

PETリユース(実験)に向けて

2008.06.06

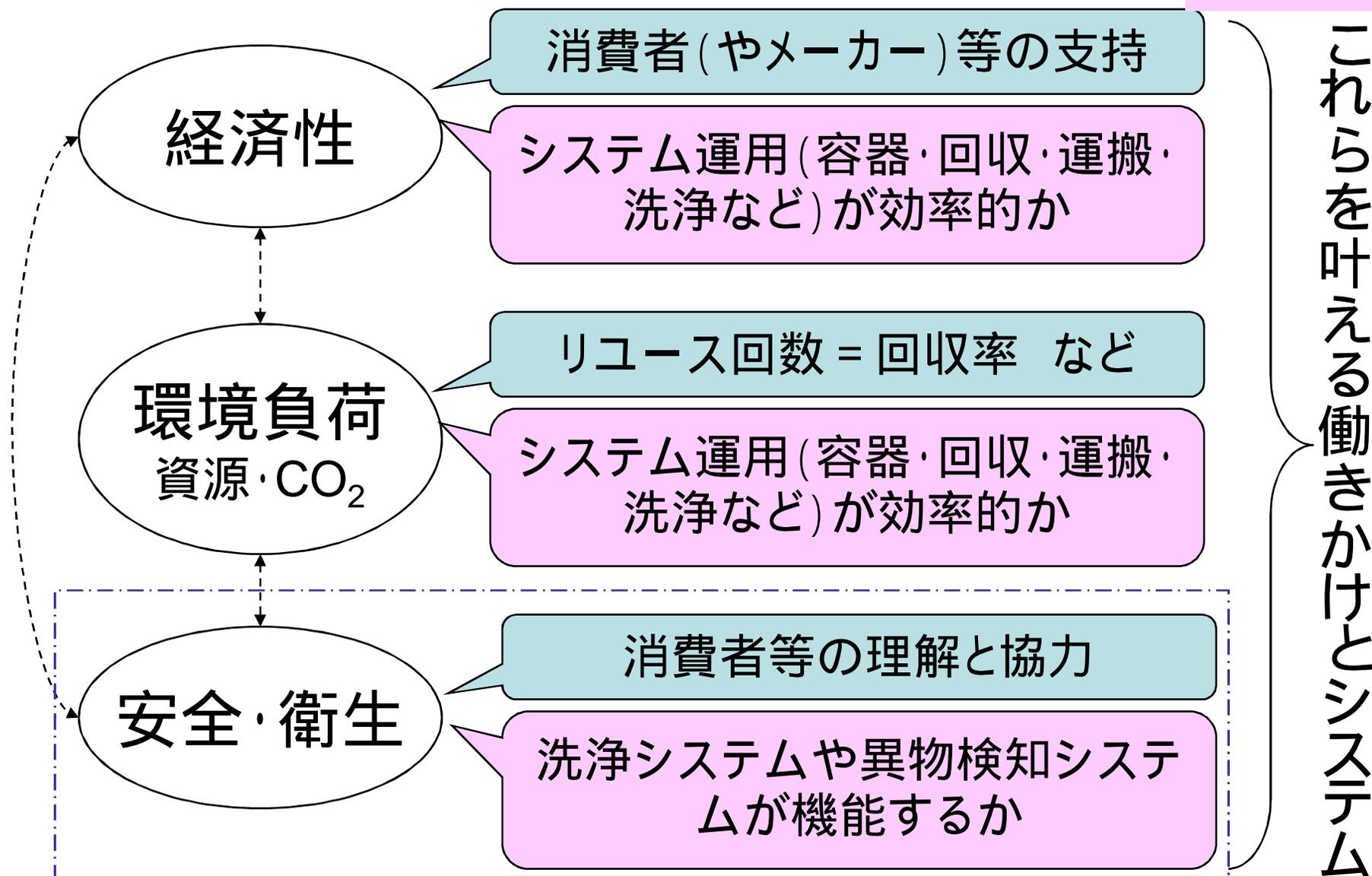
京都大学環境保全センター

浅利美鈴

PETリユースのポイント

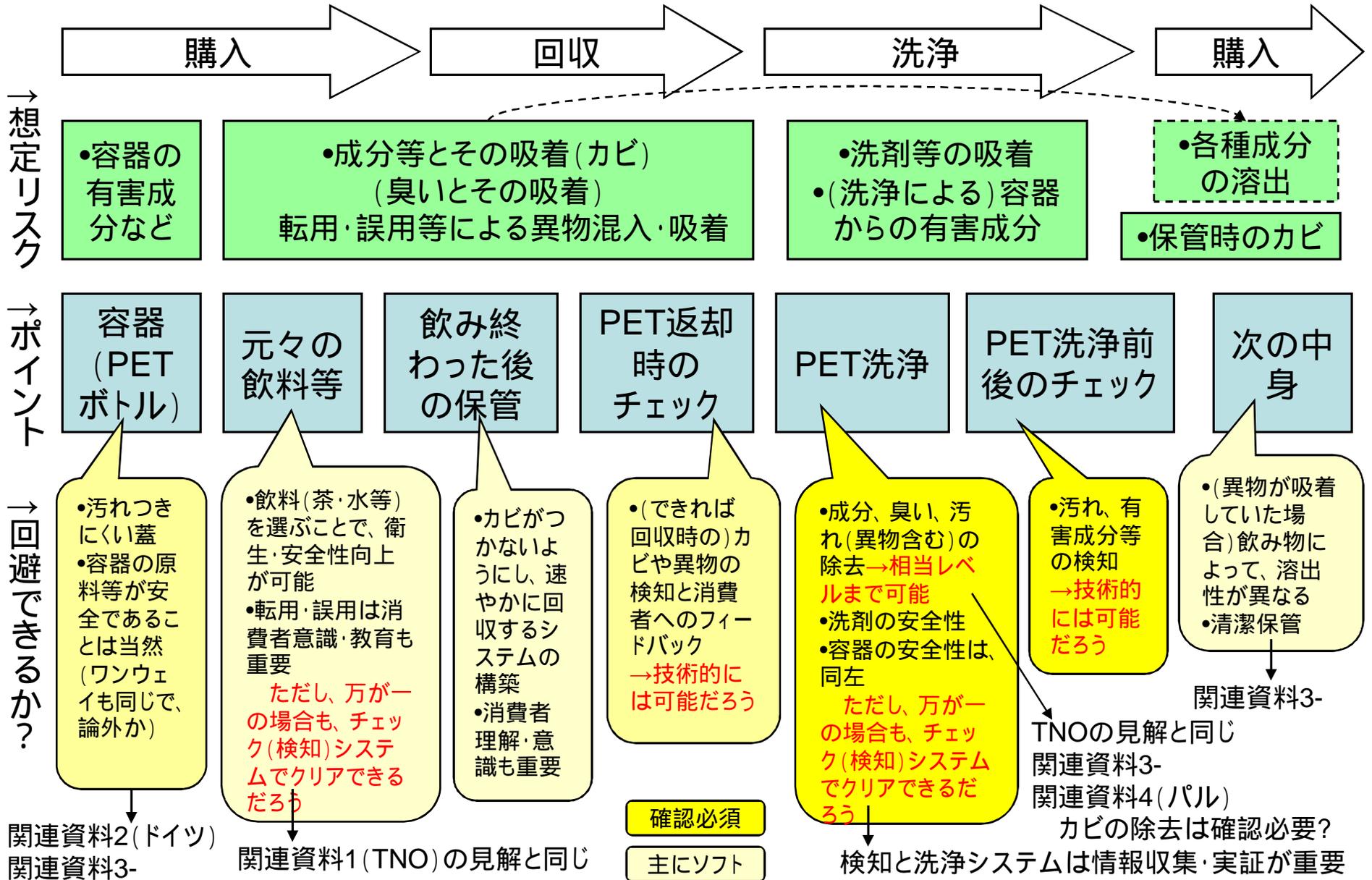
主にソフト

主にハード



特に議論が集中した安全・衛生面については、情報整理しておく必要があるだろう

PETボトルリユースにおいて 食品衛生上の安全性を左右するポイント



関連資料1 (TNO)

- V. J. Feron (TNO) et al.: PRBs; a health and safety assessment, Food additives and contaminants, 1994, Vol. 11, No.5, 571-594 林委員配布資料(1-4)
- 消費者が家庭内でPETボトルを誤用したことを想定し、化学物質を一定条件で接触させ、洗浄した後、内容液中への再溶出量を測定した。5ヶ所の研究所にて行った。
- 誤用・転用想定物: 62品目の化学物質(3~16週間)
- 洗浄: 苛性ソーダ、7~15分、50~60℃、1~10回すすぎ
- 内容液: 酢酸炭酸飲料モデル、リン酸炭酸飲料モデル
- 結果: 1.5Lを1日に飲んだ場合、ADIやRfDからみてリスクが高そうなものはなく、人体臨床摂取基準(ENTD)を超えるのは1品目(パラチオン)→パラチオンのみ、詳細なリスク評価が必要だが、品質管理における検知システム(詳細不明)で検知できる。
- これらの結果をもって、PETボトルのリユースは、安全と結論づけている。なお、見た目と電子工学的な検査システムがあれば、誤用リスクが下げられることもコメントしている。

関連資料2

- ドイツ連邦リスク評価研究所 (BfR)
- 2007年9月10日発表
- 飲料容器としてのPETボトルの健康へのリスクを心配する消費者からの質問に対する公開回答
- アセトアルデヒド→PETボトル製造・保管の際に、発生し、わずかな量でも感知できる。ただし、食品への移行のEU許容濃度 (6mg/1kg-食品) よりはるかに少ないため、健康リスクは心配ない。
- アンチモン→触媒として使用される (日本では使用しない) が、移行許容値よりも2桁小さく、健康リスクは心配ない。
- その他、内分泌攪乱物質等についても、含有しておらず、心配ない。
- いずれにしても、安全との見解である。また、PETボトルのリユースに関して、このような議論は特にないようである。

関連資料3

- リターナブルプラスチック容器の調査研究結果
- ユニバーサルユース研究会(2001年11月30日)
- 食品衛生法による各種試験からみたPETボトルリターナブルシステムの可能性の検討(2章)として、**何回も洗浄したボトルが各種基準をクリアするか**、以下のような試験を実施。
 - 強度試験1(衝撃を与えて変形を見る)
 - 強度試験2(穴があいていないか見る)
 - 材質に、有害成分が含まれていないか?
 - カビが生えやすくないか?
 - 転用や誤用により、成分が吸着しないか?
- **いずれも、衛生・安全性が確認できた結果となっている。以降に、関係する** **の概要を紹介する。**

関連資料3-

- 材質に、有害成分が含まれていないか？
- 試料：2L-PETボトルを洗瓶システム
(2%NaOH水溶液 × 60 × 15分；噴射式)
で15回連続洗浄したもの
- 試験法：食品衛生法の材質試験・溶出試験
- 材質試験結果：Cd、Pb、Snは検出なし
- 溶出試験結果：重金属類、ゲルマニウム、蒸発残留物は検出なし

関連資料3-

- カビが生えやすくなるか？
- 3種類の飲料の入っていたPETボトルについて、それぞれ、洗浄条件を変えて放置(通常の室内で開封状態のまま1週間放置)し、衛生状態を比較した。
- 試料(飲料種): ミネラルウォーター、ウーロン茶、醤油のPETボトル
- 洗浄状態: 未洗浄、水洗、1回洗浄()
- 評価項目: 一般細菌数、大腸菌群
- 結果: 醤油の未洗浄・水洗のみ、一般細菌が確認された。
- 洗浄(洗瓶システム = アルカリ洗浄)により、清潔・衛生的に(保管)できる。
- ただし、カビが生えてしまったボトルなどが返却された場合への対処は要検討(できるだけ上流での検知 + 洗浄での除去)

関連資料3-

- 転用や誤用により、成分が吸着しないか？
- 未使用のPETボトル片を誤用・転用充填物の中に2週間浸漬後、洗浄条件を変えて洗浄し、吸着物質、臭いを測定した。
- 誤用・転用物：料理酒、本みりん、醤油、穀物酢、緑茶、レモン天然水、烏龍茶、レモンティー、アクエリアス、花王ハイター、キッチンハイター
- 洗浄状態：未洗浄、水洗、1回洗浄（ ）
- 試験法：赤外分光光度法（FTIR）による吸着物質の確認、臭いセンサーによる残香確認、官能試験（n=12；正解率）
- 結果-1：FTIRでは吸着物質は検出下限値以下
- 結果-2：臭いセンサー及び官能試験では、多くの臭いが認められた。ただし、開封放置しておくとも臭いは消えた。
- 吸着物質については、洗浄により除去可能
- 臭いについては、技術的に対応可能か？
- 逆に、臭いから、異物等の検知も可能と考えられる。

関連資料4

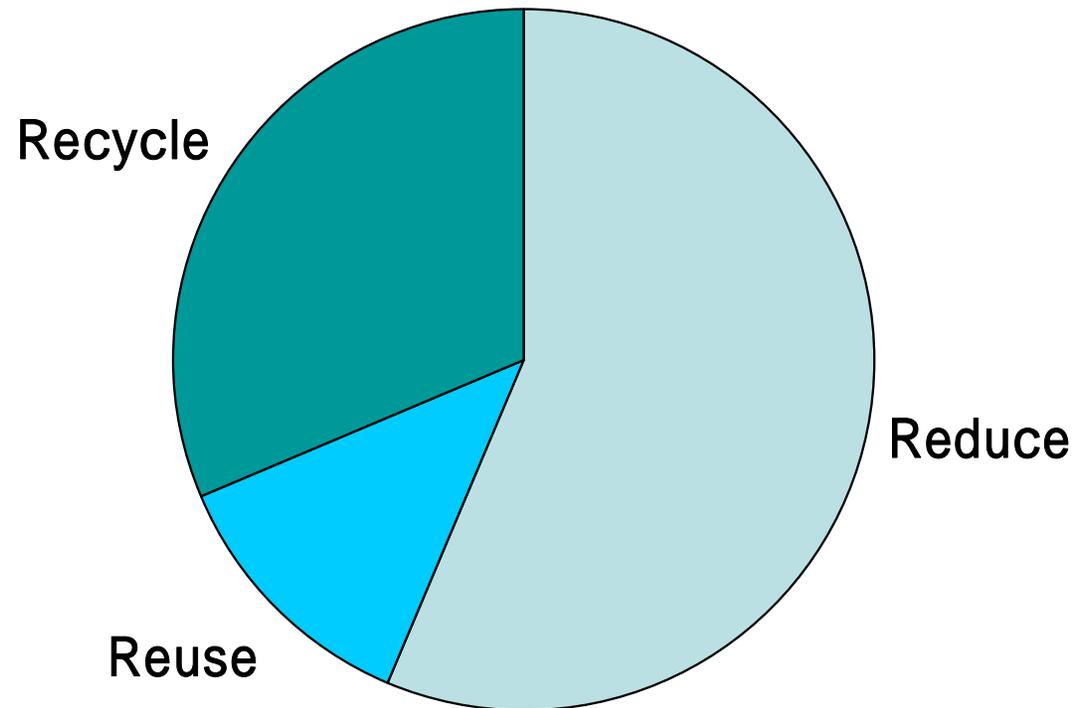
- 2007年度リユースPETボトル推進ネットワーク研究会報告書(パルシステム) 席上配布物
- リユースボトルの洗浄システム:電子臭覚装置(スニッファー)による異臭物質の自動検知等
- 誤用等に対する洗浄効果:トルエン、クロロベンゼン、フェニルシクロヘキサン、ベンゾフェノン、メチルステアレート(以上ドイツの推奨)、スミチオン、マラソン、クレゾール、シンナー、トリクロロエタン、オイルの12物質で試験実施(2008年に最終結果が出る予定)
- その他、カビ検査、耐熱検査等を実施し、クリア
- 一通りの衛生・安全性試験を実施しておられる。
- 誤用に対する洗浄効果の試験結果を待ちたい。

まとめ(衛生・安全面について)

- 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を示している。
- 特に以前議論のあった誤用・転用後のリスクについても、同様の見解であるが、以下の点には、注意が必要だろう。
 - 実験条件・・・内容液(酢酸炭酸、リン酸炭酸)@TNO、洗浄条件(→実際には?)
 - 比較する基準値・・・ADI、RfD、ENDO@TNO
TNOにおいても安全との見解を示しつつ、異物検知システムの重要性を言及
- 洗浄システムについては、情報収集・検討が必要だろう(未着手)。関連資料においても、実験の中で洗浄の機会があり、それは以下の通りである。
 - 温度:50~60
 - 洗浄液:苛性ソーダ@TNO、NaOH@洗瓶
 - その他:次亜塩素酸@オンサイトでの水ボトル洗浄(給水機最大手メーカー)
- 異物検知システムについても、情報収集・検討が必要だろう(未着手)。
 - 瓶洗浄プロセスで実用化されている電子臭覚装置(ソフトイオン化質量分析計;Krones社@デンマーク)などがペットボトルにも有効か:質量分析計(36,000ボトル/hr)

PETリユースにこめる期待

- 京都市の買い物時のアンケート(1,322人回答)
- ごみ減量でまず考えるべきことは？
(三者択一)



リサイクルから、もう少し、リユースへ
様々な製品のターニングポイントに

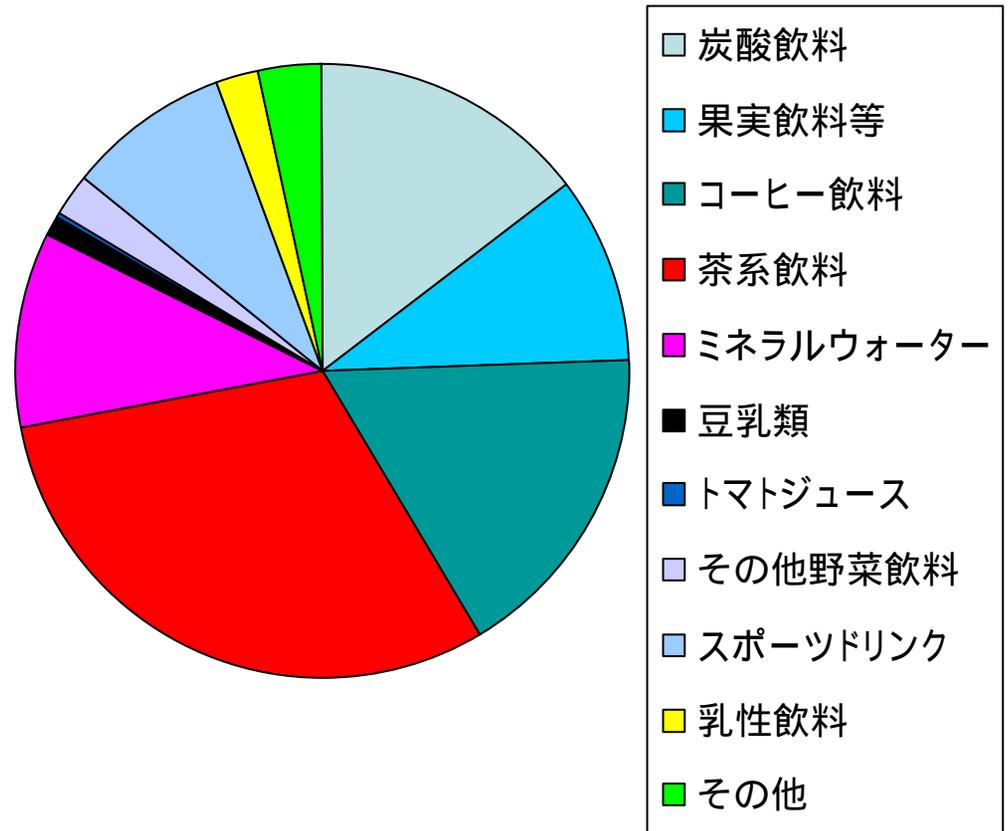
周囲の声(期待)

- 飲料メーカー現場の声:現在、PETリサイクルも海外(中国)に頼っている状態。その間に日本のリサイクル業界が引いてしまい、近い将来、中国からのニーズがなくなったときのことを考えても、リユースを含めたオプションを今から検討したい。アメリカでは、炭酸水(inリユース瓶)からミネラルウォーター(inPETボトル)へのシフトの反動で、反対運動がおこり、各社、環境対策(回収率UPやB to Bなど)で凌ごうとの動きがある。ただし、メーカーの状況等の違いがあるため、日本まで影響があるかは不明。
- 周辺の雑談より:魔法瓶や水筒は重いが、PETボトルであれば、リユースもやりやすくなる。マイボトル的なリユース(オンサイトで消毒&詰め替え)が環境負荷的にも、一番良いのではないか? 各地で実験の動きがみられる。

今後の方向性の一案

想定シナリオ = 茶・水を対象に、準マイボトル式とリユース式

- 汚れ、臭いの吸着などを考えても、茶・水から考えてはどうか？シェアも40%強と、相当ある。
- オープンなリユースも、可能と思うが、あわせて、マイボトルとリユースの中間を考えても良いのではないだろうか？ ←安全・衛生面
- 具体的には、店舗(もしくは自販機)に持ってきて、その洗浄装置で洗浄・殺菌し、再度詰めるという方法である。この場合、現状で、責任は、販売者となるが、オンサイトの安全な洗浄装置の開発は見込める。



ソフトドリンク品目別生産量

(2006年) <http://www.j-sda.or.jp/index03.htm>