

先日、環境カウンセラーの尾寄耕策さんよりパンフレットに対する大変貴重なご意見を頂戴致しました。

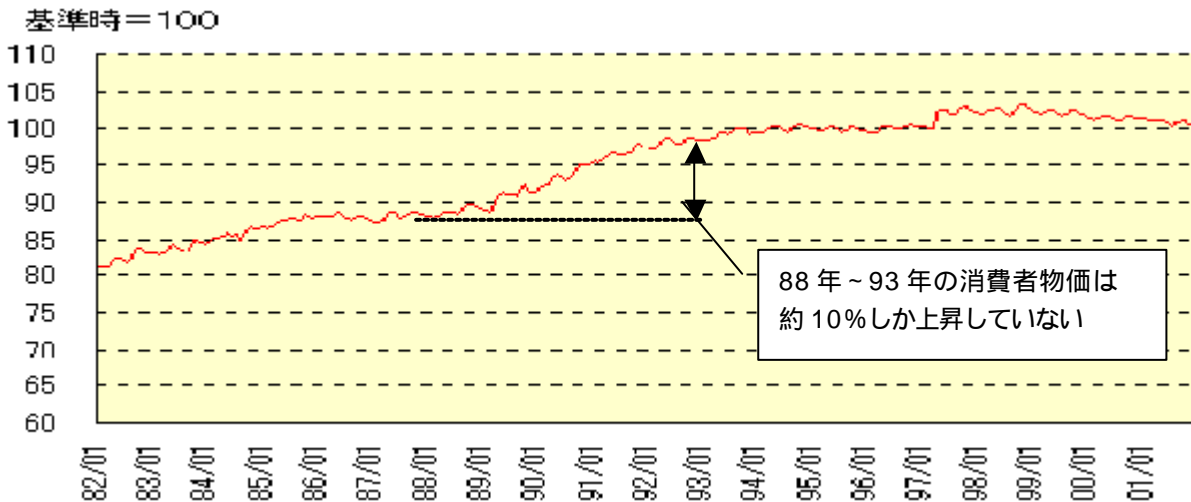
当ごみ研究会では、あらためてパンフレットの内容を確認、補足すると共に、有意義なアドバイスをお寄せ戴いた尾寄さんに次のとおり回答致しました。ご本人の承諾を得ましたので、ご紹介致します。

(1) ゴミ排出量と処理費用

処理費用の増加を容器包装リサイクル法の成立と結びつけるのは無理がある。容器包装リサイクル法の成立は1995年であり施行は1997年。それに対し処理費が2倍に上がったのは1993年である。処理費の高騰は日本のバブル景気による物価の高騰が理由として考えられる。

- ・ ご指摘のとおり、このデータで説明できるのは88年から93年にかけての処理費用の増加であり95年に制定された容器包装リサイクル法の影響ではありません。
- ・ 処理費の増加は、91年に施行された再生資源の利用の促進に関する法律や廃棄物の処理および清掃に関する法律の92年改正により自治体によるびん缶の分別収集が本格化したことによります。
- ・ バブル景気による物価の高騰に主原因を求めると、バブルがはじけた後の価格破壊・デフレーションの中でコストダウンになっていないことを説明できません。また、参考として消費者物価指数を見ても、88年から93年の変化では僅か10%しか上昇していません。処理費用は90%もUPしています。

消費者物価指数 (総務省HP)



- ・ このような推移の中で97年に容リ法が施行されたのであり、本パンフレットにおける主眼は、「サイクルのために、湯水のごとく自治体の費用(私たちの税金)を使うことは間違っている」、ということです。
- ・ また、一見して97年以降の処理費用は横ばいのように見えますが、その中身は以下のとおり実際の収集のための費用は増大の一途なのです。

市町村ごみ処理経費の推移

<単位:100万円>

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
廃棄物処理事業経費(ごみ)	2,283,345	2,166,464	2,216,755	2,284,259	2,236,769	2,249,039
建築改良費	901,958	845,610	838,314	861,043	753,651	733,412
処理及び維持管理費	1,301,387	1,320,854	1,378,441	1,423,216	1,483,118	1,480,394
処理費	315,708	315,983	328,830	327,187	349,044	353,834
収集運搬	85,545	84,515	88,595	83,169	81,688	82,021
中間処理	190,419	193,433	204,857	207,580	227,841	231,916
最終処分	39,744	38,035	35,378	36,438	39,515	39,897
車両等購入費	18,646	15,279	16,522	17,852	17,171	15,265
人件費	619,482	621,159	628,699	632,233	642,100	634,939
委託費	281,327	297,915	320,320	343,520	373,354	403,036
その他	66,224	70,518	84,071	102,424	101,448	73,320
その他(1)						35,233

02年度環境自治体会議資料(環境省発表データによる) 1は従来処理及び維持管理費に含まれていた

(2)CO2排出量比較

容器別CO2排出量比較で1本あたりのCO2が缶とリターナル瓶で130Gの差があるが、どの数字で130Gとしたか？
 アルミ缶 リターナル瓶(6回) = 170 - 70 = 100G
 アルミ缶 リターナル瓶(20回) = 170 - 40 = 130G
 スチール缶 リターナル瓶(6回) = 290 - 70 = 220G
 スチール缶 リターナル瓶(20回) = 290 - 40 = 230G
 恐らくアルミ缶とリターナル瓶20回との比較と思われるが、文面では明らかでない。またグラフ上に500ML,1本あたりの比較である旨、明記したほうが読者に親切ではないか

- ご指摘のとおり、アルミ缶 169.5g-リターナル瓶 20回 43.6g = 125.9g という計算からです。今後本冊子の改定の際には勘弁します。ありがとうございます。

(3)廃棄物量比較

同様に廃棄物量を比較すると、上の組み合わせから、アルミ缶 リターナル瓶(20回) = 28 - 10 = 18Gと類推できるが、文面ではCO2比較と同様、明らかでない。

- ご指摘の通り アルミ缶 27.8g-リターナル瓶 20回 17.6g = 17.6g という計算からです。今後本冊子の改定の際には勘弁します。ありがとうございます。

(4)生活クラブ生協データ

データの詳細が不明のため、比較できない。参照できる出典があるか。

- 別紙の環境影響評価報告を参照ください。

(5)固形廃棄物の減量試算

固形廃棄物排出削減効果の現状 139.8万トンはどこからきた数字か？
 文脈からすると、固形廃棄物発生量が139.8万トンで、その89%に相当する124.6万トンが削減され、これは発生量の89%に相当し、15.2万トンの固形廃棄物の排出に削減される。出荷重量361トンの4.2%に相当する。」ということと読めるが、そのように記述したほうが理解しやすいのではないか。

- 貴重なアドバイスをありがとうございます。
- 現状の数値は、『飲料容器のリターナル化による地球温暖化防止効果の試算報告書』(2000年5月全国地球温暖化防止活動推進センターリターナル化試算プロジェクト)による1998年度の容器推定生産量(日本経済通信社「酒類食品産業の生産・販売シェア」平成11年版等参照)に、容器間比較研究会(リーダー:安井至東京大学生産技術研究所教授)による容器別の総固形廃棄物発生量を乗算したものです。ご指摘を受けて再度計算したところリターナル5回と20回の数値(総固形廃棄物排出量との乗算結果)に間違いが判明しました。
- 従って、固形廃棄物の現状は、正しくは143万トンです。お詫びして訂正いたします。

容器	1998年推定生産量(KI)	500ml換算(百万本)	容器重量(g/本)	容器総重量(t)	総固形廃棄物排出量(kg/本)	500m本数×総固形廃棄物排出量(万トン)
ペットボトル	4,621,192	9,242	37.3	344,926	0.0148	13.7
ワンウェイびん	3,429,441	6,859	194.7	1,335,562	0.1139	78.1
リターナル(5回)	66,300	133	197.6	26,284	0.0228	0.3
リターナル(20回)	2,762,294	5,525	198.2	1,095,084	0.0059	3.3
アルミ缶	3,759,150	7,518	19.4	145,629	0.0284	21.4
スチール缶	4,594,516	9,189	47.5	436,387	0.0251	23.1
紙容器	5,413,409	10,827	21.2	229,312	0.0029	3.2
計	24,646,302	49,293		3,613,184		143.0

(6)削減金額

出荷量 361 万トンから見た削減量は、 $361 \times 15 = 346$ 万トン。 346×4.5 万円 = 1,557億円といいたいのだが、排出量から見た削減量は 124.6 万トンであったから、 124.6×4.5 万円 = 560.7 億円という計算も成り立つ。このあたりの数字の信憑性はしっかり検証する必要がある。

- ・ ご指摘ありがとうございます。
- ・ リターナブルびんの場合の行政収集費用などを考慮する必要がありました。
- ・ 他方、行政の収集費用として全国平均の処理コスト45,000円を使用することも、今日では適当でないこともわかりました。処理コスト45,000円は、直接埋め立てたりする場合の安価なコストも含んだ平均費用でした。
- ・ この単価を使用することは、今日のリサイクル収集の行政コストとしては相応しくなく、実態に基づいた試算として、名古屋市の費用単価で計算することが相応しいと考えます。
- ・ これにより試算すると、以下のとおりです。

名古屋市のリサイクル収集単価で試算した税金削減効果

- ・ 容器ごとの重量に名古屋市の収集単価を乗算すると、1998 年の推定生産量をすべてリサイクル収集した場合の費用が 2203.8 億円となります。リターナブルびんの場合には、リユースされない量が自治体収集されたと計算して、5 回 (回収率 80%) は全量の 20%、20 回 (同 95%) は 5% が自治体収集としています。

容器	容器総重量 (t)	名古屋市収集単価 (円 / kg)	収集費用 (円)
ペットボトル	344,926	140	48,289,640,000
ワンウェイびん	1,335,562	65	86,811,530,000
リターナブル(5 回)	26,284	65	341,692,000
リターナブル(20 回)	1,095,084	65	3,559,023,000
アルミ缶	145,629	102	14,854,158,000
スチール缶	436,387	102	44,511,474,000
紙容器	229,312	96	22,013,952,000
計	3,613,184		220,381,469,000

- ・ この収集費用が、すべてリターナブルびんであったらどうなるか試算すると次のとおりです。
- ・ 500m 換算本数の 492.9 億本がすべてガラスびん (195 g/本で計算) とすると、容器総重量は 9,612,135 トンとなります。

容器総重量 (トン)	(円 / kg)	リターナブル	リサイクル費用 (円)	削減費用 (円)
9,612,135	65	5 回	124,957,755,000	95,423,714,000
9,612,135	65	20 回	31,239,438,750	189,142,030,250

- ・ リターナブル 5 回の削減費用は 954 億円、リターナブル 20 回の削減費用は 1891 億円となります。
- ・ これは、ビールや牛乳などの回収システムが整っている製品を 20 回、そうでないものを 5 回としてリターナブル化を試算した本パンフレットの 1500 億円という数値にきわめて近似した数値となります。『飲料容器のリターナブル化による地球温暖化防止効果の試算報告書』(全国地球温暖化防止活動推進センター)参照。
- ・ このことは、ライフサイクルアセスメント評価による固形廃棄物の削減は、単純に削減量分の収集費用に寄与するのではなく、最終処分の対象となる固形廃棄物を生じる相当量の排出量・収集量の削減に寄与するのだと考えられます。

(7)回収 分別 保管費用

名古屋市の回収 分別 保管費用はP7では15.4円とある。一方P9では収集運搬、分別、保管費用は20.8円とある。この差はなにか。

- ・ 共に名古屋市のガラスびん収集費用単価65円/kgから計算した数値で、対象としたガラスびんの重量の違いによるものです。
- ・ P.7は、一般の社会で流通しているワンウェイびんと生協のリターナブルびんを、より現実に沿ったものとして比較するため、ワンウェイびんを237gで計算しています。(237g×65円/kg=15.4円)
- ・ P.9は、例えば生協でリユースしているリターナブルびんが自治体収集された場合の費用として計算しています。(320g×65円/kg=20.8円)
- ・ 記載不十分な点につきまして、以上のとおり補足させていただきます。

(8)自治体の負担

リサイクル費用の7割が自治体のコストであるというが、ガラスびんでは98.1%が名古屋市負担ということになる。これは何かの間違いか。

- ・ ご指摘のとおり、ガラスびんの自治体負担は98.1%と、きわめて高い数値です。またPETボトルは73%です。この「7割」といふ数字は、PETボトルにあてはまる表現です。
- ・ 自治体の負担割合は容器の材質ごとに異なっておりまた自治体によっても収集費用単価が異なっています。
- ・ 今後の廃棄物会計シートによる検証が必要な理由の一つですが、ご指摘の点につきましては「リサイクル費用の7割以上が収集 分別 保管費用」といふ表現に、今後訂正させていただきます。

(9)課徴金

P11の仮定の数字ではリユース20円、缶は容器代10円、課徴金10円で計算している。一方P17ではリユース容器代30円、缶容器代15円、課徴金15円で、比較をしている。仮定とはいえひとつの主張の中で、いろいろ異なる数字を使うことは読者の判断を迷わせる。可能な限り数字の検証をし、確度の高い数字に基づいて議論をするべきである。同じ製品価格になったとしてもリターナブル瓶が売れるかどうかは疑問であり、経済政策でもっと課徴金に格差をつけなければならぬのではないか。

- ・ ご指摘ありがとうございます。
- ・ リターナブルびんの普及にふさわしい課徴金とはどの程度であればよいのか、今後、多くの方々との議論を受けてコンセンサスが形成されるよう取り組んでゆきたいと考えています。

(10) デポジット

リターナブル瓶の回収率がどの程度か分からないが、もし低いとすればリターナブル瓶にもデポジットをかけて回収率を高めるべきであろう。さもなければ回収率の程度でデポジットする、しないを決める趣旨が一貫しない。またデポジット制に反対の業界に対して、どのようなインセンティブを与えるかを提案しなければ、実現可能性は低いのではないか。

- ・ リユースの優等生であるビールびんは99%、一升瓶は88%です。生活クラブ生協連合会の調味料のリターナブルびん回収率は82% (01年度重量回収率)、牛乳びんは97%です。生活クラブなども加盟する生協ネットワークのびん再使用ネットワーク全体でも76.5% (重量回収率)です。
- ・ ご指摘のとおり、リターナブルびんであったとしても回収率が低いのであれば、デポジット手法により回収促進を図るべきです。LCA評価でも優位性が明らかなのは回収率60%以上とされています。本パンフレットでは、現時点で回収率の低い紙パックとペットボトルを例として対象にしているものです。
- ・ 尚、デポジット制度は、例えば、はじめに5年後の目標回収率を定めて、その目標を下回る場合にはデポジットの対象となるというように、政策的に導入することにより「事業者の自主的な回収促進を促す制度」とすべきではないかと考えます。

以上

生活クラブ事業連合生活協同組合連合会 殿

牛乳 900ml びんと牛乳 1リットル紙容器の環境影響評価報告

東洋ガラス(株) 環境対策部
大川 隆司 知久 清

貴社益々ご清祥のこととお慶び申し上げます。日頃は格別のご配慮を賜りまして、お礼申し上げます。

さて、超軽量900ml牛乳びんと牛乳用1リットル紙容器の環境影響比較をLCA手法を用いておこないましたので、報告致します。ご査収、ご高覧下さい。

1. はじめに

生活クラブ生協殿では現在の牛乳用1リットル紙容器から当社の超軽量900mlびんへの全面切替を計画されています。この両容器の環境面からの比較をLCA手法を使って行いましたので報告します。

2. 評価条件

(1) 対象範囲・対象容器

対象範囲；原料採取から製品の廃棄・埋立までとする。紙の他製品へのリサイクル（カスケードリサイクル）については、再生工場入口までの負荷とし、再生工場での負荷はデータがないため、ゼロとした。素材製造までのトラックでの輸送距離はすべて100kmとした。

対象容器；下表1に示す

表1 900ml リターナブル牛乳びんと1リットル紙容器

		容器重量(g)	コーティング(g)	塗料印刷(g)	PEキャップ重量(g)	合計(g)
対象容器	超軽量900ml R牛乳びん (1000ml換算)	280 (304)	3.6	1.0	3.76	288.26 (312.26)
		容器重量	ラミネート	印刷		
	牛乳1000ml 紙容器	26.6	5.2	0.18		31.98

注) 900ml ガラスびん重量は紙容器容量に合わせるため1000ml換算した。
容器機能は1000ml牛乳保持とし、1回使用当たりの環境影響を評価した。
年間負荷量に換算する場合の対象容器の年間使用本数は2570万本とした。

(2) リサイクル・廃棄シナリオ；表2に示す。

リサイクル・廃棄シナリオは容器間比較報告書の現状値を使用した。リサイクル率は容器 to 容器と他製品へのカスケードリサイクルについて設定し、カスケードリサイクルによる再生工場での負荷はゼロとした。

表2 対象容器のリサイクル・廃棄シナリオ

	OWガラスびん 本体 280g(304g)	Rガラスびん 本体 280g(304g)	Rガラスびん 本体 280g(304g)	紙パック (38.98g)
使用回数	1回	35回	60回	1回
リサイクル・廃棄条件	(参考)			
容器から容器へのリサイクル率	46	1.314	0.767	0
カスケード(容器以外)リサイクル率	5	0.143	0.083	20
焼却・埋立(発電)	0	0	0	30
焼却・埋立(ナシ)	0	0	0	48
直接埋立	44	1.257	0.733	0
散乱	5	0.143	0.083	2
合計	100	2.857	1.667	100

(3) 製品輸送条件と年間使用本数；表3参照

表3 牛乳用紙，中味入り製品の輸送距離・積載本数・年間使用量（生活クラブより）

項目	内容	距離・本数	備考
牛乳工場 配送センター	新生酪農(株)から相原(津久井)までの距離	235 km	但し、高速使用の場合、200km
紙工場 牛乳工場	紙ロール工場から新生酪農(株)までの距離	695 km	但し、高速使用の場合、771km
10トン車への 製品積載量	紙(630ケース×15本)	9,450 本	
	びん(630ケース×12本)	7,560 本	
	共にクレート重量は、15.5kg		
年間使用びん本数	新生酪農(株)(現行分)	10,352,694 本	2000年度8ヶ月分を12ヶ月相当に換算
	新生酪農(株)(千葉分予測)	12,078,652 本	1999年度実績に、 栃木分のアップ率133%を乗算
	株横内新生ミルク	3,304,691 本	1999年度実績
	合計	25,736,037 本	

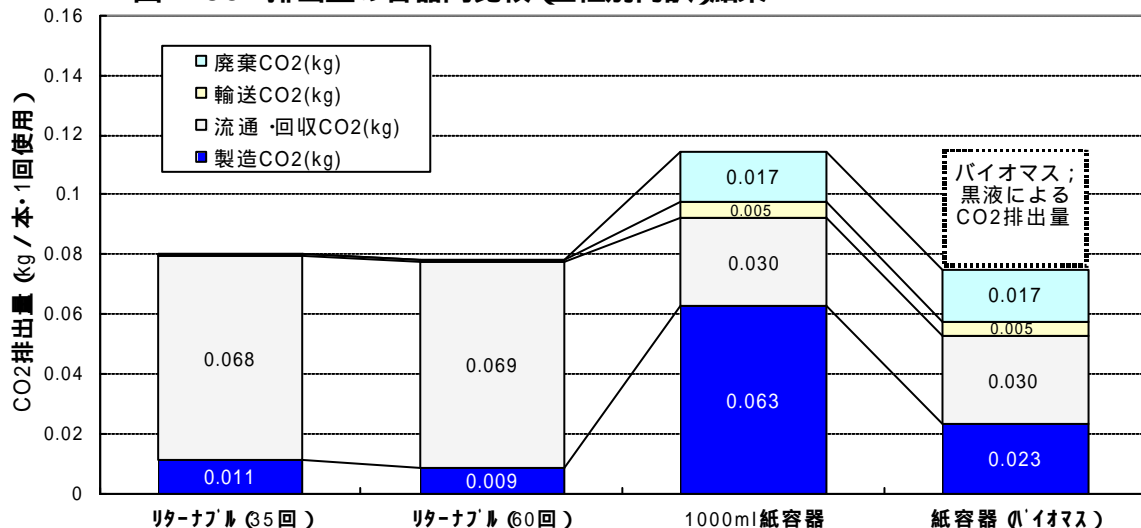
リターナブルびんカレットは洗びん・牛乳工場よりびん工場へ戻る(250km)ものとした。

3. 環境影響評価結果

(1) リターナブルびんと紙容器の1回使用当たりのCO₂排出量比較；図1参照

リターナブルびん(本体；280g)の環境負荷はすべて1000ml換算した重量(本体；304g)で計算した。

図1 CO₂排出量の容器間比較(工程別内訳)結果

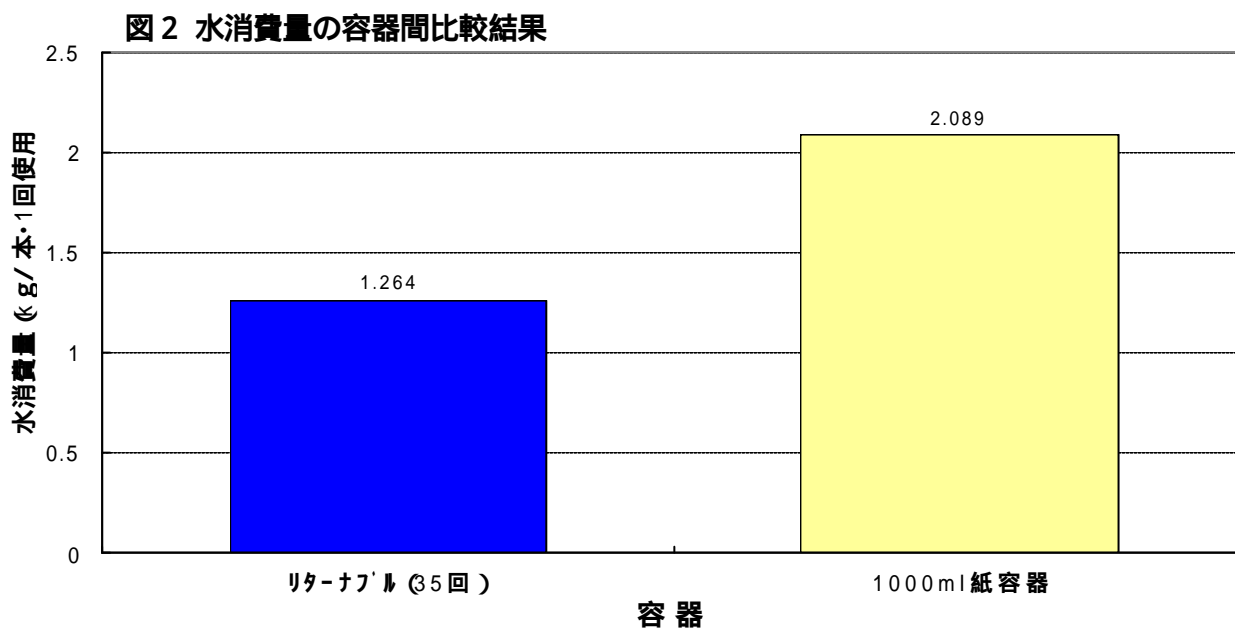


紙容器に比べ 35 回使用リターナブルびんの CO2 排出量は 30 ポイント(60 回では 32 ポイント)削減できる。

リターナブルびんでは 35 回使用によりガラスびん（コーティングを含む）製造までと廃棄時の負荷は 1/35 となり、これにより全体の環境負荷をワンウェイ使用時に比べて大きく下げられる。その結果、相対的に製品輸送やびん回収にかかわる負荷が大きくなる。ガラスびんの輸送負荷は流通・回収工程にほとんど含まれる。紙容器の輸送負荷は製品輸送時の負荷(流通)が大部分である。紙容器もバイオマスを考慮すればリターナブルびんと同程度となるが、バイオマス考慮の排出量は現実の CO2 排出量ではない。

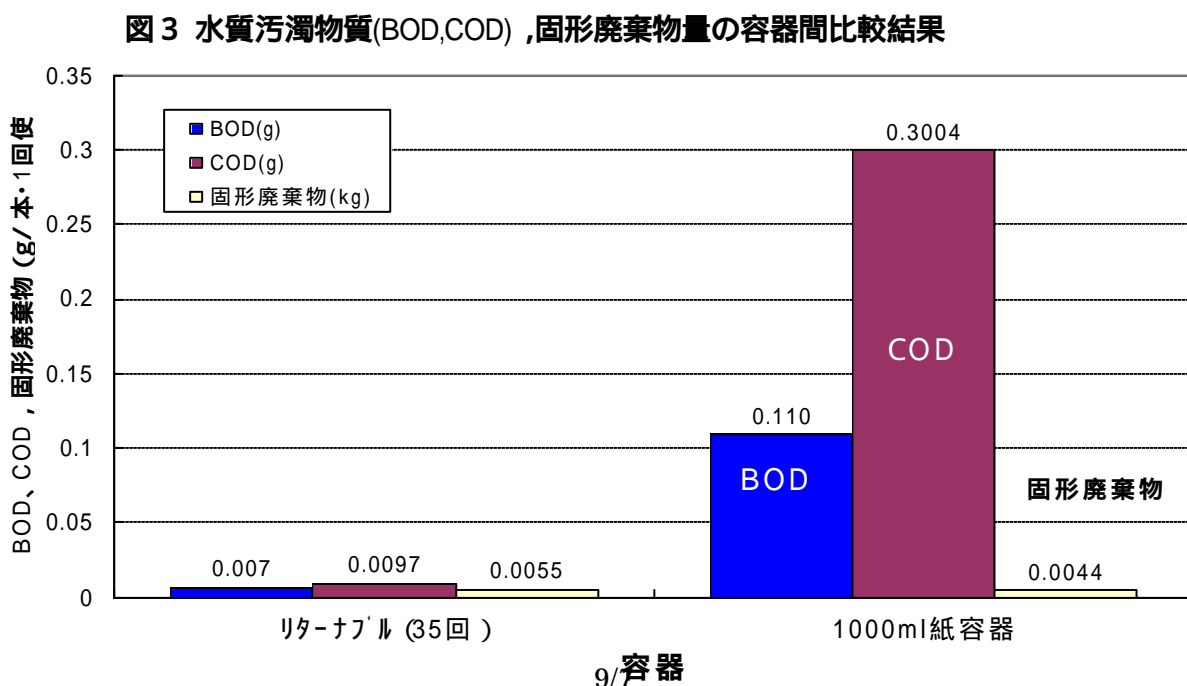
(2) 水消費量比較結果；図 2 参照

35 回使用リターナブルびん（60 回使用も大差ない）の水消費量は紙容器の 60%程度(40 ポイントの削減)であり、リターナブルガラスびんの洗浄には水を使用しているが、紙製造時の水消費量



ほどにはならない。

(3) 水質汚濁物質(BOD,COD) , 固形廃棄物排出量比較結果；図 3 参照

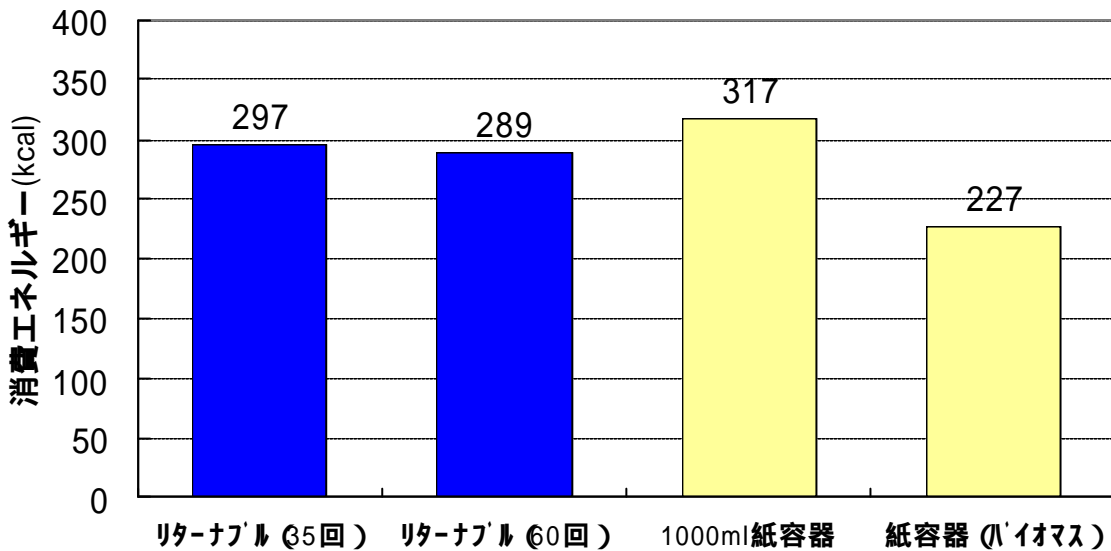


BOD, COD の排出量は紙容器で圧倒的に多い。リターナブルびんに比べ、BOD で 15 倍、COD で約 30 倍を排出する。

固形廃棄物量は、容器重量が 10 倍あるにもかかわらず、固形廃棄物量は紙容器とほぼ同じである。

(4) エネルギー消費量容器間比較；図 4 参照

図 4 エネルギー消費量の容器間比較結果



原料採掘から製品廃棄・埋立までのライフサイクルでのエネルギー消費量は紙容器に比べてリターナブルびん(35回使用)の方が6ポイントほど低い。バイオマスを考慮した紙容器はリターナブルびんよりもエネルギー消費量は低くなるが、伐採した木の生長には10年がかかり、成長する場所も外国がほとんどであることから、紙製造時に産出する黒液のエネルギーを差し引くのは現実的ではないと考えられる。

(5) 年間排出物削減量；表 4 参照

1 ㍻牛乳容器の年間使用量を 2570 万本と推定して、年間排出物量を比較すると表 4 のようになる。紙容器より 35 回使用リターナブルびんへの変更により、CO2 排出量は年間約 880 トン、水消費量は 21000 トン、削減される。リターナブルびんの重量は 1000ml 当たりの換算重量を使用しているため、実際の 900ml びんでは更に 5~8%程削減される。

表 4 年間排出量と紙容器からリターナブルびん変更による削減量

	CO2 排出量 (t)	水消費量(t)	BOD(kg)	COD(kg)	固形廃棄物 (t)
リターナブルびん(35回)	2,066	32,535	176	249	141
1000ml 紙容器	2,947	53,761	2,824	7,732	112
年間削減量(紙-びん)	881	21,226	2,648	7,483	-29

4. まとめ

牛乳用 1 ㍓紙容器に対する 900ml 超軽量リターナブルびん(1000ml 換算)の環境負荷の削減割合を一覧表 5 に示す。

表 5 牛乳用 1 ㍓紙容器に対するリターナブルびんの環境負荷削減割合(ポイント)

	C02 排出	水消費	BOD	COD	固形廃棄物	エネルギー
35 回使用	29.9	39.5	93.8	96.8	-25.8	6.4
60 回使用	31.7	40.1	94.0	96.9	22.8	8.9

(1)C02 排出量比較

35 回使用のリターナブルびんは紙容器に比べ C02 排出量を 30 ポイント(年間で約 880 トン)削減できる。

(2)水消費量比較

35 回使用のリターナブルびんは紙容器に比べ水消費量を 40 ポイント(年間 21000 トン)削減できる。

(3)水質汚濁物質・固形廃棄物排出量比較

35 回使用のリターナブルびんは紙容器に比べ水質汚濁物質排出量を 1/15(BOD)から 1/30(COD)に削減できる。固形廃棄物排出量は紙容器と同程度となる。

(4)エネルギー消費量比較

35 回(60 回)使用のリターナブルびんは紙容器に比べエネルギー消費量を 6.4(8.9)ポイント削減できる。

容器間比較報告書でも報告したように、他の容器(PET や缶)に比べエネルギー消費量や大気系排出物量はリターナブルびんと紙容器で圧倒的に少ない。しかし、水消費量や特に水質汚濁物質量は紙容器の方が多い。

ガラスびんの超軽量化とリターナブル化により、紙容器よりも、さらに環境負荷を削減できることが判る。

- 以上 -