

空きカンの散乱防止と再資源化

山 中 啓*

1. まえがき

「京都市飲料容器の散乱の防止及び再資源化の促進に関する条例」（いわゆる京都市 空き缶回収条例）が昨年（昭和56年）9月12日に京都市議会に提案され、同年10月9日に可決、そして本年（昭和57年）4月1日より施行になった。これは我が国において、地方自治体が飲料容器の散乱について法的な規制を決めた第1号である。現在までの経過は順調でこの考え方が大方に受け入れられたものと思われる。

丁度、昨年、環境科学研究科のカリキュラム改正に伴い、「環境科学Ⅱ」が基礎科目として新設された際、生活分野で担当すべき分野の一つとして、「廃棄物発生メカニズム」があり、これを分担することとなった。授業の内容は、一般廃棄物および産業廃棄物の全廃棄物を対象としたので、図書館の資料のみならず、外部関係団体等より巾広く資料を収集した。その中の1つの大きな問題に食品容器とその回収の問題があった。この問題は、私自身の専門分野である食品科学と環境科学との接点にあるものであり、食品科学分野の人が今まで全く考慮しなかった部分の問題であり、環境科学の人が当初全く予想していなかった問題である。従って、両分野を眺め乍ら、まとめてゆくことは、私にとっては難しいことではなく、またしなければいけない分野であるとも考えた。時間の限られた授業では、この問題にほとんど触れることもできなかったので、各種統計、調査報告、業界紙、パンフレット、条例案等の資料とその後追加した資料を中心にして、飲料容器の発生の問題点をまとめてみたいと思う。力不足のために充分な解説にならないことを危惧するが、資料の数値を重点的に選択して表示し、理解し易いように努力した。

2. 40年代の食品産業

昭和40年代（1960年代より1970年にかけて）の食品産業は大きな転換期に遭遇した。レジャー・ブームにのったレジャー産業に食品産業も組み込まれ、在来食品産業構造は大きく改造された。食糧資源の自給率の低下に危機感がもたれながらも、食品素材・原材料の海外依存度はますます高くなり、その買付量は増大し、世界各地より新しい食品素材が大量に輸入され、自給率を更に低下させるに至った。これらの原料は港湾に臨接して建設された食品コンビナートで多角的に処理され、製粉、製油、精糖、水産物、肉類の工程をへて、製めん、製菓、冷菓、冷凍食品、食肉の加工品となった。各工程で排出されるフスマ、油カス等は配合飼料となり、これらのすべてが流通（配送）

* 応用生物化学系

センターを経て全国のスーパーマーケットそして小売店を通して消費者へ運ばれた。建設された食品コンビナートのほとんどが臨海コンビナートであって、内陸コンビナートはごく僅かしかないとからも、食品原料の海外依存度の状況がよく理解できる。

この構造改革を背にして、新しい食品用語がどんどんと作られていった。例えば、レジャー食品、外食産業、スナック食品、フランチャイズ、冷凍食品、コールド・チェーン、ファブリケイテッド・フッズ、ダイエット等。「チキン・ラーメン」の商品名のもとにインスタント・ラーメンが出現したのが30年代の後半である。従って、我々日本人の食生活は食事形態、食事内容ともに大きく変わったのも当然であろう。食糧摂取は民族固有のパターンを持ち、元来最も保守性の高いものである。これは食習慣としてとらえることもできるが、食品の安全性の面からの経験則としても当然の自己防衛のための有効な手段である。

しかし、我々は昭和40年代に、たん白質の摂取量をふやし、その中での動物起源のたん白質を魚介類より畜肉へ転換させるのに成功したと同時に、長い食習慣を捨て去り、あるいは異質の食生活を強いられるようになった。その一つが外食である。外食ではみんなが同時に全く同一の規格の食物を摂ることを余儀なくされた。しかも我々はこれを家事労働からの解放として歓迎した。これはまさにドック・フードであり、人間のペット化といえよう。インスタント・ラーメンやインスタント・カレーを食べておれば、食物、調理に投入された労働力に考慮を払うことはなく、調理に注がれる筈であった愛情の片鱗も食事からは感じとることもない。

これが我々が缶ジュースを飲む時の感覚である。食事の調理に投入された労働力に感謝の気持を感じず必要がなく、感ずることを拒否された時、人は容器をどうするだろう。皿や茶碗を決して投げつけない人も、缶はポイ棄てできる根拠の一つがここにある。現在の空き缶公害の原因の一つは、40年代の食品産業の構造改革にあると云えるのではないだろうか。

3. 自動販売機の普及

全国に設置された各種自動販売機の普及台数およびその販売品目別内訳を抜粋して表1にまとめた。台数の伸びは著しく、昭和40年より50年の10年間に11.7倍に達し、50年より54年の4年間の増加率は14.6%である。販売金額もほぼ設置台数に比例し、それぞれ12倍、1.79倍に大きく増加している。このうち、販売に容器を必要とするのが、飲料の自動販売機であり、昭和45年では全自動販売機の20.8%であったものが、昭和54年には、9倍の192万台に達し、これは全自動販売機の45.5%とほぼ半分を占めるに到った。しかも192万台中の78%に相当する150万台が清涼飲料の自動販売機であり、全台数の35.6%に達している。2位のたばこの自動販売機は27万台なので、いかに清涼飲料が自動販売機によって全国津々浦々に至るまで浸透しているか、たばこと対比すれば明白である。

ヨーロッパの都市では、余り自動販売機を見掛けない。上野公園のアイスクリーム屋（氷屋）式や駅弁売のように台をかついで、人間が売っている。ロンドンのタワー・ブリッジの近くで飲んだコーク、モスクワの Gum 百貨店の中で立食いしたアイスクリーム等すべて声をかけて相手と話をし

て買った。コインを入れ、ボタンを押して飲みものを買った記憶がない。ここにも空き缶問題における日本の特殊性があるのではないだろうか。

表 1. 自動販売機の普及台数等の推移(抜粋)

年 次		昭和40年	45 年	50 年	54 年
普及台数(台)		322,700	2,795,586	3,769,950	4,217,640
(内 訳)					
飲 料	清涼飲料	—	164,100	681,352	1,503,240
	牛 乳	—	41,220	52,397	109,430
	コーヒー・ココア	—	5,360	71,998	147,890
	酒・ビール・ウイスキー	—	10,800	105,500	157,510
小 計		—	221,480	911,247	1,918,070
食 品	ピーナッツ・ガム・チョコレート等	—	155,650	140,192	133,420
	おつまみ・パン・ポップコーン	—	1,500	14,276	15,570
	インスタント麺類他	—	170	36,330	72,250
	アイスクリーム・氷	—	510	1,688	4,820
小 計		—	157,830	192,486	236,060
たばこ		—	50,500	227,244	273,950
切符・乗車券		—	12,420	29,598	32,280
その他(雑誌・ちり紙等)		—	170,980	533,271	736,970
コイン・ロッカー等		—	451,000	901,740	966,080

(日本自動販売機工業会)

4. 清涼飲料水の生産

清涼飲料水は、炭酸を含む炭酸飲料と果汁をベースにした果実飲料に分類される。炭酸飲料は、サイダー、ラムネの在来飲料より、コーラおよび着色炭酸飲料が圧倒的に多い。これらの生産量を図1に示した。昭和53年は異常高温の夏に需要が著しく伸び、54年、55年はこれに反して冷夏と称される程の低温で需要が伸びなかった年であった。

炭酸飲料では、コーラの消費が頭打ちになっているのに対し、最近ではフレーバー系炭酸飲料およびサイダー(透明炭酸飲料)の生産が伸びている。図2では果実飲料の生産の推移を示した。果実飲料の生産は大巾にのび、全清涼飲料生産量に占める割合も50年後、年毎に増大している。17.1%(45年)、17.4%(46年)、16.09%(47年)、16.47%(48年)、19.40%(49年)、23.5%(50年)、28.26%(51年)、30.0%(52年)、33.14%(53年)、34.55%(54年)。

従って、清涼飲料の年間消費量は、国民1人当たりについて換算した全国清涼飲料工業会の推定値

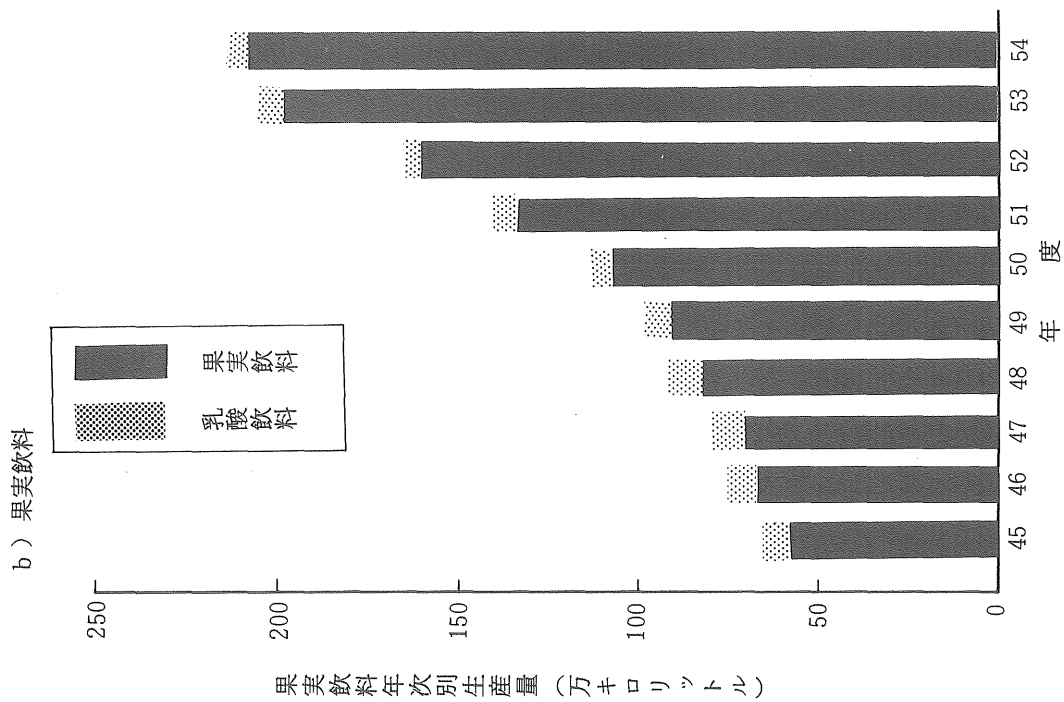
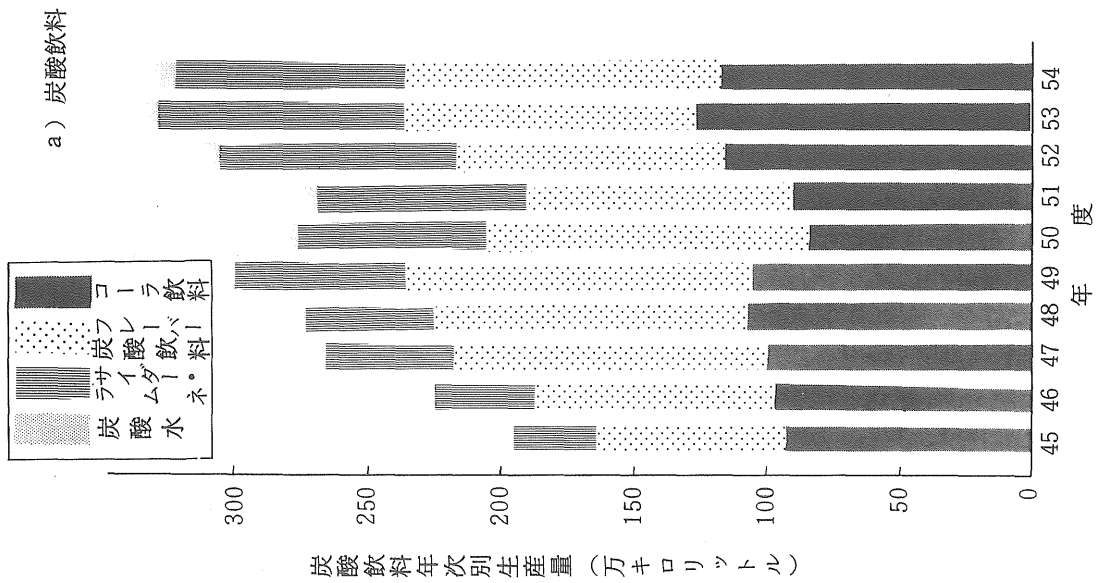


図1. 清涼飲料水の生産

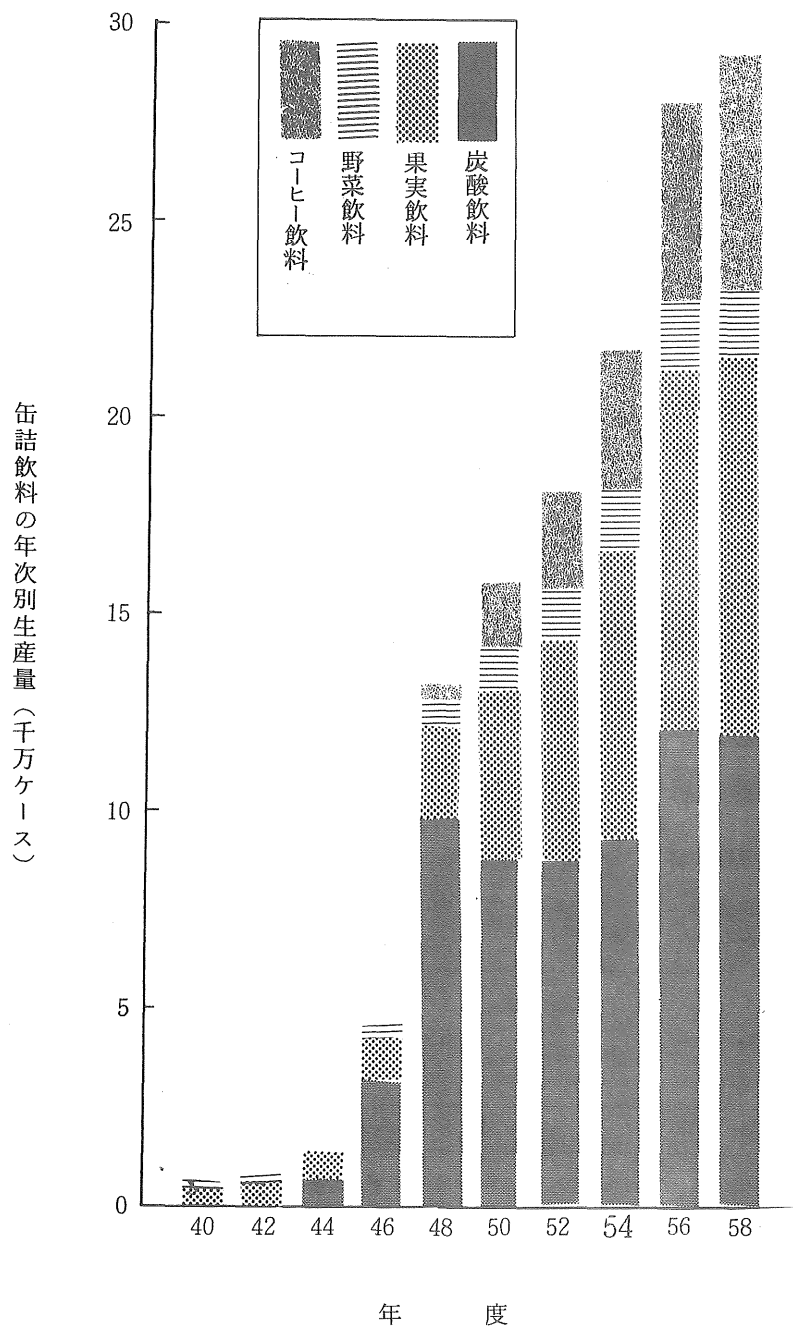


図 2. 缶詰飲料に占める各種飲料の割合

でみると、問題の実態が更に明確になる。昭和48年より54年まで各種飲料別に示されているが、昭和54年の数値をとり上げ、その変動を昭和50年のそれと比較して示した（表2）。

表2. 清涼飲料の国民1人当り年間推定消費量

年 度		昭 和 50 年		昭 和 54 年	
人口（千人）		111,934		116,133	
単 位		容量(ml)	本数(本)	容量(ml)	本数(本)
炭 酸 飲 料	コーラ炭酸飲料	7,476	37.3	10,040	50.2
	透明炭酸飲料	8,415	42.1	9,472	47.4
	果汁入り炭酸飲料	634	3.2	1,206	6.0
	果実着色炭酸飲料	7,585	37.9	6,157	30.8
	乳類入り炭酸飲料	179	0.9	387	1.9
	炭 酸 水	375	1.9	379	1.9
	その他炭酸飲料	357	1.8	319	1.6
	小びんどリンク炭酸飲料	—	—	990	5.0
計		25,005	125.0	28,950	144.8
果 実 飲 料	天然果汁	1,224	6.1	1,464	7.3
	果汁飲料	884	4.4	2,893	14.5
	果肉飲料	768	3.8	904	4.5
	果汁入り清涼飲料	2,618	13.1	5,511	27.5
	その他直接飲料	1,965	9.8	2,497	12.5
計		9,696	48.5	16,601	83.0
ミネラルウォーター		323	1.6	557	2.8
濃厚乳酸飲料		4,690	23.5	3,875	19.4
コーヒー飲料		1,139	5.7	4,305	21.5
計		40,853	204.3	54,288	271.5

（全国清涼飲料工業会調）
（酒類食品統計年報より）

すなわち、我々1人当りの年間清涼飲料水の消費量は270本を越し、成人1人当りの実数としては恐らくこの2倍とみてよいであろう。昭和54年1年間で炭酸飲料を28.95ℓ（1本200mℓとして本数に換算すると144.8本に相当する）と果実飲料を16.6ℓ（同上83本）、コーヒー飲料4.3ℓ（同上21.5本）、濃厚乳酸飲料を3.9ℓ（同上19.4本）その他を合計すれば、実に54.288ℓ（271.5本）を攝取したことになる。内訳を表2よりみると144.8本のうち、コーラ炭酸飲料、透明炭酸飲料、

果実着色炭酸飲料が主でこの3者で128本に相当する。しかし、50年よりの消費ののびは主として果汁入り清涼飲料およびコーヒー飲料の消費ののびによるもので、我々の嗜好が炭酸飲料偏重型より果汁飲料へ移行しつつあるようにうかがえる。

5. 果実飲料の生産

果実飲料の生産量を容器別にまとめたのが、表3である。ここではビン容器の大きさを無視して

表3. 果実飲料 JAS 格付実績（昭和55年上期）

		(単位：C/s)				
果汁 容器	天然果汁	果汁飲料	果肉飲料	果汁入清涼 飲料	果粒入 果実飲料	計
カ ン	2,513,257	8,894,236	6,513,312	24,033,995	10,478,973	52,433,773
び ん	4,962,214	3,559,873	1,700	29,012,362	1,656,801	39,192,950
その他	5,344,152	7,082,540	33,000	8,884,801	266,760	2,611,253

(酒類食品統計年報より)

とりまとめたものであるが、ケース単位で比較すると、全果実飲料中の缶容器の比率が55.64%となり、特に新しいタイプの果実飲料に缶比率が高い。しかし、これらの缶がすべて自動販売機で売られているのではない。

6. 缶詰飲料の生産

清涼飲料の生産と缶容器によるを表4にまとめた。昭和40年以降の生産量の増加とともに、缶容

表4. 缶詰飲料の生産量の推移（抜粋）

	昭和40年	45年	50年	54年
炭酸飲料（千匁）	450	17,570	87,200	118,670
（kl）	3,400	132,000	654,000	890,000
炭酸飲料中の缶の割合（%）	0.7	6.6	23.4	26.5
果実飲料（千匁）	3,629	8,800	42,667	95,867
（kl）	35,000	80,000	320,000	719,000
果実飲料中の缶の割合（%）	9.4	13.4	29.5	37.3
野菜飲料（千匁）	1,170	1,685	9,894	16,175
（kl）	12,800	18,500	105,200	172,100
コーヒード飲料（千匁）	—	—	17,000	60,000
（kl）	—	—	127,500	450,000
合 計（千匁）	5,249	28,055	156,761	290,712
（kl）	51,200	230,500	1,206,700	2,231,100

(全国清涼飲料工業会および日刊経済通信社調)

器の占める比率が年とともに高くなり、54年で清涼飲料で26.5％、果実飲料で37.3％、これが表3では55年度上半期の果実飲料の缶化率が55.64％に達したことになる。コーラ炭酸飲料は53年に500 ml、1ℓの大型ガラスびんが導入され、家庭消費の主力となったので、家庭用にはガラスびんが中心であり、缶飲料は事業所、公共施設（駅、公会堂、公園等）、レクリエーション施設（遊園地、行楽地等）における販売の主力になっている。

7. 液状食品の容器と液状食品の生産

液状食品および液状製品の容器の主体はガラスであった。これはガラスの特徴を十分に生かした優れた利用法であった。ガラスびんの使用目的別、年次別生産量を表5に示した。ガラスびんの主

表5. 製 び ん 製 造 量（単位：トン）

品 目	47 年	48 年	49 年	50 年	51 年	52 年	53 年	比 率（％）	
								47 年	53 年
酒 類 用	616,568	843,105	848,059	744,557	740,620	780,567	884,925	3 4.3	4 1.5
清涼飲料用	471,069	341,624	330,994	269,669	399,956	400,823	445,600	2 6.2	2 0.9
好・滋養飲料用	249,076	241,193	157,995	142,271	135,078	103,486	87,723	1 3.9	4.1
食料・調味料用	242,428	296,557	312,623	289,969	338,021	338,857	352,850	1 3.5	1 6.5
化 粧 品 用	10,968	13,771	21,475	21,344	26,917	28,045	29,221	0.6	1.4
薬 び ん	164,288	213,725	204,090	201,997	256,142	254,648	292,420	9.1	1 3.7
合 計	1,795,935	1,994,218	1,913,282	1,706,212	1,931,784	1,953,378	2,131,444	1 0 0	1 0 0
前年比増（％）		+ 11.07	- 4.09	- 10.82	+ 13.22	+ 1.01	+ - 9.12		

（通産省、「雑貨統計年報」）

（日刊経済通信社調査部編、酒類食品産業の生産・販売シェア需給の動向と価格変動、P. 801）

注：出価金額は省略した。

力は清酒、麦酒用の酒類用が約半分を占め、清涼飲料用は缶に代替されつつある。その他の食品として、天ぷら油、醤油はびんよりプラスチックへ急激に転換されている。食品容器として漏洩物がなく食品衛生上最も安全度の高いPETボトルへ移行している。その他にドレッシング、マヨネーズ、ケチャップ等の流動性食品の容器もプラスチックに変わっていった。これらはすべて、「ワン・ウェイ容器」であり、各家庭より排出され、焼却処理されている。これらは特に食品用と非食品用と分別する必要はなく、また家庭より排出される頻度も高くない。ガラス容器の中心をなす酒類について、品目別にみたのが表6である。

a. 清酒びん

1800 ml 容の清酒びんは空びん買取制度が古くより定着しており、空びんの回収・流通も整備されており、統一製びんによる規格化もあり、再使用が清酒業界において完全に定着している。清酒のびん詰工程は、回収びんの洗滌から始まる。回収びんの洗滌（苛性ソーダ、洗剤、温水）検びんの後、自動びん詰機に送り込まれる。従って、大びんについては散乱することはない。その他の中

表 6. 飲料用びんの出荷実績 (単位: トン)

品 目	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
清酒びん (1800 ml)	207,187	195,401	220,343	334,928	310,547	271,439	197,353	207,968	211,578	236,739
“ (小 びん)	48,595	53,961	65,258	85,546	70,625	78,103	778,911	87,441	86,848	94,143
麦酒びん (633 ml)	95,514	185,710	169,106	224,020	206,680	158,912	180,383	170,502	254,469	} 227,458
“ (中 , 小)	3,436	46,295	42,053	48,714	32,442	36,974	45,396	43,933	63,259	
洋雑酒びん	132,902	150,609	158,934	190,205	186,497	214,151	239,365	261,143	264,772	270,119
牛乳 (広口 180 ml / 200 ml)	137,172	113,305	127,896	129,059	77,839	80,412	72,396	64,041	58,723	56,289

びん、小びん (180 ml) は回収されず、ワン・ウェイ容器であるので、ガラスとして回収される。特に 180 ml 小びんは直接プリント印刷がされているため、再使用ができない。紙製容器の新案が種々実用されている。

b. 麦酒びんと缶麦酒

酒類消費の王座にある麦酒の主たる容器はガラスびんであり、633 ml の大びんである。この出荷量は清酒に比較して著しく少いのは、回収びんの使用がこの数値の他にあるためである。標準大びんはすべて回収され、再使用されている。麦酒の造石数およびびん詰麦酒の本数を表 7 にまとめた。

表 7. 麦酒の容器別製造数量

年度	製造数量 (1000 kl)	内 訳 (1000 kl)		構 成 比 (%)			新びん (トン)
		大びん	樽, 缶その他	大びん	その他	(缶)	
25	170	—	—	—	—	—	—
30	390	—	—	—	—	—	—
35	923	810	113	87.6	12.4	—	36,283
		(1,279)*					(68)*
40	2,001	1,608	393	80.3	19.7	—	82,371
		(2,540)					(155)
45	2,973	2,206	767	74.2	25.8	(1.6)**	95,514
		(3,485)					(180)
50	3,928	2,781	1,147	70.8	29.2	(5.0)	177,000
		(4,393)					(292)
53	4,456	3,252	1,204	73.0	27.0	4.1	—
55	4,525	3,198	1,327	70.7	29.3	5.2	—

* 大びん本数, 単位: 百万本

** 缶の使用比は, その他の内数である。

大びんは勿論その他のガラスびんも回収、再使用されている。例として某社のびん容器別製造本数と新びん数を示した(表8)。樽はもともと再使用を繰返しているので、麦酒容器における「ワン・

表 8. 麦酒製造数量と新びん補給量
(単位：百万本)

年度 内訳	40	45	50	53	55
大 び ん	1,332	2,104	2,872	3,184	3,133
(新 び ん)	(75)	(138)	(133)	(275)	(230)
中 び ん	78	330	686	890	996
(新 び ん)	(11)	(28)	(43)	(47)	(63)
小 び ん	145	363	413	419	381
(新 び ん)	(3)	(31)	(6)	(29)	(13)
缶 (350 ml)	23	69	189	234	280
〃 (500 ml)				62	98

ウェイ容器」はアルミ樽、特殊びん型および缶である。アルミ樽、ワン・ウェイびんは回収されているので問題は缶であるが、全製品の5%内外であるので、麦酒は環境からみた場合、優等生の製品である。

表7より概算して、麦酒工場一工場当りの一日の生産量は大びん換算で150～250万本になる。8時間稼動とすると、1時間にびん詰される麦酒は20～30万本に相当する。これを可能にしたのが、回収びんの集荷、自動びん詰機の高速度と製品の配送の高度の効率化である。自動びん詰は麦酒製造業において発達したものが、清酒業、醤油業界にも普及したのであるが、麦酒の自動びん詰と後者のびん詰との基本的な差異が2点ある。

- 1) 大量生産に見合うための自動びん詰の高速度
- 2) 炭酸ガスを保有したままの加圧びん詰

麦酒の缶詰においても、2)の問題は当初むづかしいとされていたが、二重巻締その他技術面の諸問題が解決され、麦酒の缶詰はスチール缶より出発した。しかし、缶の材質としては、アルミの方が加工適性が高いため、アルミ材の厚さを薄くし得るガス圧の高い麦酒には価格において充分スチール缶と対抗でき、流通においても破損、変形“へこみ”が少ない。その結果、我が国では缶麦酒はすべてアルミ缶になった。一昨年英国で堅牢なスチール缶の麦酒に驚いた。缶化率は今後も5%台またはそれ以上を保つであろう。

8. 再使用（リターナブル）容器としてのガラス容器

既に述べたように、我が国においては、各種のガラスびんは回収されて再使用される習慣および

表9. ガラスびんおよび王冠の生産量(抜粋)

(単位: 百万個)

	40 年	45 年	50 年	52 年
麦酒びん(大)	167	164	236	267
(中, 小)	87	93	84	130
王冠	2,900	5,000	6,398	6,440
清酒びん(1800 ml)	120	192	239	204
王冠(1800 ml 用)	680	864	846	868
びん(小)	78	154	350	388
王冠(小びん用)	300	220	490	496
洋雑酒びん	152	255	452	493
サイダーびん	71	82	—	—
王冠	663	1,014	2,000	2,929
飲料水びん	292	758	751	946
王冠	1,129	1,839	1,910	2,589
牛乳びん広口(200 ml 180 ml)	26	29	14	16
細口	2	3	0.8	0.5
醤油びん(2 ℓ)	0.8	0.09	0.007	0.2
王冠	410	356	407	395
その他食料調味料びん	16	23	42	60
王冠(ソース)	164	39	88	65
(ケチャップ)	69	58	589	166
(食 酢)	97	132	634	802
(シロップ)	745	3,441	3,739	3,121
(その他)	}	190	350	396
(広口用)				
(コーラ)	737	3,292	2,360	2,222
化粧料びん	}	58	22	28
薬びん		580	932	1,245
輸出びん	52	165	37	57
びん 合 計	2,682	3,824	4,552	5,294
王 冠 合 計	7,894	16,265	19,811	20,489

製びん: 日本製壺協会調

王 冠: 日本王冠コルク工業連合会調

流通システムが定着していた。特に製造量が著しく増大し、空びんの回収量が増大しても、回収のシステムは崩壊せず機能していた。それは全ガラスびん容器についても言える。表9に各種の製びん数と王冠の製造量を合せて表示した。王冠は再使用されないで、王冠生産量より、液状食品の製造量が本数で類推できる。年度により若干のズレがある可能性もあるが、王冠製造量（個数）とびん製造量との差が再使用びんの数量と見做すことができる。全体の本数（王冠の個数）で多いのは、麦酒と清涼飲料である。麦酒については、表8と表9を対比していただきたい。

しかも、ガラスびんの製造においては、新ガラス材料の他にカレットと称して使用済くずガラスを必らず混入して新びんが製造される。従ってワン・ウェイ容器のガラスびんであっても回収されれば必らず再利用されている。従って、ガラスびんは再使用と再利用により資源としては100%が回収されている容器である。なお、麦酒びん（大びん）の再使用回数は平均約20回と推定されている。

洋雑酒（ウイスキー）用びんおよび化粧品用びんはイメージ商品のため、容器はすべてワン・ウェイであって再使用はされない。カレットとして回収されている。

カレット（ガラスびんくず）の使用率は30～35%である（表10）。

表 10. カレット使用量

(単位：千トン)			
年度	びん生産量	カレット使用量	カレット使用比率(%)
47	1,800	598	33.2
48	1,858	592	31.8
49	1,729	506	29.3
50	1,513	542	35.8
51	1,821	676	37.1
52	1,811	714	39.4
53	1,908	791	41.5

(日本製壺協会調べ)

ガラス容器は、堅牢、透明、着色性等の他、熱殺菌、加圧滅菌処理が可能である特性が特に食品用の容器として適していたわけであるが、破損することおよび重い点が欠点であった。特に清涼飲料水のびんが大型化し、家庭に大型びんが導入されると、容器の軽量化が最も重要性をもつ問題となった。同時に重要な問題として考慮されたのは、容器の安全性と流通の効率化であったが、しかし、消費の拡大がかくされた最大の動機ではなかったろうか。その視点に立つと、ガラスびんから缶容器への変化がうまく説明できる。1つの方向は、ガラスびんの軽量化であり、ワン・ウェイ化である。しかもこの流れに缶容器を位置づけられる。それは、ワン・ウェイ軽量ガラスびんに不足した強度を缶容器で完全に解決することができたからである。従って、缶容器はもともとがワン・

ウェイとして登場したものであって、容器の回収、再使用、再利用については、全く考慮されなかった。ガラスびんの持っていた資源としての視点を無視し得た時、ガラスびんの缶化は進行した。

第2の方向は、ガラス以外の容器の採用である。この際の目的は、容器の軽量化であった。第1は塩ビを中心とするプラスチック容器であり、第2は紙製容器の採用である。両者に共通の性格は、ワン・ウェイ、すなわち容器は回収せず、使いすてを基礎としたことである。

以上の結果、液状食品容器として優れた特性を持ったガラスびんの代替容器はすべて使いすてになり、「まめだが徳利持って酒買いに」と俚謡（今の人にはわからないので説明すると、飲み屋の前に立って大きなふぐりを持つ大狸のこと。瀬戸物の大徳利は再使用で、内容表示として、瀬戸物を焼く時に酒と書き込まれて、用途を限定している）にまで歌われた容器の再利用システムはその長い歴史を閉じた。それは、大量生産・大量消費にそぐわなくなってしまったからであろうか。

9. ガラス以外の容器

プラスチック容器の代表である塩ビブロー成型ボトルの出荷量を食品容器および非食品容器別に

表11. 塩ビ食品容器（塩ビブローボトル）の
出荷量（非食品向けを含む）（抜粋）

用 途	年	（単位：トン）					
		40 年	45	50	53	54	54／53(%)
しょう油、ソース、 つゆ類、食酢		396	4,880	10,740	3,250	3,470	106.8
食用油類		71	3,880	2,940	—	—	—
酒 類		—	2,380	860	420	260	61.9
海 苔		—	—	—	1,380	1,910	138.4
その他		3	340	2,110	1,650	1,380	83.6
食品向け小計		470	11,480	16,650	6,700	7,020	104.8
シャンプー、化粧品		132	4,660	5,020	7,880	9,580	121.6
洗 剤		—	490	20	50	440	880
その他		52	1,610	760	690	1,100	159.4
非食品向け小計		184	6,760	5,800	8,620	11,120	129.0
その他		120	400	970	1,200	580	48.3
合 計		774	18,640	23,420	16,520	18,720	113.3
食品向け容器（万本）		—	32,800	45,000	20,940	21,940	104.8
非食品向け容器（万本）		—	19,400	19,310	31,930	41,190	129.0

（酒類食品統計年報）

表11にまとめた。しょう油、ソース、食用油等の塩ビボトルの使用が激減し、シャンプー、化粧品
の用途が増大している。これらはすべて「ワン・ウェイ容器」である。塩ビは硬質フィルムシート
としても食品用に広く利用されている。すなわち、軽量カップ（ジャム、バター、冷菓、洋菓子、
珍味、佃煮、漬物等）に、ケースパック類として果物（いちごその他）その他のパックに、また鶏
卵、豆腐等に54年度に合計 59,580 トンが消費されている。この量はブローボトル（びんの成形をされた
もの）の3.18 倍にも達している。従って、プラスチックの空びんの回収の場合には、使用済のすべ
てのプラスチックを対象にしなければ、回収の成果を挙げることはできない。

塩ビボトル（食品向け）の約半分を占める醤油を例にとり、ガラスびん、ポリびんの出荷量を表
12に示した。54年度でガラスびんが47.4%と約半分を占めるが、醤油はかつては樽であったものが、
全部ガラスびんに置き換えられ（輸出用は缶）たことよりみると、ガラスびんの退勢は醤油の
斜陽化の1つのあらわれであろう。

表 12. 醤油の容器別出荷量（54年）
（単位：kℓ）

容 器	k ℓ	比率(%)
大型缶	204,600	16.6
び ん (2 ℓ)	254,412	20.6
(1.8 ℓ)	317,569	25.8
(その他)	12,970	1.0
ガラスびん計	584,951	47.4
ポリびん (1 ℓ)	258,280	21.0
(その他)	55,692	4.5
ポリびん計	313,972	25.5
その他	129,420	10.5
合 計	1,232,943	100

（酒類食品統計年報）

特に醤油容器については、安全性の検討が充分にされ、PET（ポリエチレンテレフタレート）が
残留モノマーの毒性、重合促進剤の毒性からみて最も安全性の高いものとして採用されている。し
かし、可成り高価である。

10. 紙容器

びん容器の代替容器として登場したもう一つが紙容器である。特に牛乳の容器は従来の中心容器
であった広口牛乳びんから急速に紙容器にとって替られた。表9をみてもびんの生産量は非常に少
なく、駅の売店以外ではほとんど見掛けなくなった。紙容器は優れた容器革命であり、これを可能
にした技術は以下の3点にまとめることができる。

i. 紙に耐水性を付与するラミネート化

ii. 紙容器（紙パック）の無菌自動製造機。紙容器は充填される直前に一枚の紙より瞬時に成形される。

iii. 牛乳の瞬間殺菌

その結果、牛乳容器の全容器中に占める紙容器の比率が、昭和46年に12.9%に過ぎなかったものが、昭和51年に53.6%へと5年間に過半数を占めるまでに拡大した。この紙容器のシェア拡大をより詳細にみると、びん容器は容量が500ml未満のものが98%を占めるに比し、紙容器は500ml以上のものが86%を占め、牛乳消費の拡大と牛乳びんの軽量化の解決法として紙容器の優位性が広く受入れられたものとみることができる。更に牛乳の購入方法の変化と併せて考察する必要がある。牛乳は新聞と同じく「とる」であって「買う」のではなく、他の食品の購入とは異なっていた。すなわち、牛乳びんは最も典型的な再使用（リターナブル）容器であった。空びんは毎朝配達時に配達人により回収される。牛乳は製造日の表示が義務づけられ、特に家庭冷蔵庫の普及していなかった時期には、新しく製造したものを可及的早く消費者にとどける必要から「牛乳屋さん」の販売方式が決まり、容器の再使用のための回収、洗滌、滅菌を特に厳重に管理する必要があったからである。しかし、牛乳容器を紙容器としてワン・ウェイ化すると、多くの人件費の削減が可能になった。後の表13に示す容器の製造エネルギーからみた紙容器の最適サイズは1,000～2,000mlであり、180ml（1合）より大型化した。そのため、牛乳の配達販売方法（宅配）は大きく変わり、宅配と店頭購入の年次推移を図3にまとめて示した。「宅配購入のみ」の家庭が昭和46年に66.1%もあったものが、昭和51年に9.6%にまで減少した。逆に「店のみで購入」が52.5%に達した。また牛乳は腐らない牛乳（LL牛乳、Long Life Milk）となり、小学校での給食に市乳の提供が冷蔵庫なしで可能になった。それは紙容器の中に1個の細胞あるいは孢子の混入を許さない無菌充填技術の勝利である。

牛乳びんの回収において時として生じた障害に一言附言しておきたい。それは牛乳びんの灰皿化である。牛乳びんは再び牛乳が充填されることを知っていて、平然と灰皿とした喫煙者の反社会性を強く糾弾したい。空きかんボイすでの心理と全く同一パターンであるが、空きかん回収用かごの設置のように灰皿を設置すれば解決される問題ではない。喫煙者を撲滅し、矯正し、救済しなければならない問題である。

以上の経緯より考えると、牛乳の容器は今後も紙パックが続き、決してびんに戻ることはないであろう。紙パックは一般廃棄物として処理される。また、びん入り牛乳が何故キオスクでのみ販売されているかも理解できる。空きびんの回収に全く経費を要せず、100%の回収が可能であり、利用者もびん代を含まない中身だけの代金で牛乳が飲める最も経済的な方法であるからである。勿論灰皿代りにと考える者もいない。

11. 容器製造エネルギー

食品容器の再資源化を考える前に、容器の製造に要するエネルギーの比較をした2,3の調査があるので、紹介する。1つは日本製罐協会技術委員会において検討されたものである。すなわち、各容

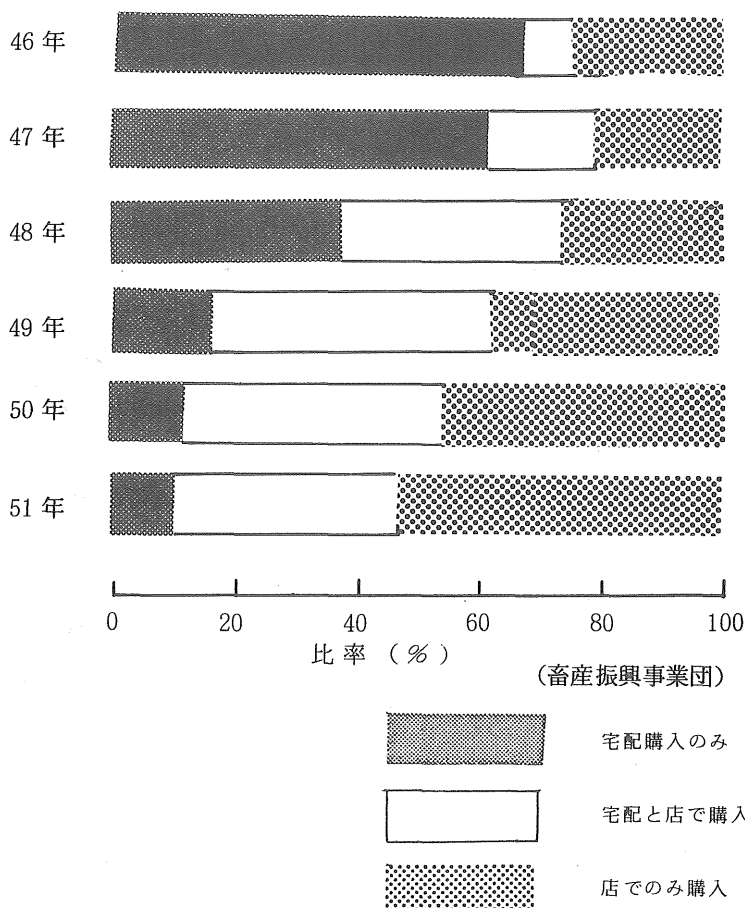


図3. 牛乳の購入方法の変化

器の原材料の製造に要するエネルギーと、原材料より容器を製造するに要するエネルギーの総和を、製造エネルギーとした。ガラスびんの場合、珪砂、ソーダ灰、石灰石の製造とこれらからガラスびんを製造するに要するエネルギーの総和を示し、缶の場合、鉄鉱石、ボーキサイトからの精錬と板から製缶までのエネルギーを、プラスチックの場合、ナフサからのエネルギーを、紙容器の場合、原木からの製紙とラミネートされて成形されるまでのエネルギーを示した。その結果、容器1個の製造エネルギーは、ガラスびん(450g) 1,450 kcal, 缶(80g) 1,670 kcal, 紙容器(22g), 260 Kcal, プラスチックびん(37g) 750 kcal となり、ガラスびんを20回再使用をくり返すとすれば、ガラスびん1個のエネルギー比を1.0とし、他の容器はすべてガラスびんよりも高くなる。紙容器3.6倍、プラスチックびん10.3倍、缶22.9倍となり、缶は最もエネルギー消費型容器、そしてびんは最低のエネルギー消費容器である。

しかし、容器に製品を入れて消費者にわたるまでの必要エネルギー量をエネルギー消費量として

考慮すると、容器の大きさが重要な因子となり、最適の大きさが決定される。

表13. 消費者段階でのエネルギー消費量と最適サイズ

容 器	エネルギー消費量* (10 ³ kcal)	最適サイズ (ml)
オール・アルミニウム缶 (360ml)	15.1	180～ 360
アルミニウム蓋付きスチール缶 (360ml)	11.9	180～ 720
オール・スチール缶 (360ml)	10.1	360～1,000
ガラス容器	12.5	720～1,500
板紙容器	—	1,000～2,000
プラス容器	4.4～7.1	1,500～4,000

* 4リットルのソフト・ドリンクに換算した。

すなわち、金属容器（カン）やガラス容器（びん）はエネルギー多消費型であり、サイズを増大しても省エネルギー効果が期待できず、サイズの限界値は缶で500ml、びんで1ℓまでと云う。従って、金属の特性を生かした缶は今後も200～300mlの大きさで生産され続けるであろう。

12. 空きカンは産業廃棄物か？

以上の説明で、大量生産、大量消費体制下における液状食品の問題を、特にその容器の面より概説した。問題は生産・流通までの販売についてはシステムが出来ているが、消費後の処理方式が考慮されていなかった点である。特に空き容器の回収はビール以外にはシステムがなく、外国製清涼飲料の販売方式に押しまわられてしまった。空き容器の廃棄物としての発生率は、通産省廃棄物再生利用委員会の調査によれば、家庭70%、公園・鉄道等が30%であり、家庭からの回収処理処分率は100%であるに比し、家庭外では特定場所（観光地売店、娯楽施設、飲食店、ビル売店、駅売店、動物園売店、終着駅等）を除けば非常に低い。

廃棄物は、一般廃棄物と産業廃棄物に二大別され、産業廃棄物として法令および政令で指定された19種以外はすべて一般廃棄物とされ、地方自治体がその処理の責任を負うことが決められている。従って、空きびん、空き缶の回収処理は地方自治体の責任である。しかし、観光地、行楽地および道路に放置される空き缶の処理が地方自治体の大きな負担となり、空き缶の処理が一地方自治体の問題ではなくなった。大量生産をしている製造者の側に企業としての責任を問う形で問題が投げかけられたのも当然である。

企業側としては、スチール缶メーカー、原材料メーカー、商社等で「空き缶処理対策協会」また「食品容器環境美化協会」（昭和48年4月設立）が設立され、オール・アルミニウム缶回収協会等も設立され、各種の活動を行っているが、空き缶を産業廃棄物とし、企業側に回収処分の責任を持たすことには賛成していない。広範囲に拡散された空き缶の回収は1企業で企業別にまたは合同でも回収はほとんど不可能であること、および缶製品にとどまらず、産業活動の結果までを企業が責

任をとり得ないという基本的な考え方のためである。使用済家電製品、廃自動車、廃タイヤ等とても企業が引受けられるものではない。少くとも、空き缶に関しては、メーカー側の負担を法的に強制し、散乱防止に役立たせようとした措置がオレゴン州の「空き缶回収条例」(1972年)である。デポジット制はここでは成功している。京都の「空き缶回収条例」ではデポジット制は見送られ、関東知事会では、56年10月より協議会を作り、デポジット制の導入を含めて検討をしているが、静岡県の買い上げ方式案が出たために、未だ結論が出ていない。

13. 何故空きカンは散乱するのか？

清涼飲料はレジャーとともに屋外で消費されるが、購入場所と消費場所が距離的に離れている場合、消費者は持ち運びに容易な小型容器を選択し、持ち込むが、空き容器を再び持ち帰る労力を負担しない。また行楽地で求めた清涼飲料の空き容器はその場に放棄するのが一般の考え方である。これらの場合、特に持ち込みの場合は、軽量が好まれ、びんに比し缶の方が絶対的に優位である。すなわち、メーカー側の条件と消費者側の条件が合致(?)して、缶が普及し、その生産量の増大が空き缶の発生に拍車をかけた。

この空き缶の散乱に関して、環境美化キャンペーンにおけるアンケート結果を表14に、霧ヶ峰プロジェクトによる結果を図4、表15、16に示した。いずれも「たてまえ」が強く意識されるが、空き缶散乱に対し、観光客と地元とでの違いが一層明らかにされた。

表 14. 環境美化キャンペーンにおける調査活動アンケート (抜粋)

1. ごみ・空き缶が散乱するのはなぜだと思いますか？ (選択2)	
○ 1人1人の意識が低くごみを投げ棄てる人が多いから	84.1%
○ レジャーなどで観光地・行楽地へ出かける人が多くなったから	36.1%
○ ごみ箱の設置など環境施設が十分に整備されていないから	29.7%
○ 昔とくらべてごみ全体の量がふえたから	21.8%
○ 清掃・回収が十分にされていないから	8.5%
(以下省略)	
2. 空き缶が散乱するのは誰の責任だと思いますか？	
○ 飲んだ人・飲んで捨てた人	70.1%
○ 国民・国民全体	11.6%
○ 観光客・行楽客	10.7%
○ 飲みものを作った会社	1.7%
○ その地域の住民	1.4%
○ 官公庁及び地方自治体	0.9%
○ 飲み物を売った店	0.7%

3. 散乱した空き缶を回収するのは誰の責任だと思いますか？	
○ 飲んだ人・飲んで捨てた人	6 3.3 %
○ 気がついた人	1 3.5 %
○ 官公庁・自治体	7.5 %
○ その地域の住民	4.7 %
○ 観光客・行楽客	3.5 %
○ 飲み物を作った会社	2.3 %
○ 消費者・企業・官公庁など皆	2.2 %
○ その他	1.7 %
○ 飲み物を売った店	1.2 %

表 15. 観光地における空き缶処理に対する意識調査

意識	10 代			20 代			30 代			40 代			50 代以上			計		
	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計	男	女	計
1	16	9	11	23	7	15	21	24	29	35	24	32	30	25	29	26	12	20
2	3	—	1	3	4	3	2	—	1	1	—	1	—	—	—	3	2	3
3	78	91	87	73	89	81	66	76	69	64	76	67	70	75	71	70	86	77
4	3	—	1	1	—	(0.2)	1	—	1	—	—	—	—	—	—	1	—	(0.4)
計	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
n	32	57	89	207	222	429	937	54	147	69	25	94	23	12	35	424	370	794

(カンコロジー入門 P. 113)

意識 1, 空き缶は各自が持って帰るべきだ

意識 2, 缶入りのジュース, コーラ, ビールは売らないようにすべきだ

意識 3, 地元で くずかご を用意し, 観光客は空き缶をそこにまとめて捨てるべきだ

意識 4, 我々には関係ないことだ

表 16. 観光地でのごみ処理対策についてのアンケート調査

答	観光客	地元
空き缶は各自が持ち帰るべきだ	2 0 %	4 9 %
缶入りジュース, コーラ, ビールは売らないようにすべきだ	1.3	4
地元で屑かごを用意し, 観光客は空き缶をそこにまとめて捨てるべきだ	7 8.3	4 7
われわれには関係ない	0	0
アンケート数	2 5 4	1 8 3

(カンコロジー入門, P. 113)

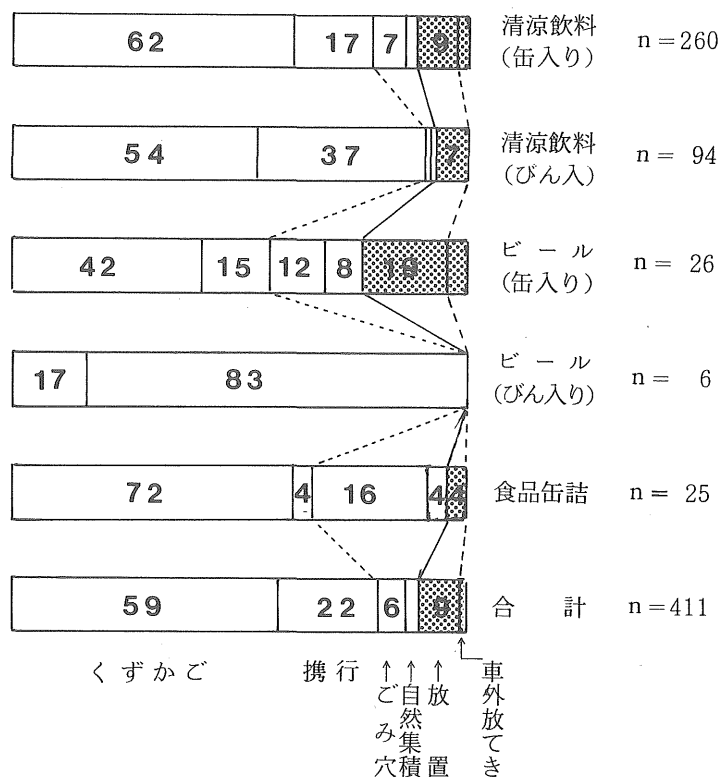


図4. 空き缶容器の廃棄場所

(カンコロジー入門)

14. 空きカンの回収費と再生費

1つの例として、アルプスよりヘリを使って回収した空き缶の回収費は1缶いくらになるか？再生処理に必要な最低使用単位は1トンである。1缶20～80gの空き缶20,000乃至25,000個で1トンのくず鉄になるので、一般的なスクラップとは競争できない。従って、空き缶を鉄資源と考えることに可成り無理がある。その上ブリキに含まれるスズ、印刷インキ等が再生利用の際の製鉄技術上の障害となっている。従って空き缶は回収されても、流通しない。空き缶の回収費が1缶1円でも、くず鉄原料として1トン2万円以上となり流通しなくなってしまう。しかも、一旦散乱した空き缶の回収費が1缶35円の例（町田市）もあり、ボランティアによる無料の回収か、使用者自身が集めるか、何れにしても経費をかけると流通しない。今、1円の収入と空き缶を比較すれば、回

収の困難さは明らかである。従って、一般家庭から排出される空き缶は、他の塵埃とともに焼却または埋立てされており、一部が廃品回収業者に売り渡されているのが現状である。クリーン・ジャパン・センターの調査によれば、スチール缶の回収量は53年度 66,000 トンで全使用量の 9.8 %, アルミ缶の回収量は 4,330 トンで全使用量の 16.8 %に相当している。散在の推定量はスチール缶が 52,000 トン、アルミ缶が 1,934 トンである。スチール使用量 645,469 トンの87% (56万トン) は埋立てられた。アルミ使用量 60,417 トンの 半分はスチール缶のアルミ蓋としてスチールと運命を共にした。従って、回収可能な対象は、アルミ缶 25,789 トンである (あき缶処理対策協会調べ)。空き缶回収の至難さに対する方策は、散乱防止以外の有効な手段はない。発生源で処理をする原則が空き缶の再資源化においても適用されなければならない。

15. もう 1 つの対応策—清涼飲料水自動販売機の追放

昭和56年 2 月19日付および 3 月31日付朝日新聞茨城版 C によれば、日立市で消費者団体連絡会はその消費者大会で、市内の公共施設からコーラなど清涼飲料の自動販売機を追放することを決めた。それはコーラ、ジュース類による糖分およびリンの取りすぎが子供たちの身体発育に悪影響があるとの問題に対する対策である。清涼飲料水の糖含量は10~17%, 最高22%で、1 日 2 本飲めば 40 ~ 70gの摂取量になり、肥満、むし歯の原因になっているのは明らかである。4 月中に市役所その他 10ヶ所より30台が撤去された。しかし市内の自販機は 1,672 台。

もう一言。追放すべき自動販売機に煙草の自販機がある。青少年の非行を防ぐためにも清涼飲料よりも先に追放すべきなのに、提案する者もない。

16. 容器の選択と決定

液状食品の容器の選択は中身製造業者にゆだねられてきた。しかし、容器が散乱し、かつ回収が困難であり、なお再資源化が更に困難であることが明らかになった今、環境科学の立場より、以下の提案をしたい。

液状食品には、酸性、炭酸ガス、アルコールとそれぞれの特性に対して容器特性が求められ、当然中身商品の特性で容器素材が限定され、決定されて来た。しかし、環境の立場より、容器の回収からの考慮を容器決定に際して加えるべきであり、そのため、容器決定権をより公正な機関で決定し、これを JIS のような環境規格 (あくまで私見であるが JES マーク) を設定してはどうか。この規格のなかには、容器素材の他、形状、蓋の形等も含まれなければならない。現在の形はあくまで流通、倉庫保管の経済性のみより決められている。おそらく最大の問題点は、季節性食品の回収容器の保管場所の確保とその遊休投下資本であろう。

17. 清涼飲料の糖源としての異性化糖

清涼飲料の甘味として、ショ糖から異性化糖への転換が急速に進行し、コカ・コーラも昨年異性化糖へ切り換えた。それは低温での加工、保蔵に適していることと価格である。異性化糖は清涼飲

料の主たる甘味源としての王座を獲得した。この異性化糖という聞き馴れない砂糖は、原料のコーン・スターチよりアミラーゼ、グルコアミラーゼを作用させて作ったブドウ糖にグルコース・イソメラーゼ（ブドウ糖異性化酵素）を作用させ、ブドウ糖の約半分を果糖にかえたものである。その結果、本来ショ糖の70%の甘味しかなかったブドウ糖がショ糖と全く同じ甘味にまで上昇する。清涼飲料の需要の拡大に比例して、異性化糖の生産は飛躍的に上昇し、ブドウ糖の市場をそのまま保持しつつ、ショ糖の市場に大きく発展した。アメリカの例を表17に示す。我が国においても事情は

表 17. 米国における異性化糖の製造

(単位；乾燥物，1,000 トン)

	ショ糖	42 % HFCS	55 % HFCS	全 HFCS	% HFCS	全 コーン・スターチ	全甘味剤	% コーン
1970	9,475	68	—	68	0.7	1,796	11,261	15.9
1975	8,735	482	—	482	5.5	2,691	11,425	23.6
1978	9,233	1,089	163	1,225	13.3	3,403	12,635	26.9
1980	8,754	1,315	635	1,950	22.3	4,279	12,985	33.0
1985	7,138	1,633	2,313	3,946	55.3	6,464	13,602	47.5

(野本正雄，化学と生物，20，(5)，317 (1982). より)

注：HFCS = High Fructose Corn Syrup.

42% HFCS = 果糖42%，ブドウ糖58%の異性化糖

55% HFCS = 果糖55%，ブドウ糖45%の異性化糖

% HFCS = 全異性化糖 / ショ糖

全コーン・スターチ：全異性化糖 + 水あめ + ブドウ糖

%コーン：全コーンスターチ / 全甘味料

同じである。我が国では異性化糖に対し日本農林規格（JAS）が設定され、ブドウ糖果糖混合液糖と呼び、清涼飲料水の缶に原料名として示されている。この異性化糖の生産の基礎は、グルコース・イソメラーゼの発見であり、この研究は主として3～4名の日本人により達成された技術である。筆者もその1人である。当時、20年後の今日の盛況を予測し得た者は誰一人居ず、基礎研究が酵素の工業生産の第一位を占めるにまで進展した日本の微生物工業、酵素工業の努力には、目を見はるものがあつた。バイオテクノロジーの典型である。

しかし、今その異性化糖を含む清涼飲料が空き缶問題で環境問題の一つとなっている。私は言明し難い当惑を感じており、これが空き缶問題をとりあげた動機の一部になっている。

18. しめくくり

空き缶問題は消費者のモラルで解決できる問題ではない。規制によって、あるいはメーカーへの

規制によって解決できる問題でもない。資源浪費の大量消費の社会構造の中で起るべくして発生したものである。従って使い捨ての消費構造を変える社会のしくみの変革へ視点を移さない限り、根本的解決はあり得ないのではないだろうか。

空き缶問題は洗剤問題とは全く別種である。洗濯は人間の生活に必須の活動の一部であるが、清涼飲料は嗜好品である。要は一言、飲まないこと。

湖沼の富栄養化が有りん洗剤を血祭りにあげたように、散乱するごみが清涼飲料の空き缶に代表させられているようである。530 運動は本来ごみを出さないこと、棄てないことであって、決してごみ収集日ではなかった筈である。そうであれば散乱するごみとして容積の大きな空き缶は目に余るものがあるにしろ、もっと環境汚染をし、その上回収しにくい煙草の吸殻を放置していいものかどうか。

煙草は自動販売機の横で吸い、吸殻はその横に揃えつけた箱に入れる。その出来ない人がどうして空き缶をくずかごに戻せるだろうか。

京都市の空き缶回収条例では、自動販売機の設置を屈出制とし、販売機に回収用かごの設置を義務付けている。9,700 台の自動販売機の97%が4月中に屈出された。今後の発展が注目されるところである。その他各地の自治体の空き缶散乱防止対策、関東知事会、全国知事会、全国市長会等の動向、デポジット制、買い上げ制等沢山の問題があるが、予定の紙数もなくなったし、また筆者の専門ではないので割愛した。

最後に空き缶問題に関連したトピックスを紹介して本稿をしめくくることとする。

1.

年間3,800 万人の観光客で賑う京都市の空き缶発生量は、年間1億5,000 万、そのうち9,000 万個は市清掃局の手で約7 億円以上を費して回収、残る6,000 万個の大部分が市中に放置されたまま行方不明である。

2.

かん蓋にリングプルをつけた方式がほとんどの缶に採用されているが、このリングプルが空き缶以上に回収が困難である。アメリカではリングプル蓋を禁止している州が12州もあるが、我が国では問題にされないのは何故か。

3.

530（ゴミゼロ）運動。豊橋市で環境美化運動として昭和50年に正式に発足し、5月30日を「ゴミゼロの日」と定めたことにより、この名称が生れた。この運動の趣旨は、①ごみを捨てない、②自分のごみは自分で持ち帰りましょう の精神運動であるが、大規模清掃活動になった。

5月、山手線の広告文

あなたの責任で

5月30日はゴミゼロの日です
あき缶の投げ棄てはやめましょう
東京都

530運動は官製化に移行したようだ。

4.

ポイ捨てアキマヘン

大阪の戎橋商店街の店員グループの作ったアキマヘン・クラブ。(57年5月16日朝日新聞日曜版)
捨てる人に直接注意する行動派。

謝辞 本稿を執筆するに当って、清酒、麦酒、醤油、製菓その他各方面の方々より貴重な資料の御教示をいただいた。厚く御礼を申し上げる。

追 記

本稿の脱稿後、京都へ出張の機会を得たので、京都市役所を訪れ、京都市清掃局環境美化対策室にて、条例制定に到る経緯、中間報告、委員会答申、条例および施行規則等につき説明を受けるとともに関係資料を入手した。京都市の現状をよく理解できたが、その内容については、次の機会に紹介することとしたい。

