

## [研究報告]

# POS システムを利用した容器包装廃棄物 モニタリング手法の検討

A Study on packaging waste monitoring method using POINT OF SALES information

藤吉 秀昭\* 大塚 康治\*

Hideaki FUJIYOSHI and Kouji OOTUKA

## 〈研究要旨〉

スーパーマーケット等で利用されている販売管理システムとして普及が著しい POS システムを利用して、商品の流通段階での容器包装の種類別の廃棄物発生量を推定・予測するためのモニタリングシステムの開発を検討した。検討の結果、バーコードの普及率の高さから今後製品情報と廃棄物情報をリンクさせることにより、容器包装廃棄物情報管理への展望が開けてきた。現実利用可能なシステムにするには、商品の中身情報と同時に容器包装情報を商品データベースとして構築することが必要である。

### 1) 研究目的

廃棄物循環型社会を目指し、分別収集の推進、リサイクル関連施設の整備を進める中で、現在全国ベースの計画策定時の基礎データはごみ内容の雑多性等の要因により、3年前の実績が最新のものとなっている。このためリサイクル資源の経済システムにおける位置づけ、市場性の検討が困難となっている。

本研究ではスーパーマーケット等で利用されている流通販売管理システムである POS システムを利用し、商品製品の流通の段階でビン・缶などの種類別に廃棄物の発生量を迅速に予測するモニタリングシステムの開発検討を行い、ごみゼロ社会を目指した社会システムの基盤整備に役だてようとするものである。

### 2) 研究方法

文献調査、スーパーマーケット等へのヒヤリ

ング、システムエンジニアへのヒヤリング、容器包装の材質・重量実態調査等により容器包装廃棄物発生量モニタリングシステムの検討を行った。

### 3) 研究結果

#### (1) POS システムの概要

POS とは、Point Of Sales の頭文字をとった略称で、一般には「販売時点の情報管理」と和訳されており、消費者の購買情報、製品の実売情報をリアルタイムにかつ正確に把握し経営管理にフィードバックすることに利用されるものと位置づけられている。1994年3月末現在で、POS システムの導入店数の累計は17万8,340店となり、1年間で店舗数で19.2%増(2万8,702店舗)、POS システム台数で17.6%増(6万6,094台増)と、店舗数および導入台数とも前年比で2桁増と高い伸びを示している。このように POS システム導入が活発である背景には、多くの商品群への JAN コードによる“ソースマーケティング”が着実に浸透しつつあることが挙げられる。1994(平成6年)年3月末の JAN 商品メーカーコード登録企業件数は72,623社に達している。この数字はまさに世界一の登録数である。

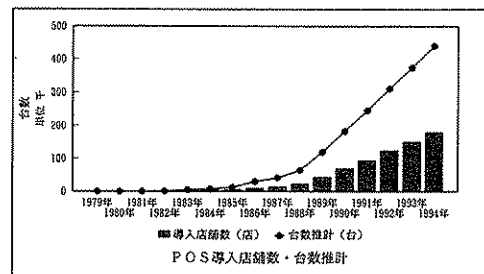


図1 POS システム普及の経年変化

#### (2) JAN コード

POS システムにおいて商品情報は JAN コードによって認識される。JAN コードとは

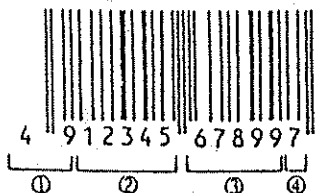
\*財団法人日本環境衛生センター東日本支局環境工学部  
Department of Environmental Engineering, East Branch, Japan Environmental Sanitation Center

Japanese Article Number の略称で、次に示すように13桁または8桁のバーコードで、1994年（平成6年）7月現在、世界の67ヵ国が採用している国際的な共通商品コードである。頭の2桁は国を表わし、次の5桁はメーカー名を、次の5桁が商品アイテム、最後の1桁はバーコードの読み取りミスを防ぐためのチェックデジットとなっている。

1978年にJIS化され、わが国の共通商品コードになっている。バーコードの表示（ソースマーキング）を行う企業は商品メーカーコードを取得するため、流通コードセンターへの登録申請が必要である。1994年現在約7万2,000社が登録してソースマーキングを行っている。

A. 標準タイプ

(標準タイプ)



- ① 国コード（2桁）  
日本の場合は49または45
- ② 商品メーカー・コード（5桁）  
流通コードセンターが付番管理している企業コード
- ③ 商品アイテム・コード（5桁）  
②をもっている企業が自由に付番
- ④ チェック・デジット（1桁）

現状においては、日常使用されるほとんどの食品および日用雑貨品に JAN コードが表示されているが、一部の家庭金物、陶磁器類や生鮮3品（肉類、魚類、青果類）については商品特性上の問題から普及が遅れているものが多い。特に生鮮3品は、仕入れた商品について小分け、カット、スライスといった作業が小売店で発生するため、仕入段階と販売段階で商品単品の形状、重量、単価等が異なることが原因となって、メーカー側でソースマーキングできない事情がある。

(3) POS 情報の提供サービス

今日、店舗（企業）で収集・活用されている POS 情報は、その店舗（企業）の営業戦略のみならず、経営の根幹に関わる企業情報であるために機密情報として取り扱われている場合が多い。したがって一般経済の基礎情報として各企業から提供される POS 情報は、その発生源（店

舗所在地）や対象店舗数を明確にせず、ある程度マクロな情報として出される場合がほとんどである。

この POS 情報は一般への有料サービスとして提供されている。提供企業は複数存在する。その一つに日本経済新聞社の「日経テレコン」がある。日本経済新聞社では、データバンク局という部門において、日本全国に店舗網をもつ33社の小売企業と基本契約を締結し、日次に報告される各社の POS 情報を通信回線を利用して収集し、売れ筋情報、地域別情報といった独自のサービスメニューを付加して情報を提供している。この有料サービスの利用方法としては、前提条件として利用者の責任においてパソコンと電話回線を準備し、日経新聞社データバンク局に導入されている大型汎用コンピューターと結ぶことにより利用可能になる。

① 日経商品ディクショナリーの特性

POS 情報を入手するには何社かの情報提供会社があるが、ここでは、全国的なデータ収集に強みをもつ日経テレコムを利用した。日経テレコムの情報提供内容は、前項で示したとおりである。日経テレコムが扱う商品情報は日経商品ディクショナリーのなかに大小にカテゴリー化されて整理されている。情報の特性を以下に示す。

- 33 チェーン店 103 店舗の全商品が対象である。
- 330 の大分類がある。
- 大分類コードは、以下のような見出しのもとに整理されている。

食品編

- 1. チルド売場 7 見出し
- 2. 常温売場 10 見出し
- 3. 冷凍売場 2 見出し

家庭用品編 11 見出し

- 約 2,500 の小分類がある。
  - 売場別に商品の類似性と販売促進関連要素をもとにカテゴリー化されている。
  - 小分類は更に6桁のコードで整理されている。
- 例えば即席カップ麺という大分類は 137 という大分類コードが当てられて、小分類の即席カップ中華そばであれば 137001 という6桁の小分類コードが当てられている。

- データの更新等を要するアイテムが毎日約

400 ある。

売場は新製品の登録、既存商品の衰退などで生き物のように日々刻々と変化している。

(4) 廃棄物発生量モニタリングシステムの試設計

前述の POS 情報を利用し容器包装廃棄物発生量及びその組成を迅速に予測するモニタリングシステムの検討を行なった。基本は図 2 のような手順で容器包装廃棄物の発生量を予測しようとするものである。

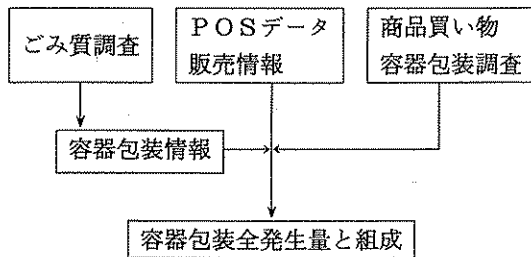


図 2 POS 情報を利用した容器包装廃棄物発生量推定の基本フロー

① 商品別容器包装情報の調査

POS 情報を利用して容器包装廃棄物の発生量を推定するには、膨大な数の商品の容器包装情報を集め整理する必要がある。

商品は JAN コードを取得するとき一定の商品情報と共に登録されている。この情報

を有料で入手し利用することができる。しかし一定の商品情報とは各称、メーカ、内容量、品目のような商品販売促進要素で容器・包装情報がはいっていない。包装や容器が販売促進要素になる飲料や菓子類の一部には容器包装の種類によって分類されているものもある。たとえば、飲料は表 1 のように分類されている。しかし、多くは容器・包装の情報を持っていない。毎日数百の新製品がでるのが現実であるので、どの様にして商品容器包装情報を集めメンテナンスするかが最大の課題となる。

② 商品容器包装平均組成表の作成

上述のように、個々の商品の容器包装情報を集めることは不可能に近いので、予測精度を多少犠牲にして、大分類別の容器包装の平均組成を求める方法を検討した。

300 の大分類別にその分類内での販売シェアが多い方から 70% 程度を占める商品のリストアップを行い、包装の類似性に注目してグループ化し、グループ別に容器包装の材質重量を調査する方法である。

個々の商品の容器包装の素材、重量等を調べる方法としては、各家庭での容器包装を廃棄する段階での調査、収集ごみ中のサンプル調査、スーパー等での買い物調査が考えられる。

表 1 飲料商品の容器別の売り上げ個数 (月集計)

対象	商品群	缶	ビン	PET	その他
飲料	コーヒー飲料	1,421	6	678	—
	ココア・チョコレート飲料	5	—	—	—
	紅茶飲料	581	19	394	—
	緑茶飲料	379	—	124	12
	麦茶飲料	95	—	277	8
	ウーロン茶飲料	684	0	1,066	—
	健康茶飲料	477	—	302	6
	コーラ飲料	1,618	43	532	—
	無果汁炭酸飲料	1,253	653	478	—
	果汁入り炭酸飲料	599	268	340	—
	無果汁清涼飲料	202	270	57	—
	果汁入り清涼飲料	1,057	226	345	—
	果汁100%飲料	312	185	43	—
	トマトジュース飲料	537	42	1	—
	野菜ジュース	745	60	29	—
	果汁混合野菜ジュース	473	15	187	—
	スポーツ飲料	890	1	662	—
	ミネラルウォーター	17	2	1,187	—
合計	11,345	1,790	6,702	26	

ここでは、代表的な包装材が存在すると考えられる収集後の家庭ごみ中の容器包装廃棄物のサンプル調査を行い、基本的な情報を把握した。

<家庭ごみ中の容器包装類サンプル調査>

実際のごみステーションから集められた約200kgの家庭ごみを分類しその中の容器包装類の単品の重さを素材別に計量した。

ごみ中の容器・包装類の調査により、図3から図11のような素材別重量等の情報を得た。

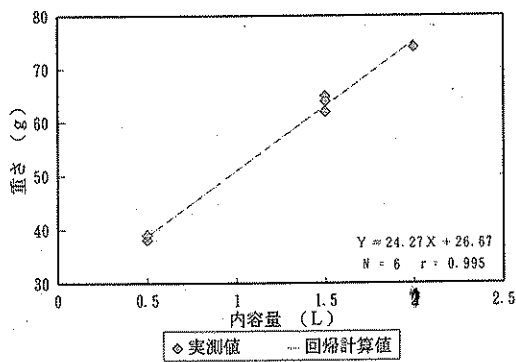


図3 ペットボトル容器の重さと内容量

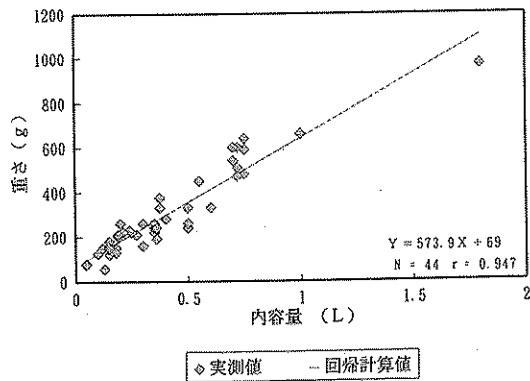


図4 ビン容器の重さと内容量

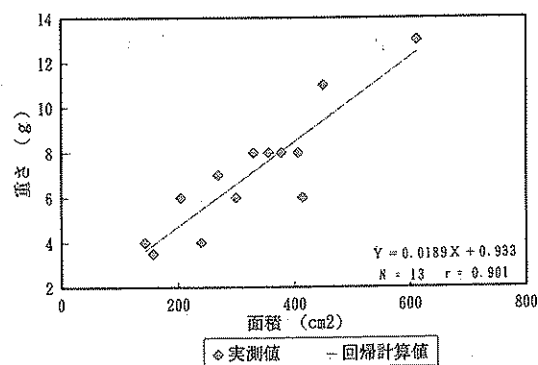


図5 プラスチックトレイ容器の面積と重さ

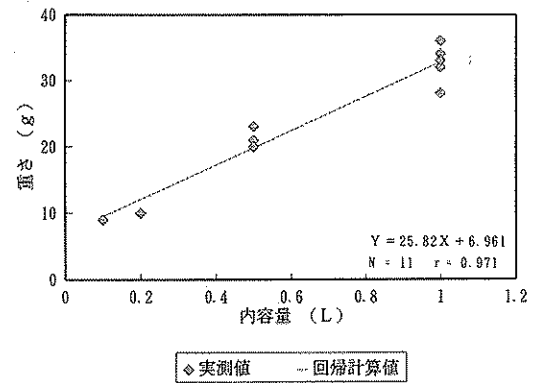


図6 紙パック容器の重さと内容量

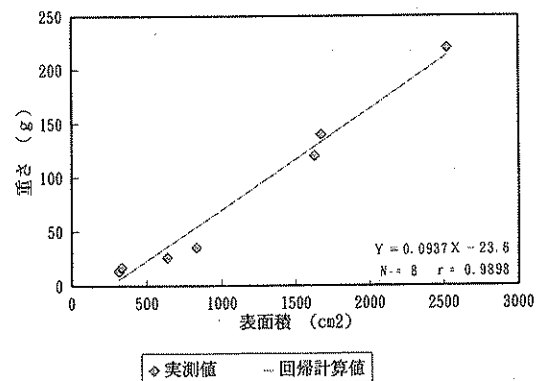


図7 紙箱容器の表面積と重さ

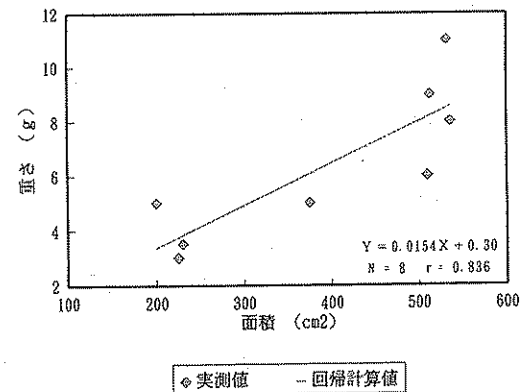


図8 プラ袋(厚手)容器の面積と重さ

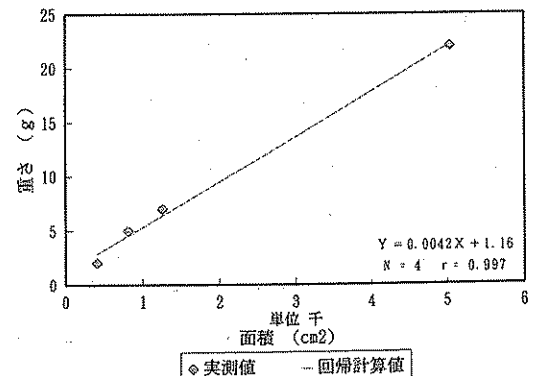


図9 プラ袋(薄手)容器の重さと面積

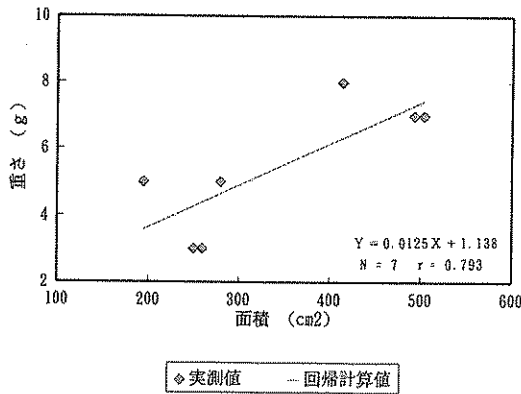


図10 プラ袋（アルミコーティング）容器の面積と重さ

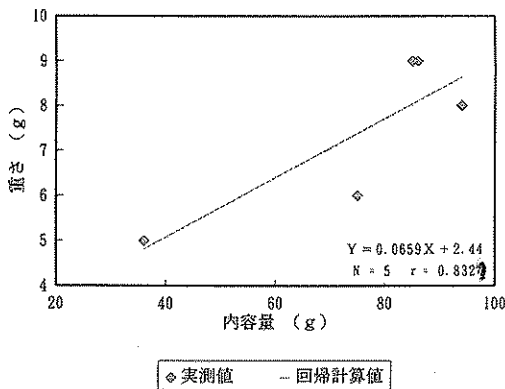


図11 カップ麺容器の重さと内容量

これらの図から分かるように商品の内容量と材質が分かれば、その包装材の重量がかなりの精度で推定できることになる。

<代表的な商品の容器包装分解調査>

ごみ中サンプル調査で得られなかった商品の容器包装廃棄物情報は買い物調査で補完した。

例えば即席カップ麺のシェア70%を占める商品リストをテレコムデータサービスで検索する。そのリストのカップ麺の主要なものが発泡カップであるとするとその商品を買ってきて包装の組成を調べる。

また、例えば醤油の例で考えると、POS情報サービスによるシェア71%までが1ℓ容器であるがこれには2種類ある。PET容器とマンパック紙容器である。容器情報を別途集めて下記のようなテーブルを作成する。

シェア7割までの商品の販売個数シェアによる加重平均でその分類の平均容器包装組成とする。この作業を300の大分類について繰り返す必要がある。これが大分類商品の平均

発泡カップ 250 ml	10 g
ふた紙アルミコート	5 g
フィルム	1 g
スープのもと包装プラ	0.3 g
具を入れた包装アルミ	0.5 g
ソースを入れた包装	0.1 g

PET 容器の重量は		
1ℓ	本体	50 g
	キャップ	5 g
紙パック容器		
1ℓ	本体	35 g
1升ビン		
1.8ℓ	本体	900 g

容器包装組成情報となる。この様な変換により材質別の容器包装廃棄物の発生量が推定できることになる。

大分類別の包装類平均組成 × 販売数量  
 = 素材別容器包装廃棄物発生量  
 これが POS 情報及び商品容器包装情報を利用した素材別容器包装廃棄物発生量推定の基本フレームになる。

(5) 推定作業手順

例えば飲料を例に取り、具体的な推定作業手順を以下に示す。

第1ステップ

統計期間は以下の2ケースとする。

4～9月の6ヶ月集計値

4～3月の12ヶ月集計値

売れ筋商品のリストアップを行う

① 売れ行き個数シェアで70%までの商品の容器包装情報を集める。

例えば、醤油では次のようなデータが取れる。

1ヶ月集計

	全体	ベスト商品	シェア
全国	18,456	キッコーマン醤油 1ℓ 濃い口	37.1(%)
		キッコーマン醤油 1ℓ 特選丸大	19.4
		ヤマサ醤油 1ℓ	13.5

第2ステップ

それらの商品の容器包装情報を集める

例えば醤油の例で考えると

シェア71%までが1ℓ容器であるがこれに

は2種類がある。

PET容器とマンパック紙容器である。容器情報を別途集めて下記のようなテーブルを作成する。

PET 容器の重量は			
1l	本体	50g	である
	キャップ	5g	
紙パック容器			
1l	本体	35g	
1升ビン			
1.8l	本体	900g	

シェア70%までの商品の個数シェアによる加重平均でその分類の平均容器包装組成とする。容器包装の形態別に販売個数の整理をした方が推計しやすい場合もある。

容量は各分類の中で最も支配的な容器サイズを選んでそのグループの代表値とする。

各代表容量の容器包装の重量はステーションごみを調査して記録する。あるいは、実際に買い物をして調査し記録する。不用なものは、先に図示したように内容量から容器包装の重量を求める推定式を用いて推定する。

**第3ステップ**

ステップ1の地区別全国別の売り上げ個数と

<売り上げ個数の入力様式>

	関 東	全 国
缶アルミ	6,300	
缶スチール	5,045	
瓶	1,790	
PET	6,702	
紙パック	5,711	
その他	500	

(個)

<容器平均重量>

	容量 ml	重量 g	容量 ml	重量 g
缶アルミ	350	18	250	17
スチール	350	34	250	32
瓶リターナル	633	620	180	150
ワンウェイ	500	330	125	150
PET	1,800	74	1,500	62
紙パック	1,800	100	1,000	33
その他	—	—	—	—

<月別容器包装廃棄物発生量>

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
缶アルミ	A												
スチール	B												
瓶リターナル	C												
ワンウェイ	D												
PET	E												
紙パック	F												
その他紙	G												
その他プラ	H												
合計	I												

各分類の容器包装平均組成から地区別あるいは全国の月別の容器包装廃棄物量を計算する。

各月別に上記作業を繰り返し年間分の売り上げ量を求める。

これに各素材別容器包装の代表重量を掛け合わせ月別、年間の廃棄物発生量を求める。

**第4ステップ**

ステップ3の合計量は全国ベースでも地区ベースでもサンプル抽出データであるため、これより全国全体量を推定しなければならない。その方法としては下記の方法が考えられる。

- ① 小売り店舗数に比例させる。全国小売り店舗数/POS情報収集店舗数(430)の比率をかける。
  - ② 小売り金額あるいは個数に比例させる。商業統計より全国の小売店と小売金額を求め、POS情報収集店舗の小売金額あるいは小売個数との比率により求める。
  - ③ 自治体ごみ発生速報とリンクさせる。モニター自治体(全国20箇所程度)のごみ発生動向とごみ中容器包装物の含有量を調査したデータを基に総合的に推定する。
- ①と②は通産省の商業統計を待たねばならない、商業統計が発表されるのは2年後であるので速報性に欠けることになる。

そこで③の方法について以下に検討してみた。

<年間モニタリング作業工程案>

自治体の分別収集体制は急激な容器包装類の増減に対応することは不可能に近い、特に収集機材やマンパワーの手当は前年度12月の予算で決められるため、10月までのデータでその年度の年間量を予測し予算作成時に有効に次年度の予測が立てられれば、予算作成が容易になる。





あり、かつ潜在的な発生量として推定するものである。これに対し自治体が把握したいのは分別収集の対象となる住民が分別排出してくれる容器包装である。散乱されたり、自己回収されたり、一般ごみとして排出されたものの割合を差し引いた量が分別収集量となる。この両者の量の差には住民の分別協力度が要因として働いてくる。

#### 4) 今後の課題

以上基本的な推定の流れと必要となる作業を述べたが、推定のための作業のなかには単に労力を要するのみではなく、現実的には実行不可能な面もある。その対応方策を含めて今後の課題と展望を述べる。

##### ① POS情報の全国収集の困難性

POS情報は小売店個別に多額の投資をしてシステムを構築しておりその結果得られた情報については非公開を原則としているため入手が困難である。

日経テレコム等で収集されたデータは有料で入手可能であるが、33チェーン店103店舗の情報でしかない。情報に片寄りと限界がある。

より精度の高い推定が可能なモニタリングシステムを構築するには、大手スーパー等の協力を得て、全国的に地域を代表できる店舗の情報を集める必要がある。その当該年については、売れ筋情報等は極めて重要な価値のある情報であるが、半年も経った情報は販売情報としては急速に価値をなくしていくと考えられるので、半年遅れでこの作業を実施すれば、情報の入手は少しは容易になると考えられる。廃棄物問題に関心の高い小売店へ協力を依頼することにより道が開ける可能性がある。

##### ② 各商品容器包装廃棄物組成の調査の困難性

POS情報を廃棄物情報に変換するには個別商品の廃棄物組成情報の取得が必要である。毎日約500という新製品が登場していることを考えるとこの作業が最も大きな課題となる。商品バーコードを取得するとき容器包装の特性を商品情報として登録、届け出る制度を作ればこの情報は自動的に得られることになる。

容器包装の再商品化が推進されていくためにはこの様な制度的な対応により容器包装廃棄物発生量の推定を容易にすることが重要である。

実際JICFS分類コードでは一定の商品情報が

記録されるフォーマットが用意されているのでこのフォーマットを少し変更することにより容器包装の情報を商品データベースとして構築できる。

##### ③ POS情報利用の可能性

POS情報の特徴は部分的でランダムな情報であるため、ある地域での消費動向の把握や競争商品との比較は可能であり、合計量ではなく商品間の消費率の差、ひいては廃棄物の質への影響を検討する際には、有効になる。すなわち、地域全体としての総量ではなく家庭ごみ組成への影響度を考える場合には有効な情報となりうる。

例えば

- 1ℓペットボトルが500ccや300ccに小型化した場合、ごみ量ごみ質はどうなるのか
  - 飲料用缶がスチールからアルミに変わったら或いは紙パックに変わったらどうなるのか
  - 牛乳がビンから紙パックに変わった影響
  - その紙パックをリサイクルした場合の影響
  - 飲料用容器がすべてアルミに変わったら
  - 日用品の箱がすべて省略されたら 等
- どの様な製品がよく売れているかを定期的にモニターし、その製品の容器包装、中身の残渣等がごみ処理に与える可能性を迅速に評価し警鐘を鳴らす。この警鐘を〈廃棄物天気予報〉と呼び定期的に流せば、市民の廃棄物への関心は高まり環境保全型商品購買行動が促進されるものと期待される。

本研究は平成7年度厚生行政科学研究補助金により実施したものである。

#### 参考文献

- 1) 厚生省水道環境部、容器包装リサイクル推進室「市町村分別収集計画作成資料集」平成8年2月
- 2) 三津義兼、原 早苗：「環境にやさしい容器・包装」日刊工業新聞社、1994
- 3) (財)日本環境衛生センター：「容器・包装廃棄物排出状況実態調査報告書」、平成7年11月
- 4) 日本経済新聞社データバンク局：「商品分類コードブック」、1995
- 5) 和田 亨、宮川智子：「生活ニーズを考えたパッケージデザイン」Packpia Vol. 35, No. 3、



- 1991
- 6) 猪爪得三 他:「医薬品包装の課程と展望」  
包装技術、Vol. 29、No. 1、1991
- 7) HEUEL O et al:「混じり物の無いリサイクル  
ルの前提となる明確な製品表示」 Oesterr  
Kunstst Z Vol. 21、1990
- 8) CHU.S.:「産業環境における有害物質及び廃  
棄物追跡にバーコードの利用」 US DOE Rep.  
1998. Pap Meet Rubber Vol. 143、No. 136、  
1993