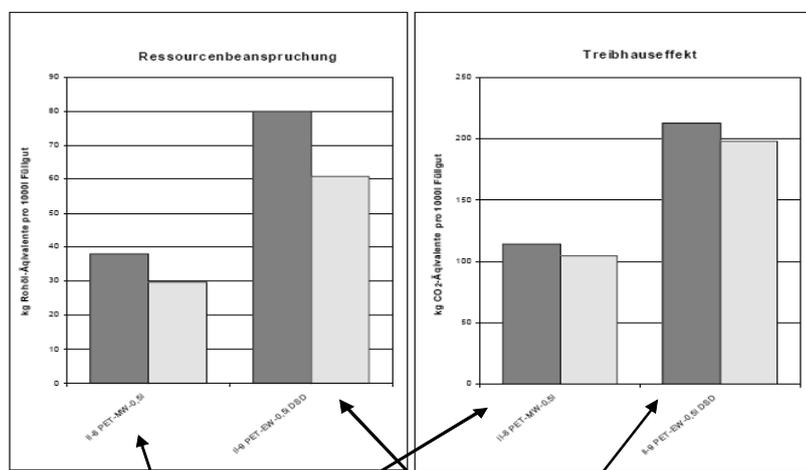
②ドイツ政府のペットボトルのリユース・リサイクルの LCA 分析

—飲料容器システムの LCA II/Phase2 (ドイツ連邦環境庁：2002 年)⁴

- ・資源消費や温室効果ガス排出量について、ペットボトルリユース(15回使用)は、ペットボトルリサイクルに比べ約半分の環境負荷であるとされている。

(資源消費)

(温室効果ガス)



(出典：上記報告書)

リターナブル PET ボトル (0.5L)

ワンウェイ PET ボトル (0.5L)

³ 出典：都市清掃 第 58 巻 第 266 号 (平成 17 年 7 月)

⁴ Ökobilanz für Getränkeverpackungen II / Phase 2 (Umweltbundesamt, 2002),
出典：<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/dateien/2180.htm>

③更なる調査について

- ・①②のとおり、既存の LCA は、一定の条件の下では、ペットボトルのリサイクルよりもリユースの方が環境負荷が低いことを示唆している。
- ・ただし、LCA の測定手法はまだ世界的に統一的なものがなく、条件や手法によってその差が生じるため結果だけを単純に比較することは難しい。例えば、(1)については、リユースとリサイクルの場合のペットボトルの厚さの違い等が考慮されていない。(2)については、輸送距離等の条件が我が国と異なる可能性もある。したがって、リユースとリサイクルの場合のペットボトルの厚さの違いや、我が国における輸送距離等の条件等、我が国でペットボトルのリユースとリサイクルの環境負荷を検討するための LCA 手法について検討を進めた上で、LCA を行う必要がある。

(2) ペットボトルリユースと食品衛生や品質確保について

研究会においては、ペットボトルのリユースに係る食品衛生・品質確保について問題提起がなされたため、この点について既存研究を以下のように整理した。

①オランダの研究機関 TNO のリターナブルペットボトルに関する健康安全評価（1994年）⁵（第2回研究会資料 1-2）

オランダの研究機関 TNO が、リターナブルペットボトルを消費者が誤用（本来の用途でない物質を入れて用いること）した場合の健康リスクについて実験を行った。この実験においては、リターナブルペットボトルは、62 種類の汚染物質（農薬、自動車燃料、溶剤等）を入れて保管された後に、洗浄され、模擬飲料を入れて保管された。その後、模擬飲料中の汚染物質について分析がなされた。この分析によれば、「誇張された暴露条件下でさえ、公衆衛生上の懸念はなかった。パラチオンだけは、更なるリスク評価が必要なレベルの再溶出が見られたが、最も保守的な想定の下、パラチオンについても現実的な健康ハザードを示すものではなかった。さらに、製品品質を確保するために採用されている現行の検知システムが、パラチオンを含め多様な汚染物質を検知する。この報告書で示されたデータは、リターナブルペットボトルは安全にリユースされるという結論と整合する。しかしながら、製品品質（例：味）への悪影響を防ぐためには、誤用されたボトルを除去するための光学式・電子式の検査システムを含む適切な製造プロセスが必要とされる」とされている。

②ILSI（International Life Sciences Institute）による、リターナブルペットボトル白書（White Paper on Refillable Plastic Packaging Made from PET：1994年：第2回研究会参考資料 1-3）

ILSI の白書においては、リターナブルペットボトルの技術的側面について総合的な

⁵ Polyethylene terephthalate bottles(RPBs):a health and safety assessment V.J.Feron et al. 出典：Food Additives and Contaminants, 1994, Vol.11. No.5, 571-594

レビューが行われている。同白書においては、「リターナブルペットボトルはドイツで1986年に導入され、世界の20カ国以上がこの広く受け入れられた容器を用いている」（当時）とした上で、「再充填するというリターナブルペットボトルの性質から、容器の品質と安全のより一層の確保が要求される」、「容器と製品の品質を確保するため重要なステップは、消費者に誤用されたボトルを除去するための化学的 and/or 電子的検知器、損傷を受けたボトルや粒子状物質を内容するボトルを除去するための視覚による検査、清潔さと衛生を確保するための厳格な洗浄条件である。視覚による and/or 電子的な検査が、洗浄後、充填前に実施される。適切な検査、洗浄と検知器の機能を確保するための方法については、この白書の品質確保の章に詳細に述べている」として、該当する章において、具体的な方法について記載している。

③研究会での意見

この点に関しては、研究会やドイツ視察においては、PETの吸着性という特質を懸念する意見や消費者のクレームを懸念する意見と、先行的に実施しているドイツでは懸念としてあげられている問題が発生していない等の意見が聞かれた。具体的な意見は以下のとおりである。

- ・ガラスびんと異なり、ペットボトルは物質を吸着する性質があり、消費者による誤用の可能性を踏まえると、ペットボトルのリユースは健康上のリスクを高める可能性を否定できないのではないかと。高温多湿な日本の気候を考慮するとともに、リターナブルペットボトルが無菌充填ラインで使用できるのかといった点についても検証が必要ではないかと。
- ・化学物質の吸着も報告されているため、しっかりと安全性の検証作業をすべきではないかと。
- ・欧州ではペットボトルのリユースを行ってきて、健康被害が生ずるような事態は起こっていないが、飲料のフレーバーがおかしいとの消費者からのクレームが他の飲料容器に比べ多めに寄せられている。
- ・ドイツのコカ・コーラにおいては、ワンウェイペットボトルに比べリターナブルペットボトルの方が消費者からのクレームが多いということはない。
- ・ドイツ等においてペットボトルのリユースは長年行われており、ドイツ視察に際しても健康被害は起きていないとの回答であった。
- ・消費者の誤用等により汚染されたボトルは、電子検知器で排除できるのではないかと。
- ・水であれば香料も入っていないので、電子検知器で問題のあるペットボトルを選別できるのではないかと。水やお茶など、やりやすいものからリユースしていくことは可能ではないかと。
- ・衛生・安全面については、一定の検証が行われてきており、いずれも、基本的に安全であるとの見解が示されている。ただし、同時に、汚染されたボトルを異物検知システムにより排除することの重要性も同時に指摘されており、洗浄条件と併せて、情報収集・検討が必要である。

ドイツの約 20 年にわたる経験で健康被害が生ずるような事態が生じていないとのことであるが、PET の吸着性により健康リスクを高める可能性を否定しえないとの指摘もあることから、ペットボトルリユースの安全性について更に評価するため、消費者の誤用を想定して、消費者が誤用する可能性のある物質をペットボトルに保管した上で、電子検知器による汚染ボトルの検知や、洗浄後の飲料への再溶出を検査する実証実験を行うべきである。この際、アメリカの FDA (US Food and Drug Administration) のガイドラインでは、代表的な物質 (①揮発性で無極性の有機物、②揮発性で極性のある有機物、③不揮発性で無極性の有機物、④不揮発性で極性のある有機物の組み合わせ) を代理汚染物質として選択し、原料を故意に汚染させたあと再生工程で処理してその除去性を調べる試験法を推奨しており、こうしたものを考慮した洗浄効果や溶出の実験、電子検知器の活用を行うべきである⁶。

(3) ペットボトルリユースに係る経済性や消費者の受容性について

ペットボトルのリユースが実際にビジネスとして行われるためには、消費者がリターナブルペットボトル入りの飲料を受け入れて購入するとともに、リターナブルボトルを用いた飲料販売がビジネスとして経済的に成り立つことが必要である。この点についても研究会で検討が行われ、ペットボトルリユースに係る経済性や消費者の受容性に関して、現時点での我が国の消費者の意識・行動様式から困難との意見や企業として難しいとの意見もある中で、変革が必要でありまずは実験を行ってはどうか、ドイツのようにある程度大括りにボトル管理を行うことも可能、まずは水など特定の飲料品種についてだけリターナブルペットボトル化することも可能ではないかとの意見も出された。具体的な意見は以下のとおりである。

- ・ペットボトルは、前内容物の臭いを完全に消すことができず、一品種一ボトルとする必要があり、日本の清涼飲料市場のように中身製品が多様で製品寿命も短い中にある場合は、大手企業は最大で 1000 種類程度の専用ボトルを持たなければならない、経済的にも成り立たないとの意見もあったが、ドイツでは、例えばコカ・コーラ社は大括りに 3 種類のボトル管理 (コーラ類用、ファンタ・スプライト類用、ミネラルウォーター用) を行うことで、一部の特に香りの強い飲料を除き残香に係る問題は生じておらず、そこまで多種類のボトル管理は不要ではないか。
- ・一度に全種類の飲料をリターナブルペットボトル化するのではなく、水やお茶だけとか、主要な飲料品種についてだけリターナブルペットボトル化することも可能ではないか。
- ・リターナブルボトルが経済的に成り立ち、かつ環境保全上のメリットが生ずるために

⁶ Considerations for Reuse of Poly(ethylene terephthalate) Bottles in Food Packaging: Migration Study V.Komolprasert et.al 出典 : J.Agric.Food Chem. 1997, 45, 444-448 では、汚染ボトルを検出・除去するシステムの構築のためにはこのようなデータが必要であるとしている。この研究では、「洗浄により汚染は大きく除去できるものの」、「実施した洗浄のみでは、汚染除去に十分に効果的ではなかった。この結果により、リユースペットボトルの充填において用いられている、洗練された検知システムや検視の必要性が支持された。」とされている。

は、高い回収率が必要だが、リターナブルペットボトルについて消費者から高い回収率を確保することは容易ではないのではないかと。

- ・衛生面・製品品質面への不安や、ボトルの傷などの外観から、敏感な日本の消費者がリユースペットボトルを受け入れない可能性や、クレーム増、製品回収のリスクが高まる可能性があるのではないかと。
- ・ボトル返却の物流システム構築に係るコスト、特に都市部における流通段階での保管スペースの確保といった課題があるのではないかと。また、消費者の購買・返却行動を見極めるためには、我が国においてリターナブルガラスびんが減少した理由や諸外国におけるリターナブルペットボトルの状況を踏まえる必要があるのではないかと。
- ・リターナブルペットボトルを本当に消費者が買うかどうか重要であり、実験を行う必要があるのではないかと。
- ・リターナブルペットボトルの検討に当たっては、リスクに関する情報を消費者に伝えてリスクコミュニケーションを重ねるとともに、リユースによる環境負荷低減の可能性に関する情報を消費者に十分に伝えることにより、消費者の意識改革を進めることが不可欠。

(4) リターナブルペットボトルを導入する場合の回収促進策その他の社会システムの在り方について

研究会においては、リターナブルペットボトルを導入する場合の回収促進策その他の社会システムの在り方についても以下のとおり検討が行われた。

①リターナブルペットボトルの回収を確保するための方策等について

リターナブルペットボトルは、ワンウェイペットボトルに比べ、連続的な使用・洗浄・運搬に耐えられるよう、厚手にする必要があり、ボトルの製作により多くの材料を使用する。このため、回収率が低い場合、より多くのPETが消費され、環境負荷が増大する可能性があり、環境負荷及びコストの低減の観点からは、高い回収率を確保することが必要となる。高い回収率を確保するための方策としては、以下のものが考えられるのではないかと。

- ・飲料事業者間でリターナブルペットボトルの規格を統一するとともに、その旨の表示を消費者に分かりやすく行うこと。
- ・リターナブルペットボトルの適切な取扱い、排出方法等について、行政を含め、積極的に消費者等への普及啓発を行うこと。
- ・消費者が使用済ボトルを大事に扱うとともに返却に協力するインセンティブとなるよう、リターナブルペットボトルに対し「デポジット」（商品購入時等に消費者が一定の金額を預け、容器の返却時に払戻しを受ける仕組み）を付すこと。デポジットを全国的に導入する場合、消費者の利便性の観点からは、消費者が商品を買った店のみならず、全国どこでも払戻しが受けられるよう、全国統一的なデポジットの精算・払戻システムを構築することが望ましい。

また、市場においてワンウェイペットボトルに対しリターナブルペットボトルが選択されるための方策としては、ワンウェイ飲料容器との価格差の是正、政府調達におけるリターナブルボトル入り飲料の優先等の措置が考えられる。

(2)リターナブルペットボトルの回収ルートについて

- ・リターナブルペットボトルの回収ルートとしては、市町村ルートと小売店ルートが考えられる。
- ・市町村ルートの場合、市町村による既存の家庭ごみ回収ルートを活用できる一方、収集方法によっては、汚れの付着や傷により回収ボトルの質が低下することも考えられる。また、市町村に収集運搬・保管コストが発生する。
- ・小売店ルートの場合、新たな回収ルートの構築や小売店における保管スペースの確保等の負担が発生する一方、デポジットと組み合わせることにより、回収ボトルの質の確保や回収率の向上が市町村ルートに比べ図りやすいのではないかと考えられる。また、消費者自身が小売店に持ってくるとともに小売店からボトラーへの返却は商品の帰り便を活用することにより、市町村ルートよりも低コストで効率的な回収システムを構築できる可能性があるのではないかと考えられる。
- ・リターナブルガラスびんの回収に当たっては、空きびんを傷つけないよう運搬するためプラスチック箱単位で回収され、プラスチック箱自体が商品として流通し、繰り返し利用されているが、リターナブルペットボトルについても同様の対応が必要ではないかと考えられる。
- ・一升びんなどのリターナブルガラスびんについては、販売店等を経由してびん商が回収し、外部での洗びんが必要な場合は洗びん業者を経て、ボトラーに戻るシステムが運用されているが、これをペットボトルに活用することも考えられるのではないかと考えられる。
- ・また、小売店ルートの場合、保管・運搬に係るコストが事業者側（小売店・ボトラー）に生ずる。このコストについては、飲料価格への転嫁、デポジットを全額返却せず一部を保管・運搬費用に充当する等の対応が考えられるのではないかと考えられる。

3. ドイツ視察

本研究会においては、研究会の議論を踏まえ、ペットボトルリユースに先行的に取り組んでいるドイツの現状を把握するために視察を行った。ドイツにおいては、1986年からペットボトルのリユースが行われているとともに、リターナブル飲料容器について自主的に、ワンウェイ飲料容器については法令に基づき強制デポジットが導入されており、我が国におけるペットボトルのリユースについて検討する上で参考になると考えられたためである。視察は、具体的には、6月15日～20日の日程で、ドイツにおけるペットボトルリユースの関係者・関係施設について視察を行った。

その詳細については別途の報告書によるが、結果概要については別紙1のとおりであ

り、その主なポイントは以下のとおり。

- ・視察先の関係者においてリターナブルペットボトルの安全性について問題視する意見はなく、健康影響を生じさせるような事故はないとの回答であった。
- ・リターナブルペットボトルの前内容物の残香についても、ある程度大括りに種類別にボトルを管理（コカコーラ社の場合、コーラ類用、フレーバー製品用（ファンタ・スプライト類）、水用の3種類）しつつ適切に洗浄することにより、一部の特に香りの強い飲料を除き、問題は生じていないとの回答であった。
- ・ただし、ドイツ政府がリターナブル容器を促進しようという政策意図に基づき2003年にワンウェイ容器への強制デポジットを発動したにも関わらず、ソフトドリンク市場においては、ワンウェイペットボトル入り飲料を非常に安い価格で大量に販売する「ディスカウンター」の販売量の増加により、リターナブル容器の比率は下がってきている（51.5%(2002年) → 29.8%(2007年)）。内訳としては、リターナブルペットボトルは横ばい（14.7%(2002年)→14.5%(2007年)）であるが、リターナブルガラスびんが減少している（36.8%(2002年)→15.3%(2007年)）。
- ・一方、ビールについては、「ビールはガラスびんで飲むもの」というドイツ消費者の強固な意識（文化）の下、引き続きリターナブルガラスびんが9割近くという非常に高いシェアを占めている。

4. 今後に向けて

(1)実証実験の実施

ペットボトルリユースに係る諸論点を検討する上では、既存文献の整理收拾や議論を行うことに併せて、リターナブルペットボトルに対する消費者の受容性や回収率、消費者から返却されたボトルの状態、洗浄技術の実証等を実際に調べるための販売・回収・洗浄に係る実証実験を行うとともに、消費者がペットボトルを誤用した場合を想定した汚染・洗浄・検知の実証実験を行うことが有用であると考えられる。

このため、安全性の確保に十二分に配慮しつつ、当面、別紙2のイメージにより今秋に実証実験を行うことが適当である。なお、その結果を踏まえ、回転数の設定などについての設定を変更した実験を行うことが適当である。

(2)論点の更なる検討

- ・(1)の実証実験の結果を踏まえ、ペットボトルリユースに係る各論点について更に検討を深めていくことが期待される。
- ・少なくとも、宅配システム等のクローズドなシステムにおいて、使用済ボトルに対する電子検知器等による異物や性状の検査と消費者への普及啓発により、安全性と回収率の確保に十分に配慮しつつ実施されるペットボトルリユースシステムは、十分に機能しうると考えられる。
- ・また、飲料容器に係る環境負荷の低減を図るためには、例えば、マイボトルを店舗に

持って行き、そこで飲料を詰めるといった取組も既に行われているなど、ペットボトルのリユース以外にもリユース・リデュースを通じた環境負荷の低減方策が考えられる。今後、びんなど他の容器包装のリユース促進方策も含め、更に検討を進めることが期待される。さらに、ペットボトルのリサイクルについても、マテリアルリサイクルによりペットボトル to ペットボトルを実施する技術（メカニカルリサイクル）も海外では導入されており、こうした技術の安全性や LCA についても検討がなされることが望ましい。また、リユース・リサイクルを通じて、ペットボトルを小売店の店頭で回収することにより、収集ボトルの質の向上や収集運搬のコスト削減を図ることができるのではないかとの意見もあり、こうした点についても検討することが望ましい。

ペットボトルを始めとした容器包装のリユース・デポジット等の 循環的な利用に関する研究会 ドイツ視察概要

1. 日程・訪問先

- ・ 6月15日(日)～6月20日(金)
- ・ ドイツ連邦環境省、コカコーラ社工場、ゲロルシュタイナー社（ミネラルウォーターの大手ボトラー）工場、ドイツミネラルウォーター源泉協会（ボトラーの協会）、連邦中小ビール醸造所連盟、スーパーマーケット2か所、ディスカウンター1か所、トムラ・ドイツ（ペットボトル自動回収機の製造メーカー）

2. 調査結果のポイント

- 視察先の関係者においてリターナブルペットボトルの安全性について問題視する意見はなく、健康影響を生じさせるような事故はないとの回答であった。
- リターナブルペットボトルの前内容物の残香についても、ある程度大括りに種類別にボトルを管理（コカコーラ社の場合、コーラ類用、フレーバー製品用（ファンタ、スプライト用）、ミネラルウォーター用の3種類）しつつ適切に洗浄することにより、一部の特に香りの強い飲料を除き、問題は生じていないとの回答であった。
- ただし、ドイツ政府がリターナブル容器を促進しようという政策意図に基づき2003年にワンウェイ容器への強制デポジットを発動したにも関わらず、ソフトドリンク市場においては、ワンウェイペットボトル入り飲料を非常に安い価格で大量に販売する「ディスカウンター」の販売量の増加により、リターナブル容器の比率は下がってきている（51.5%(2002年) → 29.8%(2007年) 後掲図1参照）。内訳としては、リターナブルペットボトルは横ばい（14.7%(2002年)→14.5%(2007年)）であるが、リターナブルガラスびんが減少している（36.8%(2002年)→15.3%(2007年)）。
- 一方、ビールについては、「ビールはガラスびんで飲むもの」というドイツ消費者の強固な意識（文化）の下、引き続きリターナブルガラスびんが9割近くという非常に高いシェアを占めている。

3. 各視察先における主な調査結果

(1) ドイツ連邦環境省

- ・ 政府としては、リターナブル容器等の環境負荷の低い容器を促進することを意図して施策を講じており、そのために、2003年にワンウェイ容器に強制デポジット（25セント）を導入した（リターナブル容器には自主的に8～15セントのデポジットが実施されている。）

■ リターナブル飲料容器の比率（容器市場調査社（Gesellschaft für verpackungsmarktforschung mbH）による）

	1991	1995	2000	2002	2003	2004	2005	2006
全飲料	71.7	72.3	65.0	56.2	63.6	60.3	56.0	50.5
水	93.3	89.0	81.0	68.3	73.0	67.6	60.9	52.6
炭酸飲料	73.7	75.3	67.0	54.0	65.4	62.2	54.4	47.5
ビール	82.2	79.1	72.8	68.0	89.2	87.8	88.5	86.9
非炭酸清涼飲料	34.6	38.2	33.6	29.2	24.0	20.6	17.1	14.0
ワイン	28.6	30.4	25.0	25.3	24.6	20.0	19.0	17.5

※2003年にワンウェイ容器に強制デポジットを導入、2006年に対象拡大。太字は、ワンウェイ容器が強制デポジットの対象となっている飲料（ただし非炭酸清涼飲料のうち果汁は非対象）

- ・しかし、ビールについてリターナブル率が向上した以外は、強制デポジット導入前よりもリターナブル率が下がっている（リターナブルペットボトルの率は横ばいだが、リターナブルガラスびんの率が下がっている）。強制デポジットは、リターナブルシステムを安定化する手法としては有効であるが、リターナブルシステムを新たに導入するために適した手法でないと認識している。
- ・その大きな原因としては、ディスカウンターが、ワンウェイ容器入りのミネラルウォーターを非常に安い価格で大量に販売していることがある。
- ・強制デポジットの政策的目的としては、優先順位の高い順から、①リターナブル容器の促進 ②ワンウェイ容器の回収促進 ③容器の散乱防止 の3つがある。③については大きな効果があったが、②についてはそれほど大きな効果があったわけではない。
- ・環境団体や中小飲料業者の団体は、リターナブル飲料容器を促進するためには、ワンウェイ飲料容器に対し課税することが必要との主張をしている。
- ・ワンウェイとリターナブルのコストを埋めるためにワンウェイ飲料容器に税を課するという考えもありうるが、両者の売価の差があまりに大きいので、そうした方策がうまくいくかどうかについては、個人的には難しいと思う。
- ・リターナブルペットボトルの安全性に関して連邦環境省は回答する立場にないが、安全性・衛生上の問題は生じていない。
- ・デポジット対象容器の回収率については、明確なデータはないが、リターナブル容器は95～98%、ワンウェイ容器は90%以上と推定している。
- ・消費者は、ワンウェイもリターナブルも両方デポジットがかかっているため、区別がついていない場合も多い。
- ・連邦政府としては、今年中に、デポジットの効果に関するプロジェクトを開始する。業界も受け入れるような新しい方式を目指す。禁止的な方式は、EUレベルで受容されないものは導入できない。

- ・リターナブル飲料容器を促進するという政策方針は変わらない。その理由は、①廃棄物の発生抑制という廃棄物政策上の目的 ②LCA も資源消費と温室効果の点からリターナブルの負荷が低いことを証明していること。

(2) コカ・コーラ社工場

- ・リターナブルペットボトルの安全性については、非常によいと考えている。人の健康に影響のある事故もない。
- ・使用済みのリターナブルボトルは、電子検知器で異物混入をチェックしている。電子検知器は、4 時間に一度チェック・調整している。電子検知器等により除外されるボトルは、約 1 %。洗浄温度は 58～56℃。
- ・リターナブルペットボトルについては、コーラ類用、フレーバー製品用（ファンタ、スプライト用）、ミネラルウォーター用の 3 種類 3 種類に分けて管理している。前内容物の残香に係るクレームについては、4 年前にファンタ・ベリー・ブルー (Fanta Berry Blues) というフレーバーの強い商品について味覚や匂いの残留があり、市場に出たものは回収を行ったが、現在この製品の製造は行っていない。ワンウェイペットボトルに比べリターナブルペットボトルへのクレームが多いということはない（ヘルテン工場ではリターナブルペットボトルの方がリターナブルガラスびんに比べクレームが少ない）。
- ・リターナブルペットボトルは 20～25 回使用する。
- ・廃棄したペットボトルは、ボトル to ボトルのリサイクルを行う。中がバージン材料、外がリサイクル材。法律の規定により、内部はバージン材料を使うこととされている。
- ・コカ・コーラ社では、強制デポジット導入後、ワンウェイ容器の比率が落ちている。これは、コカ・コーラのようなブランド品をディスカウンターがあまり取り扱わないことによる。リターナブルペットボトルの比率は変わらず、リターナブルガラスびんが減っている。

(3) ゲロルシュタイナー社（ミネラルウォーター大手ボトラー）

- ・ペットボトルの破損状態については、検査装置により、中に入っている異物等を含め、光学的に検査する。装置は 1 時間ごとに点検する。
- ・リターナブルペットボトルについては、ミネラルウォーターとリンゴ果汁入りミネラルウォーターを通じて、同じボトルを使用している。一つのボトルを 15～20 回使う。
- ・ベルギー、オランダ、ルクセンブルクにも、リターナブルペットボトルを輸出している。

(4) 連邦中小ビール醸造所連盟

- ・ビールについては、約 9 割がリターナブルガラスびん（後掲図 3 参照）。ビール容

器として、リターナブルガラスびんは、①味覚にニュートラルで密閉性にも優れ、品質確保上良い ②廃棄物の発生抑制やエネルギー消費が少ないなど環境上優れている ③うまくやればコスト的にも有利。50 回リユースしている。

- ・強制デポジット導入後、ソフトドリンクと異なり、ビールについてはリターナブル容器の率が上がり、かつ高水準を維持している理由は、消費者の意識（ビールは高品質な食品であり、ガラスびんから飲むべきものという考え）。ビールについては、ワンウェイ容器に対して強制デポジットが課されて返却されることにより、ワンウェイとリターナブルの負担の対等化が図られており、強制デポジットは効果を発揮している。
- ・ワンウェイペットボトルのビールは約 9%のシェアがあり、ディスカウンターで売られているが、一部の限定された消費者（例：低所得でビールでありさえすればよいという人）が購入する。
- ・ソフトドリンクについてはディスカウンターによるワンウェイ容器入り飲料の低価格販売によりワンウェイ容器が増加しているが、あれほどまでの低価格での販売は、経済的に説明できないと考えている。安い製品で客を引きつけ、他の商品を売る戦略なのかもしれない。
- ・ソフトドリンクにおけるリターナブル率を高めるための政策オプションに関する個人的見解としては、
 - ①ディスカウンターに対するリターナブル販売の強制 → 市場経済下では困難
 - ②現行法の枠組み → ディスカウンターが非常に低価格で販売することに対し効果がない。
 - ③税・課徴金 → 憲法や EU 法の枠内で認められるものである必要。

(5) ドイツミネラルウォーター源泉協会 (GDB)

- ・ドイツ国内におけるミネラルウォーターの容器構成は、後掲図 1 のとおり。ディスカウンターがワンウェイペットボトルを大量かつ安価に販売する影響で、ワンウェイペットボトルが増え、ガラスのリターナブルびんが減少している。
- ・リターナブルペットボトルについては、品質管理が重要であり、容易に扱えるように品質管理をスタンダード化することが重要。容器の製造及び飲料の充填に関して品質管理のシステムを作った。安全性に関して問題は発生していない。外観検査と、電子検知器による検査を行い、苛性ソーダにより約 60 度で洗浄する。ボトルの 1～2%が電子検知器により排除される。
- ・GDB としては、会員が共通で使えるようなリターナブルガラスびんとリターナブルペットボトルを提供している。リターナブルペットボトルは 15～20 回使用されるよう設計されている。使用回数については、回収率をもとに全体として推計しており、個々のボトルの使用回数はチェックしていない（製造日はボトルに記載）。
- ・ワンウェイとリターナブルの両方にデポジットが課され、消費者にとって両方の区別がわかりにくくなった。こうした消費者の混乱への対応として、リターナブル容

器であることが消費者にわかりやすいよう、「リターナブルマーク」を関係団体と共同で設定し、現在約 120 社が使用している（リターナブルペットボトルの約 1/3 の製品）。また、ボトルを飲料以外の用途に使ってはいけないという表示をしている。また、リターナブルが環境によいことを訴えるパンフやポスターを作成・配布している。

- ・当初、リターナブルペットボトルが市場に出たときは、消費者から安全性について不安視する電話があったが、他の容器と比較して問題が大きいわけではない。苦情の割合は少なく、問題のないレベルにある。洗浄後、ペットボトルは、ガラスの容器と同じ状態である。
- ・匂いの残留への消費者からのクレームについては、グリーン色の「ヴァルトマイスター」という飲料についてクレームがあった以外は、特に聞いていない（ヴァルトマイスターは現在はガラス又はワンウェイ容器で販売）。ペットボトルの色により、水用と水ベースの清涼飲料用のボトルを区別している。
- ・LCA については、現行の容器包装命令は連邦環境庁の 2002 年の LCA を踏まえたものであるが、GDB 自身としても LCA を目下実施中である。

(6) スーパーマーケット (REWE, REAL)、ディスカウンター (PLUS)

- ・リターナブルとワンウェイの双方を扱うスーパーマーケットにおいて、飲料容器の自動回収機による回収と保管の状況を視察
- ・自動回収機は、ワンウェイ飲料容器については DPG マークを読み取り、リターナブル飲料容器については容器の形を読み取って識別する。ワンウェイ容器はつぶして減容される。消費者は、自動回収機から出てくるレシートをレジに持って行って、デポジットの返金を受ける。リターナブル飲料容器は、8 割がケース入りで戻ってくる。
- ・小売店は、回収したワンウェイペットボトルを 1 トン 300 ユーロ程度で売却する。
- ・ディスカウンターにおいては、500ml ワンウェイペットボトル入りのミネラルウォーターを、1 本 15 セント（約 26 円。25 セントのデポジットを含めると 40 セント（約 68 円））という低価格で販売。（※ボン駅の売店では、500ml リターナブルペットボトル入りのミネラルウォーターを 1 ユーロ 45 セント（約 247 円。15 セントのデポジットを含めると 1 ユーロ 60 セント（約 272 円））で販売。ただし駅の売店は通常の店の概ね 3～4 倍し、普通のスーパーでは本体の売価が 30～50 セント程度（約 52～87 円）（+デポジット 15 セント）であることに留意が必要）。

(7) トムラ・ドイツ

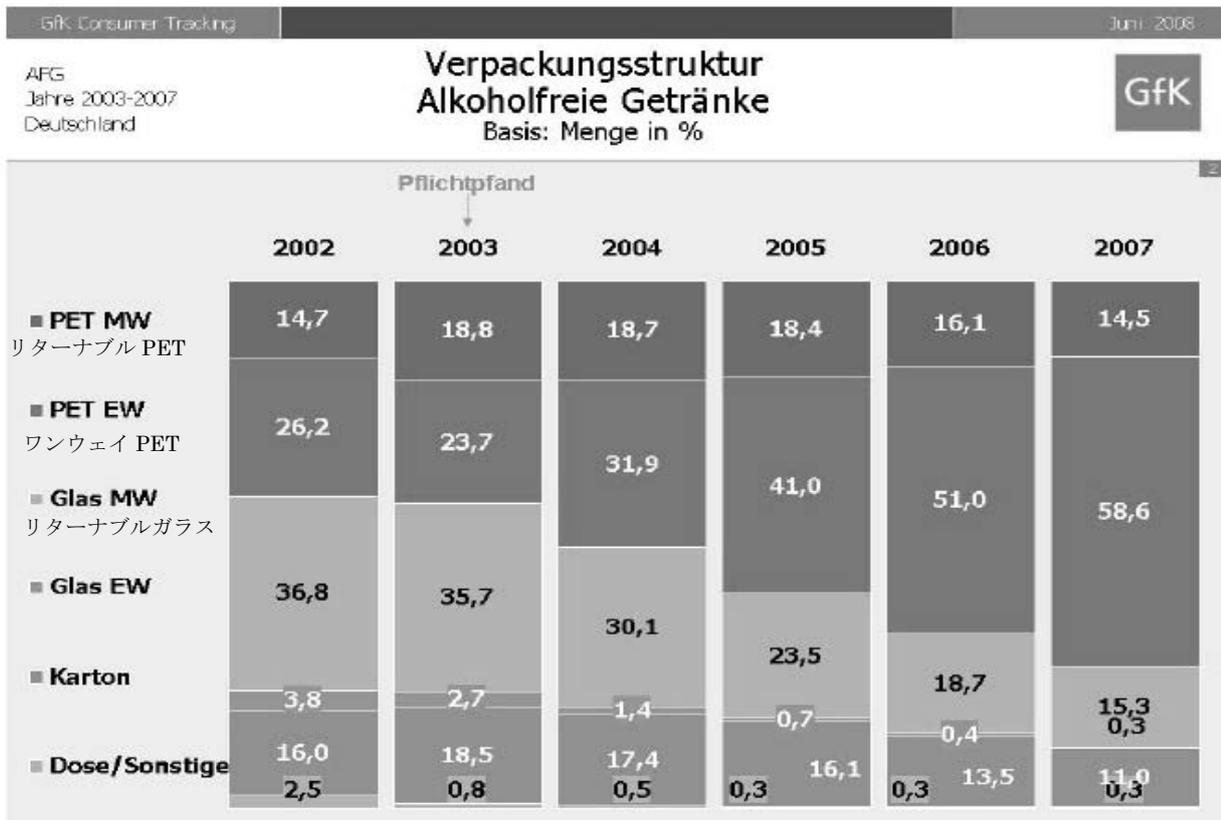
- ・飲料容器の自動回収機や、ドイツ国内の飲料容器の構成割合等について説明を聴取。
- ・ドイツ国内のソフトドリンク容器の構成割合は、後掲図 1 のとおり。
- ・ペットボトルのリユースは、ヨーロッパにおいては、ドイツ以外に、スカンジナビア諸国、ベルギー、オランダ、ルクセンブルク、オーストリア、チェコにおいて実

施されている。スイスには、リターナブルペットボトル回収用の機器を新たには納入していないが、以前に納入した機器は今も使われている。

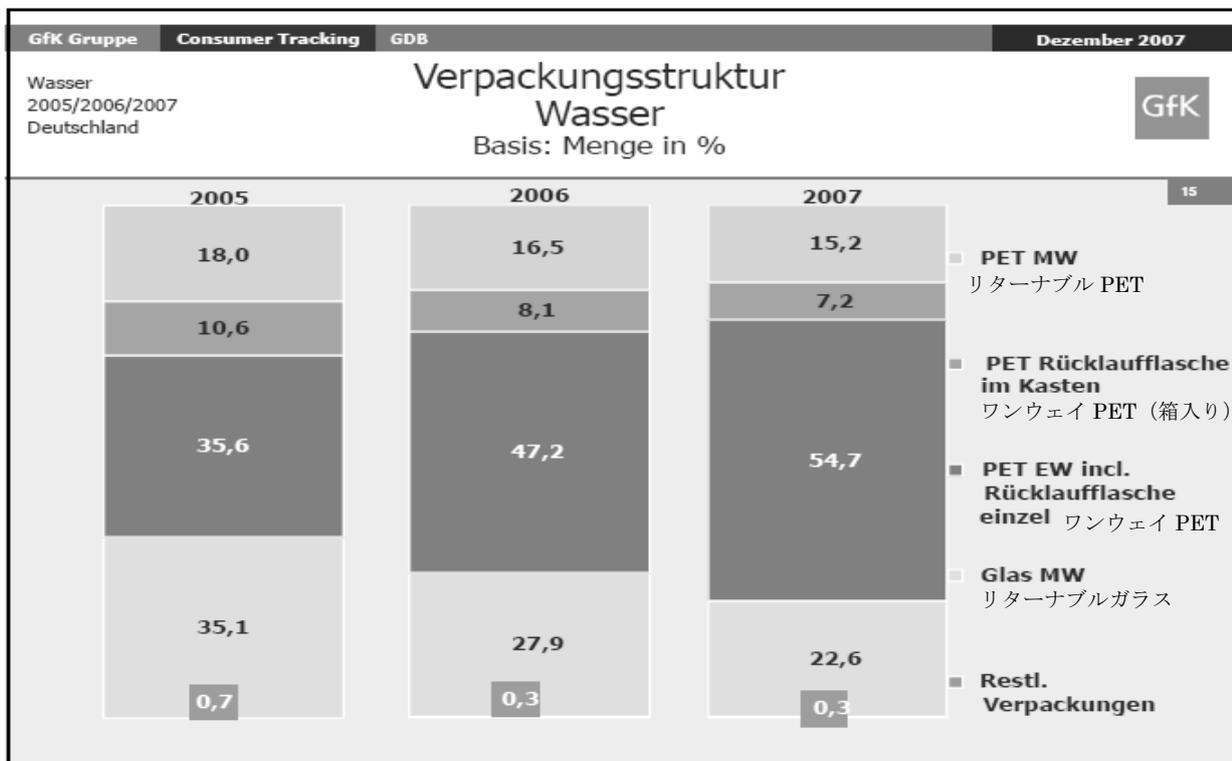
- AC-Nielsen の 1999 年の調査によると、消費者がリターナブル容器入り飲料を買う理由として最も多いのは、環境保護のため（41%）、次にごみ回避のため（13%）。

■ 図1 ドイツのソフトドリンク市場における飲料容器の構成割合

(GfK 調査。トムラ・ドイツ提供)

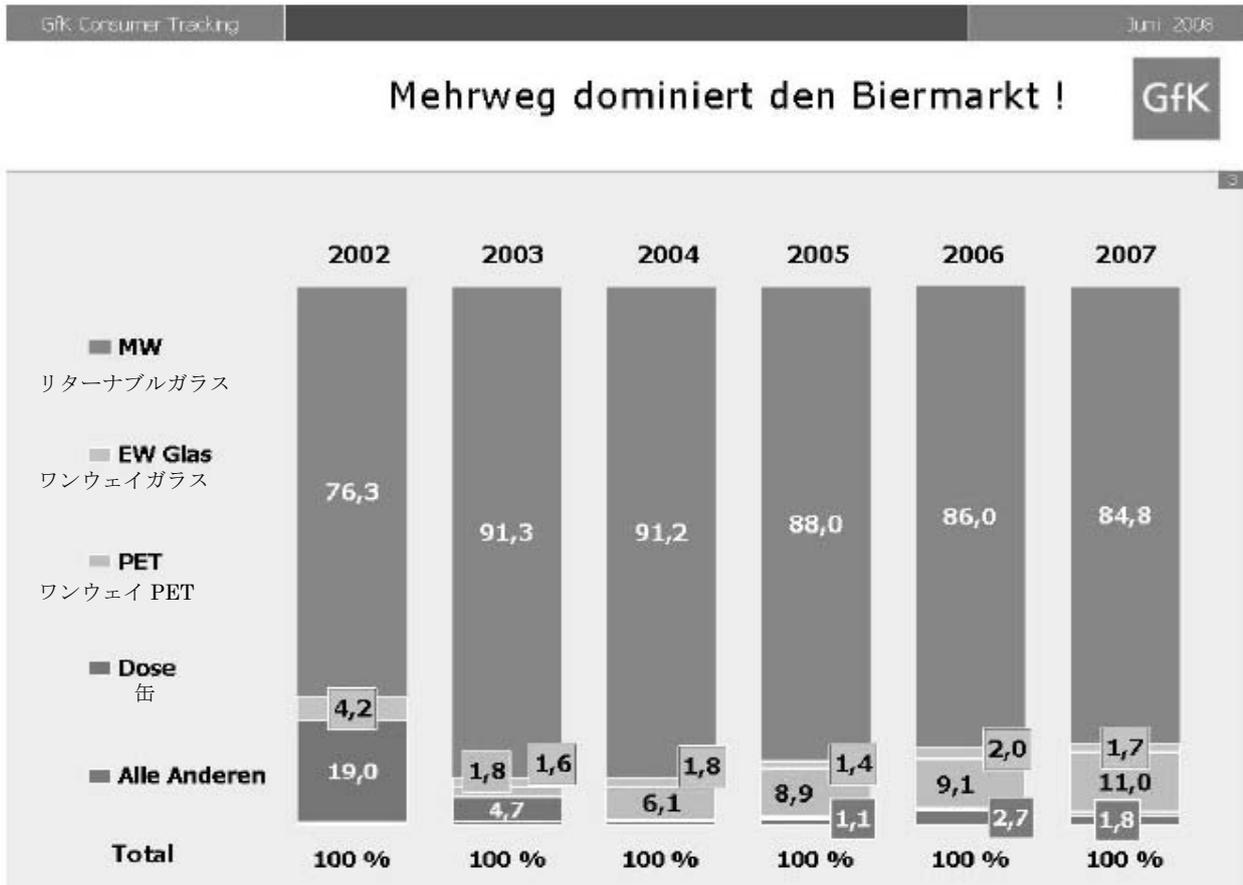


■ 図2 ミネラルウォーターの容器の構成割合 (GfK 調査。GDB 提供)



■図3 ドイツのビール市場における飲料容器の構成割合

(GfK 調査。トムラ・ドイツ提供)



ペットボトルリユース実証実験のイメージ

I 販売・回収・洗浄に係る実証実験

1. 目的

クローズドシステム（宅配）とオープンシステム（地域店舗）の双方で、デポジット制を利用したリユースペットボトル（水）の販売・回収を行い、以下を検証する。

- ①一度使用したボトルを購入すること、また小売店に返しに来ることに対する消費者の受容性や回収率
- ②事務負担等に対する小売店の意識
- ③回収したボトルの汚損状態
- ④汚染ボトルの検知
- ⑤洗浄と洗浄後のボトルの状態の検査
- ⑥コストや環境負荷

2. 実験内容

(1) オープンシステムでの販売・回収

- ①販売店
 - ・スーパー数店舗に依頼
- ②販売する品
 - ・リターナブル用に作成したボトルに、ミネラルウォーターを入れて販売
 - ・2回販売し、2回目については1回目に回収されたボトルを含めて使用
- ③販売方法
 - ・リターナブルボトルの実験であること、(2回目については)再使用されたボトルであることをのぼり等により明示し、趣旨やボトルの取扱い・返却方法を理解してもらった上で、販売する。
 - ・デポジット又はポイントにより、返却のインセンティブを付与
 - ・購入者・非購入者へのアンケートも実施
- ④販売・回収時期
 - 一次販売期間（1週間程度）
 - 一次回収期間（1ヶ月半程度）
 - 二次販売期間（1週間程度）
 - 二次回収期間（1ヶ月半程度）
- ⑤回収方法
 - ・自動回収機を設置。消費者は回収機に使用済みボトルを投入し、レシートを受け取り、レジで精算（又はポイント還元）を受ける。
 - ・返却されたボトルは、回収機内の容器に収納し、適宜のタイミングで回収

(2) クローズドシステムでの販売・回収

① 宅配システム

- ・飲料・食料品等の宅配事業者に依頼

② 販売する品

- ・(1)に同じ

③ 販売方法

- ・既に使用されたリターナブルペットボトルである旨を明示して注文をとり、宅配。
- ・同時にアンケートもとる。

④ 販売・回収時期 (例)

- ・9月販売 → 10月販売・回収 → 11月回収

⑤ 回収方法

- ・宅配時に回収 (箱入り)。

(3) 洗浄

○ 洗浄プラント

- ・洗びん工場の協力を得る。

○ 洗浄液

- ・ペットボトル洗浄用に開発された洗浄液を使用

○ 洗浄機

- ・洗びん機を活用

○ ボトルの検査

- ・洗浄の前後に、すべてのボトルを対象に、電子検知器により汚染物質を検査するとともに、目視等によりボトルの損傷等をチェックし、問題のあるボトルを排除する。
- ・また、洗浄後にも衛生検査を行う。

(4) 使用済みボトルの運搬

- ・オープンの場合は、びん商に運搬を依頼。
- ・クローズドの場合は、基本的にリユースびん回収ルートが活用できる。

(5) アンケートの実施

○ オープン

- ・販売時に、購入者及び非購入者にアンケートをとる。
- ・返却時にも、回収機のところにアンケートを置いておき、記入協力を求める。

○ クローズド

- ・アンケートを同封し、記入を求める。

Ⅱ 消費者の誤用に係る実証実験

1. 目的

- ・リターナブルペットボトルを消費者が誤用し、有害な物質を保管した場合の安全性について検証する。

2. 実験内容

(1) 代理汚染物質の選定

- ・消費者がリターナブルペットボトルに入れることが想定される化学物質を選定

(2) 保管

- ・(1)のペットボトルに入れ、一定期間保管。

(3) 電子検知器による検知

- ・(2)の保管後のペットボトルについて、電子検知器が検知して除外することができるかどうか実証

(4) 洗淨

- ・(2)の保管後のボトルを洗淨

(5) 検査

- ・(4)の洗淨後のボトルについて、汚染物質の飲料中への溶出を検査