

家電リサイクルシステムの初年度の実態解明

—— 2グループ形成とその構造比較 ——

羽 田 裕

I 問題の設定

日本国内では、循環型産業システム構築のための取り組みとして、1998年5月に「特定家庭用機器再商品化法(以下、家電リサイクル法)」が成立し、2001年4月に施行された。家電リサイクル法施行以前の使用済み家電製品は、自治体または産業廃棄物処理業者によって、他の粗大ごみと一緒に処理されてきた。使用済み家電製品の約57%が破碎処理施設に搬入され、破碎・選別後に金属類が回収され、プラスチックを主とするシュレッダーダストは焼却・埋立処分されてきた。この方法でのリサイクル率は、テレビ7.3%、電気冷蔵庫24.5%、電気洗濯機26.8%、エアコン31.8%であった¹⁾。また、残りの約43%の使用済み家電製品は、破碎処理施設を経ずに、そのまま埋立処分されてきた²⁾。つまり、家電リサイクル法施行以前は、使用済み家電製品を単に終末処理するという考え方が強かった。

これに対して、家電リサイクル法は、資源の有効な利用を行うために、終末処理から3R(リデュース・リユース・リサイクル)へとシステムの転換を図るものであった。そこで家電リサイクルの主体が行政ベースから民間ベースへと移行されることになり、家電業界を中心とした家電リサイクルシステムの構築を余儀なくされた。

そこで、循環型産業システムは、静脈産業システムの適切な評価に基づき、環境負荷としての社会的費用を内部化させることで、動脈産業システムと静脈産業システムのループ化を図るものである。換言すると、同システムは、静脈産業の再編成または育成を不可欠の前提とするものであり、静脈産業という新しい産業部門のあり方を展望する1つのモデルとして、家電リサイクルシステム形成を位置付けることができる。

循環型産業システムの1つのモデルとして、家電リサイクルを取り上げる意義は次の点であ

1) 筆者のヒアリング調査によると、家電リサイクル法施行前の名古屋市では、使用済み家電製品は名古屋市大江破碎工場で処理されていた。大江破碎工場では、使用済み家電製品は他の粗大ごみ、分別ごみと一緒に破碎処理され、その後、可燃物、不燃物、鉄、アルミ、プラスチックの5種類に選別していた。その中で、鉄及びアルミをリサイクルし、実際のリサイクル率は約10%であった。それ以外は、埋立処分されていた。

2) 神鋼リサーチ株式会社〔1999〕6～7ページを参照。

る。

家電リサイクルシステムにおいて、リサイクルシステム構築における考えの違いから性質の異なる2グループが形成されたことである。このため、2グループのうち、いずれの家電リサイクルシステムが成功するか如何によって、今後の循環型産業システム下におけるリサイクルシステムの構築に大きな影響を与える可能性がある。

本研究では家電リサイクル法という枠組みの中で構築された2つのリサイクルシステムの全体像を明らかにすることに焦点を当て、家電リサイクル法施行1年目の現状を解明する³⁾。

II 家電リサイクルシステムの形成過程

法施行以前の状況を要約すると、以下のようであった。

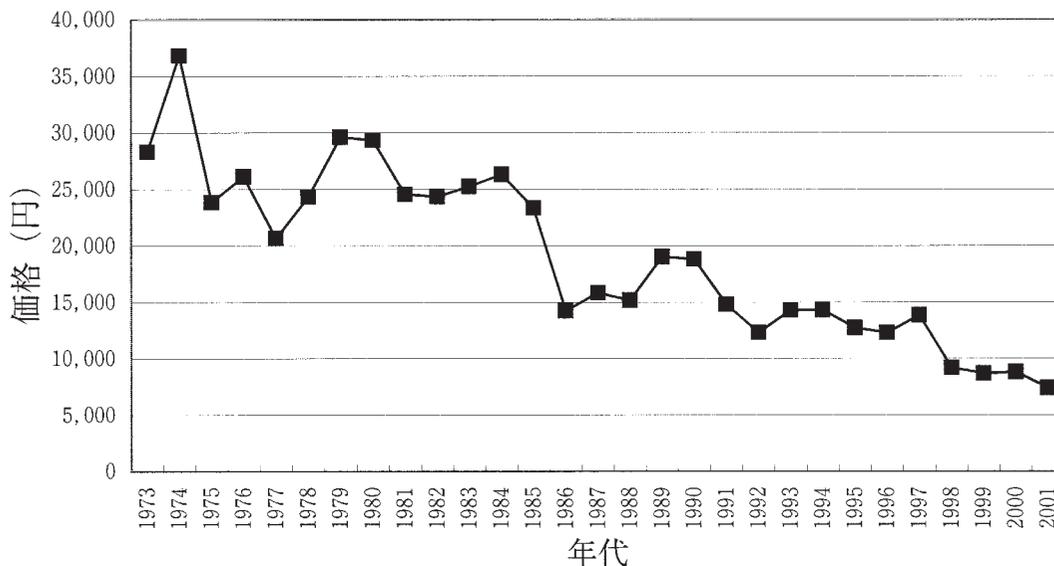
使用済み家電製品に関する問題が表面化してきたのは、1970年代初頭である。その後、1970年代には、オイルショックに伴う大量生産・大量消費・大量廃棄型ライフサイクルの見直し等から廃棄物排出量が減少し、問題が沈静化する時期もあったが、しかし、1980年代半ばには、急激な円高により鉄スクラップ価格が急落したため、民間リサイクル業者ルートによるリサイクルの採算性が悪化した(図1を参照)。従来使用済み家電製品は有価物として引き取られていたが、鉄スクラップ価格の急落は、使用済み家電製品の引き取りに際して、逆有償を一般化させた⁴⁾。そこで、家電業界では(財)家電製品協会を中心に、製品アセスメントの実施、回収支援事業の実施、適正処理協力システムの構築、リサイクル技術開発に係る実証研究等を行ってきた。こうした家電業界独自の取り組みの結果、使用済み家電製品についてはリサイクルを促進するための素地が出来つつあった。家電リサイクル法施行は、これらを背景に実現された。

リサイクルシステム構築において、経済産業省(旧通商産業省)のビジョンは、「家電リサイクル法を切り口に、従来の廃棄物処理業者を淘汰・選別し、家電メーカーやプラント・素材メーカーを担い手とする新たなインフラを築こうとした⁵⁾」であった。

3) 家電リサイクルに関する先行研究は、家電リサイクル法が循環型産業システムへの転換という一翼を担い、静脈産業育成のために、消費者・小売業者・製造業者等の各主体に役割分担を行った点は評価しているが、家電リサイクルの問題点の指摘や抽出にとどまっているものが多い。主な研究としては、上田〔1999〕神鋼リサーチ〔1999〕、山谷〔1999〕、古井〔2000〕、小林〔2000〕、牧内〔2001〕を挙げることができる。また、(財)家電製品協会が1989年以降から実態調査を中心とした使用済み家電製品に関する調査研究を行っている。その中でも注目すべき既存研究は、家電リサイクルシステムの採算性に注目した竹ヶ原〔2001〕と福田・高山〔2001〕である。竹ヶ原〔2001〕の試算結果によると、リサイクルプラントでは年間処理能力の約50～60%の稼働率を達成すれば、損益分岐点を越えることができるとしている。また、福田・高山〔2001〕は、リサイクルプラントでは年間処理能力の100%を達成すれば、損益分岐点を越えることができるとしている。

4) (財)家電製品協会〔1998〕66ページを参照。

5) 「迷走！ 家電リサイクル 衝撃松下一東芝連合誕生」『週刊東洋経済』1999年12月18日号101ページ。



(注) 1973～1979年の値は、『鉄鋼新聞』の3地区（東京・名古屋・大阪）の特級A平均価格である。1980年以降の値は、日本鉄源協会モニター価格（関東・中部・関西）のH2メーカー中値平均である。

(出所) (社)日本鉄源協会『鉄源需給基礎情報』より、年平均を算出し、作成。

図1 鉄スクラップ価格の推移

また、当初は各家電メーカー自身も独自のリサイクルシステムを検討していた⁶⁾。実際、三洋電機の大平泰央常務は「自前の家電リサイクル工場を1箇所はもちたいと考えている。この気持ちは、家電メーカーならば、どこも同じでしょう⁷⁾」と述べている。なぜなら、「リサイクルしやすい設計をするのに必要なデータを集めたいからだ⁸⁾」という。（この点に関しては、IVで詳しく述べることにする。）

しかし、それには次のような採算上の問題があった。第1に家電リサイクル事業は初期投資が大きいということである。第2にリサイクルプラントの稼働率によって採算性が左右される事業であるにもかかわらず、新たな試みであるため、実際の使用済み家電製品の回収量が把握できず、リサイクル費用が把握できないなどの不確定要素が多い事業であるということである。

そこで、各家電メーカーは独自でリサイクルシステムを構築することを諦め⁹⁾、経済産業省に対して「廃家電の中には、アジアに輸出されるなど、リサイクルルートに乗らないものも半分

6) 「あと半年で間に合うのか？ 家電リサイクル法5つの疑問」『日経エコロジー』2000年11月号47ページ。

7) 「「環境の要請」が家電各社に設計や製造の見直しを迫る」『日経エコロジー』1999年9月号18ページ。

8) 同上。

9) 『日経エコロジー』2000年11月号47ページ。

程度出てくると予想される。各メーカーが独自でリサイクルシステムを築いたのでは、とても採算は成り立たない。インフラ自体を作り直そうというのであれば、メーカー間の連携を認めるべきだ¹⁰⁾」と反対する立場に回った。この時点で、各メーカーは、メーカー間での提携を模索することとなったのである。連携先のメーカーを模索する中で、自社の考えをある程度実行でき、採算性も確保できるリサイクルシステムを構築することができるかと判断したメーカー同士が協調関係を結ぶことになった。その結果、リサイクルシステムでは2つのグループが形成されることになった¹¹⁾。すなわち、松下電器産業(株)と(株)東芝を中心とする19社から構成されるAグループ¹²⁾と三洋電機(株)、シャープ(株)、ソニー(株)、(株)日立製作所、三菱電機(株)を中心とする21社から構成されるBグループ¹³⁾である。これに関して、日立製作所の上原勝治家電グループ次長は「リサイクルに対するアプローチの似ているところが結びつき、2つのグループに収束した¹⁴⁾」と総括している。

以上より、行政はシステム構築を義務付けたが、そのシステム構築の手法は民間に委ねている。その結果、市場的手法へのウエイトが強まったと言える。

では、リサイクルシステム構築における考え方、それに基づくシステムの違いとは一体、どういったものであったのか。それを要約したものが表1である。

第1は、初期投資を極力抑えるために既存のインフラを最大限活用し、外部委託を取り込んだりリサイクルシステムの構築を目指す考えである。本稿ではこの考えに沿って構築されたリサイクルシステムを「システムA」と名付ける。

第2は、指定引取場所及び第2次物流では大手物流会社と提携し新たなネットワークの構築を図る。しかし、リサイクルプラントについては、共同で初期投資を行い、新たにリサイクル

10) 『週刊東洋経済』1999年12月18日号101ページ。

11) 筆者のヒアリング調査によれば、各グループともリサイクルシステムを維持・管理するために業務代行会社を設立した。Aグループは(株)エコロジーネットで、Bグループは(株)リサイクルステーションである。各グループの業務代行会社は、グループに所属する製造業者等の共同出資によるものである。

Aグループのエコロジーネットは、松下電器と東芝の共同出資によるもので、出資比率は松下電器が7で、東芝が3である。業務代行会社の業務はグループに所属する製造業者等のリサイクル関連業務を一括に代行することである。具体的には、「①委託先の企業の選別、②家電リサイクル法の遵守の徹底、③現状の維持管理、④将来に向けて、リサイクル率の向上の研究、⑤メーカーの技術部門のタイアップ」である。また、Bグループのリサイクルステーションも同様の機能を備えている。

12) Aグループの企業は、他にエルジー電子ジャパン(株)、エレクトロラックス・ジャパン(株)、大阪ガス(株)、オリオン電機(株)、クリナップ(株)、(株)コロナ、ジーイー・クオーツ・ジャパン(株)、ダイキン工業(株)、木産業(株)、(株)テクノマツオ、東京ガス(株)、東芝キャリア(株)、東芝ビデオプロダクツジャパン(株)、東邦ガス(株)、日本サムスン(株)、日本ビクター(株)、森田電工(株)である。

13) Bグループの企業は、他にはアイワ(株)、三洋電機空調(株)、大宇電子ジャパン(株)、(株)長府製作所、(株)トヨトミ、(株)ニッソー冷熱製作所、(株)ノーリツ、パイオニア(株)、(株)日立情映テック、(株)日立リビングサプライ、(株)富士通ゼネラル、船井電機(株)、三菱重工工業(株)、三菱電機エンジニアリング(株)、(株)良品計画、リンナイ(株)である。

14) 『日経エコロジー』2000年11月号47ページ。

プラントを整備し管理するリサイクルシステムの構築を目指す考えである。本稿ではこの考えに沿って構築されたリサイクルシステムを「システムB」と名付ける。

表1 リサイクルシステムの2類型

	リサイクルシステムA	リサイクルシステムB
第1に重視する点	リサイクル費用の抑制	リサイクルの質の高さ
初期投資	小	大
指定引取場所→第2次物流	外部委託	外部委託
第2次物流網	既存のネットワーク	新たにネットワーク形成
リサイクルプラント	既存のインフラ	新たに整備
リサイクルプラント業務形態	外部委託	共同運営
柔軟性	○	△

(出所) 筆者が作成。

III 両グループの指定引取場所及び第2次物流業務の実態

1. 指定引取場所・第2次物流システム

(1) 全国の実態

まず、指定引取場所・第2次物流システムについて見ておく。表2は指定引取場所及びリサイクルプラントの設置状況を表したものである。表2によれば、指定引取場所の設置状況については、Aグループ、Bグループとも全国に190ヵ所ずつ展開されており、しかも各都道府県の設置数に大きな差は見られない。

ただし、業種形態は、リサイクルシステム構築に対する考えの違いが反映し、Aグループは既存の産業廃棄物処理業者のネットワークを利用しているのに対して、Bグループは大手物流業者と提携し、新たにネットワークを構築しているという差異がある。表3は各グループの東海・北陸地方における指定引取場所及び第2次物流業務の外部委託先を示したものである。表3は東海・北陸地方のみの実態を示したものであるが、この傾向は全国共通のものである。

(2) Aグループの実態

Aグループは1999年時点で、「コストで最も差がつくのは物流費。これをいかに抑えるかを懸命に考えている¹⁵⁾(松下電器産業の田中宰専務)」という状況であった。そこでAグループは、従来から静脈産業を支え、すでに静脈産業においてネットワークが構築されている産業廃棄物

15) 「静脈物流のコスト低減が家電メーカーの勝敗を決める」『日経エコロジー』1999年9月号25ページ。

表2 Aグループ、Bグループの指定引取場所及びリサイクルプラント数

都道府県	指定引取場所数		リサイクルプラント	
	Aグループ	Bグループ	Aグループ1	Bグループ
北海道	16	16	2	1
青森	4	4	1	
岩手	4	5		
宮城	6	6		1
秋田	4	5		1
山形	4	4		
福島	5	5		
茨城	4	4		
栃木	3	3	1	1
群馬	3	3	1	
埼玉	6	5	1	
千葉	8	8	2	1
東京	9	10		1
神奈川	7	6	1	1
山梨	2	2		
長野	6	5		
新潟	4	4	2	
富山	2	2	1	
石川	2	2		
福井	2	2		
岐阜	4	3		
静岡	6	6	1	1
愛知	7	6	2	1
三重	4	4		
滋賀	3	3		
京都	3	2		
大阪	6	7	1	1
兵庫	4	4	1	1
奈良	2	2		
和歌山	3	3		
鳥取	1	2		
島根	3	3		
岡山	2	2	2	
広島	5	4		
山口	4	5		
徳島	2	2		
香川	2	2		
愛媛	3	3		
高知	2	3		
福岡	5	5	2	1
佐賀	2	2		
長崎	2	2		
熊本	4	4	1	1
大分	3	2		
宮崎	3	3	1	
鹿児島	3	3	1	
沖縄	1	2	1	2
合計	190	190	24	15

(出所) (財)家電製品協会家電リサイクル券センター〔2001〕4～29ページ及び『資源回収新聞』より作成。

表3 東海・北陸地区における指定引取場所及び第2次物流業務の外部委託先

	Aグループ	所在地	Bグループ	所在地
愛知県	(株)紅久商店港工場	豊橋市	日本通運(株) 豊橋支店中央物流センター	豊橋市
	佐川急便(株) 岡崎支店	岡崎市	日本通運(株) 岡崎支店	岡崎市
	昭栄金属(株)	一宮市	西濃運輸(株) 小牧支店	小牧市
	トーエイ(株)	知多郡東浦町	西濃運輸(株) 名古屋東支店	日進市
	(株)松山商店	名古屋市港区	日本通運(株) 南名古屋支店星崎流通センター	名古屋市南区
	佐川急便(株) 名東店	名古屋市名東区	西濃運輸(株) 中川支店	名古屋市名東区
	朝日金属(株)	名古屋市北区		
三重県	朝日金属(株) 四日市工場	四日市市	日本通運(株) 四日市支店営業課	四日市市
	(株)タヤマ	津市	日本通運(株) 四日市自動車支店	松阪市
	(株)タカミ	上野市	日本通運(株) 上野支店	上野市
	夏山金属(株)	伊勢市	日本通運(株) 尾鷲支店	尾鷲市
岐阜県	(有)寺岡商店	高山市	濃飛西濃運輸(株) 高山支店	高山市
	(株)斎藤商店	揖斐郡大野町	西濃運輸(株) 岐阜支店	羽島郡柳津町
	(株)大脇商店	美濃加茂市	東海西濃運輸(株) 土岐支店	土岐市
	佐川急便(株) 各務ヶ原店	各務ヶ原市		
富山県	ハリタ金属(株) 富山支店	富山市	日本通運(株) 富山支店	富山市
	ハリタ金属(株)	西礪波郡福岡町	日本通運(株) 高岡支店	高岡市
石川県	ハリタ金属(株) 金沢支店	松任市	日本通運(株) 金沢支店	金沢市
	紙吉(株)	七尾市	日本通運(株) 穴水支店	鳳至郡穴水町
福井県	池田金属(株)	福井市	日本通運(株) 福井支店	福井市
	中村総合解体	敦賀市	日本通運(株) 福井支店敦賀営業所	敦賀市
長野県南部, 滋賀県	前田産業(株)	飯田市	日本通運(株) 彦根支店営業課	犬上郡多賀町
			日本通運(株) 大津支店膳所営業課	大津市
			日本通運(株) 大津支店湖西営業所	高島郡安曇川町

(出所) 財団法人電製品協会家電リサイクル券センター(2001)『家電リサイクル券システム運用マニュアル』14～18ページより作成。

処理業者に外部委託することが、物流費の低減という観点から最善の対策であると判断したようである。

具体的には鉄スクラップ事業者の中田屋(株)を中心に構築された全国的な産業廃棄物処理業者の団体であるマリソルネットワーク¹⁶⁾を中心に指定引取場所及び第2次物流の事業を展開し

ようとした。マリソルネットワークは、環境意識の高まりを背景に、全国規模で産業廃棄物処理業者の信頼に対する必要性が高まったことを受けて、1997年12月に中田屋(本社東京)を中心に日本各地の代表的な鉄スクラップ加工処理業者であり廃棄物処理業者の団体として設立されたものである¹⁷⁾。

マリソルネットワークは「全国網羅を目的に、きちんとした処理ノウハウを持つ各地のローカル企業が集まった連合体¹⁸⁾」(中田屋の金子取締役)といわれ、処理基準を標準化した産業廃棄物処理ネットワークの構築を図ったものである。マリソルネットワークの目的は①廃棄物の適正処理事業の推進にあたって、生活環境の保全、公衆衛生の向上、資源再生による循環型経済社会の構築、②会員企業間で保有技術やノウハウを学び合うことで、全国規模で信頼性の高い廃棄物処理システムの運営、の2点である¹⁹⁾。

マリソルネットワーク内で環境管理を徹底させるために、独自のマニュアルが作成されている。マニュアルには、中間処理業者の排出先である最終処分場の評価、自社工場周辺の環境調査、輸送中の事故防止対策、焼却炉のダイオキシン調査、適正な処理価格などの基準が設けられている。

マリソルネットワークメンバーは、マニュアル基準をクリアすることが条件とされ、新たに加える産業廃棄物処理業者もこの基準をクリアする必要がある²⁰⁾。

マリソルネットワークを構築した結果として、中田屋は「大手メーカーは全国の工場の廃棄物などのリサイクル方法を相談できる専門家を求めている。ネットワーク化により拠点がない北海道や九州などでも相談相手に適当な業者を紹介できるようになった。すぐに受注案件ができなくても、メーカーとの情報交換が密になり、ニーズをつかめるようになった²¹⁾」(中田屋の中田彪社長)と評価している。

1999年時点で中田屋グループを含む19企業が参加し、産業廃棄物処理業において北海道から沖縄までを、111ヵ所の収集運搬拠点と25ヵ所の処分場をカバーした²²⁾。現在では会員企業は(株)鈴木商会・東北東京鉄鋼(株)・(株)シントー・(株)安藤仁七商店・(株)庄子専助商店・宮城第一メタル(株)・(株)釜屋・(株)豊和商事・那須中田屋(株)・中田屋(株)・フェニックスメタル(株)・豊田メタル(株)・ハリタ金属(株)・花村産業(株)・林金属工業(株)・サニーメタル(株)・平林金属(株)・九州メタル産業(株)・

16) 中田屋によると、マリソルネットワークのマリ(海)ソル(太陽)は海からあらゆる生物が生まれたことをネーミングしたものであるといわれている。

17) 2003年3月に行った中田屋への問い合わせ調査による。

18) 「環境物流中田屋 物流ネットワークを整備して家電リサイクル市場を狙う」『流通設計』1999年2月号 64ページ。

19) 中田屋会社案内を参照。

20) 『日経産業新聞』1997年4月11日を参照。

21) 『日経産業新聞』1998年5月22日を参照。

22) 『流通設計』1999年2月号64ページを参照。

熊本新明産業(株)・太信鉄源(株)・(株)荒川商店・拓南商事(株)の 21 企業²³⁾、収集運搬拠点 125 ヶ所、処分場 27 ヶ所に拡大している²⁴⁾。

しかし、実際にはマリソルネットワークは、全国の指定引取場所及び第 2 次物流業務 190 ヶ所のうち、36 ヶ所をカバーしているだけであり²⁵⁾、残りの 154 ヶ所の指定引取場所及び第 2 次物流業務は、佐川急便 23 ヶ所、地域に密着した鉄スクラップ加工処理業者及び産業廃棄物処理業者 131 ヶ所となっている。鉄スクラップ加工処理業者及び産業廃棄物処理業者の 131 ヶ所は、個別企業であり組織化されたネットワークではない。従って、A グループの指定引取場所・第 2 次物流システムまでの特徴は個別企業対応にあるといえる。

(3) B グループの実態

B グループは、日本通運(株)などの大手物流会社に外部委託することで、指定引取場所・第 2 次物流システムの初期投資を抑えようとした。これには、動脈物流で培われてきた物流のノウハウやネットワークが静脈物流にも活用できるという判断によるものである。また、物流コストに関しては、シャープの御手洗顕取締役は「使用済み家電を運ぶ際のパレットを各社共通にするなど、コストダウンには特に力を入れた²⁶⁾」と述べている。実際、B グループの指定引取場所は全国の 190 ヶ所のうち 119 ヶ所が日本通運に外部委託されている。また、日本通運以外では、西濃運輸(株) 19 ヶ所、(株)日立物流と九州産交運輸(株)が各 8 ヶ所と、一部の企業に集中している。つまり、B グループの指定引取場所及び第 2 次物流システムは既存物流会社ネットワーク対応であるといえる。

日本通運では、「既存の倉庫の空きスペースを利用する。スタッフも兼務するので、それほど大きな負担にはならない」（日本通運の戸部紘エコビジネス部長）ため、競合する運輸会社に比べて低い金額で請け負うことができた²⁷⁾。また、筆者のヒアリング調査でも「減価償却の終えた倉庫などを活用しているので、倉庫代は大した負担にならない²⁸⁾」といわれている。そのため、日本通運は「家電リサイクルへの参入で、年間 12 億円の売上を見込んでいる²⁹⁾」（日本通運の戸部紘エコビジネス部長）。つまり、物流費の低減を目標としたリサイクルシステムの追求を行う

23) 中田屋内部資料による。

24) 中田屋会社案内を参照。

25) 中田屋内部資料及び家電製品協会家電リサイクル券センター〔2001〕4～29 ページより、鈴木商会、シントー、安藤仁七商店、庄子専助商店、釜屋、豊和商事、那須中田屋、中田屋、フェニックスメタル、ハリタ金属、花村産業、林金属工業、平林金属、九州メタル産業、熊本新明産業、太信鉄源、荒川商店、拓南商事の 18 社の既存のインフラを活用している。

26) 『日経エコロジー』2000 年 11 月号 47 ページ。

27) 「「日本通運」「全国拠点」と「信頼感」でリサイクルを支える舞台裏の主役」『日経エコロジー』2001 年 8 月号 43 ページ。

28) 2002 年 6 月に行った日本通運南名古屋支店星崎流通センターでのヒアリング調査による。

29) 『日経エコロジー』2001 年 8 月号 43 ページ。

Bグループと静脈産業への参入を果たすことで、ビジネスチャンスの拡大を図る日本通運の考えが一致した結果なのである。

では、Bグループにおける日本通運以外の指定引取場所・第2次物流システムの現状はどうなっているのか。筆者による名古屋のある指定引取場所のヒアリング調査によれば、2001年の5月までは自社で指定引取場所及び第2次物流業務を行っていたが、採算性の問題から2001年の6月からはこの事業をアウトソースしているというのが現状である³⁰⁾。アウトソースをしてまで、事業を継続させているのは、環境というイメージを重視しているという理由である。この事例から判断すると日本通運以外の大手物流会社にとって、指定引取場所及び第2次物流業務は採算ベースに乗らず、家電リサイクル事業への参入に積極的な動きがなかったのではないかと考えられる。

(4) 両グループの成果の相違

外部委託先が異なることからたらされる相違は、使用済み家電製品を運搬する際に使用するコンテナの標準化である。具体的には³¹⁾、Aグループは個別企業対応であるため、外部委託された企業所有のコンテナを使用している。つまり、使用済み家電製品の積載方法は、指定引取場所間で統一されていない。また、コンテナは、使用済み家電製品運搬用に開発されたものではなく、テレビ、エアコンはコンテナを用いることができるが、電気冷蔵庫、電気洗濯機はコンテナを使用することができず、1台ずつトラックに積載する方法がとられている。コンテナを用いた場合は、フォークリフトで作業を行うため、作業員は1名で済む。しかしながら、1台ずつトラックに積載する方法では、使用済み家電製品の種類や大きさが異なるため、トラックの積載効率が悪くなる。また、1台ずつトラックに積載するため、作業時間もかかり、作業員も2～4名必要である。

これに対して、Bグループのコンテナは、使用済み家電製品運搬のために開発されたものであり、標準化されている³²⁾。コンテナは、すべての使用済み家電製品に適用でき、作業はフォークリフトを用い、1名で行うことができる。つまり、Bグループはコンテナを標準化することで、作業効率の向上とコスト低減を実現していると考えられる。

30) 2002年5月に行ったヒアリング調査による。

31) 2002年5月に朝日金属、日本通運星崎流通センター、西濃運輸名古屋東支店、2002年6月に松山商店、2003年4月にハリタ金属で行ったヒアリング調査による。

32) Bグループのコンテナは、テレビが30～35台、電気冷蔵庫が9個、電気洗濯機が20台、エアコンが25～30台、積載することができる。また、このコンテナは、10tトラックに5基積載できる。

2. 初年度実績による両グループの比較

初年度の使用済み家電製品の回収及び再商品化等処理の状況を表したものが表4である。「廃棄台数推定値」は、Aグループ、Bグループそれぞれの使用済み家電製品の廃棄台数を推計したものである。ただし、データが得られなかったメーカーを除外せざるを得なかったため、台数ベースでの補足率はテレビ91%、電気冷蔵庫93%、電気洗濯機96%、エアコン96%である。従って、これらの数値は実態を把握するには十分であると考えられる。

「引取台数(A)」は、実際に使用済み家電製品が指定引取場所に引き取られた台数を示している。

「再商品化等処理台数(B)」は、実際に使用済み家電製品がリサイクルプラントで処理された台数を示している。「回収率」は、廃棄された使用済み家電製品が、どの程度の割合で家電リサイクルシステムに乗ったかを示したものである。この値は、引取台数を廃棄台数で除した。「B/A」は、指定引取場所に引き取られた使用済み家電製品が、どの程度の割合でリサイクルプラン

表4 2001年度における使用済み家電製品の回収及び再商品化等処理実績

Aグループ	全国廃棄台数推定値(台)	廃棄台数推定値(台)	引取台数(台) A	再商品化処理台数(台) B	シェア(%)	回収率(%)	B/A	再商品化率(%)
テレビ	9,175,000	3,761,750	1,241,276	1,205,276	41	33	0.97	66
電気冷蔵庫	4,210,000	1,684,000	887,176	874,111	40	53	0.99	57
電気洗濯機	4,719,000	2,029,170	810,514	796,457	43	40	0.98	56
エアコン	3,378,000	1,486,320	516,992	505,669	44	35	0.98	75

Bグループ	全国廃棄台数推定値(台)	廃棄台数推定値(台)	引取台数(台) A	再商品化処理台数(台) B	シェア(%)	回収率(%)	B/A	再商品化率(%)
テレビ	9,175,000	5,413,250	1,587,811	1,534,070	59	29	0.97	79
電気冷蔵庫	4,210,000	2,526,000	1,143,046	1,112,862	60	45	0.97	61
電気洗濯機	4,719,000	2,689,830	1,030,631	1,001,514	57	38	0.97	57
エアコン	3,378,000	1,891,680	761,696	742,378	56	40	0.97	79

(注) 1: 「全国廃棄台数推定値」は、(財)家電製品協会の2001年度使用済み家電製品全国廃棄台数の推定値を使用している。

2: 「廃棄台数推定値」は、「全国廃棄台数推定値」に各メーカーの製品別の市場シェアをグループごとに集計したものを乗じた。市場シェアは(株)リック『家電流通データ総覧2001』を使用している。

3: 「引取台数(A)」、「再商品化等処理台数(B)」は、各製造業者等の2001年度実績を合計したものである。

4: 「回収率」は、引取台数/廃棄台数を行った。

5: 「B/A」は、指定引取場所に引き取られた使用済み家電製品が、どの程度の割合でリサイクルプラントに搬入され、処理されたかを示している。

6: 「再商品化率」は、各製造業者等の2001年度実績を用い、グループ間で加重平均を行った。

7: 以上で用いた各製造業者等の2001年度実績は、各製造業者等がホームページで公表した数値、ホームページで公表していない製造業者等に関しては、筆者の問い合わせにより得た数値である。

(出所) (財)家電製品協会、経済産業省、各グループの製造業者等の報告などを基に作成。

トに搬入され、処理されたかを示している。「再商品化率」は再商品化を行った使用済み家電製品の総重量と、再商品化により得られた部品、原材料等の総重量との比率である。

Aグループ、Bグループの「回収率」を見ると、Aグループの数値が、テレビ、電気冷蔵庫、電気洗濯機の3品目で上回っている。このことから、静脈部分へと流れてきた使用済み家電製品をリサイクルシステムに乗せるという点では、AグループがBグループに対して若干の優位性があったと考えられる。

IV 両グループのリサイクルプラントの実態

1. リサイクルプラントシステム

(1) 全国の実態

前記のとおり、リサイクルシステムは2つに分かれた。

全国におけるリサイクルプラントの設置状況は、表2が示すようにAグループが25ヵ所に対してBグループは15ヵ所といった差が見られる。Aグループに比べてBグループのリサイクルプラントの展開に関しては、空白の地域が多い。このことは、BグループはAグループに比べて、リサイクルプラント1拠点につきカバーする地域が広範囲であることを意味している。

また、表5、6で各拠点の使用済み家電製品の品目数をみってみる。表5はAグループのリサイクルプラントの概要を、表6はBグループのリサイクルプラントの概要を示したものである。Aグループでは、使用済み家電製品4品目の再商品化等処理を行っているリサイクルプラントは25拠点のうち4拠点のみである。これに対して、Bグループでは沖縄県の2拠点を除く13拠点で使用済み家電製品4品目の再商品化等処理を行っている。ただし、Aグループに関しては、処理品目が明らかになっているリサイクルプラントのみを対象としている。

(2) Aグループの実態

AグループがシステムAを採用した理由は、「回収量が読めないため、初期投資を抑え、既存業者の設備を活用する。リサイクル率の向上や対象品目の拡大など、今後の大きな変化に対応しやすい体制で進める³³⁾」(松下電器産業関係者)ことであった。つまりシステムAは、リサイクル費用の抑制を第1の目的とし、リサイクルシステムに柔軟性を持たせ、家電リサイクルに対応しようとするものである。また筆者のヒアリング調査によれば、「Aグループの外部委託先は国内に数多く存在する優良な産業廃棄物処理業者の中から、エコロジーネット³⁴⁾が独自の調査を行い、判定基準を設定し、その基準に従い選定するという対応をとっている³⁵⁾」という。実

33) 『日経エコロジー』2000年11月号47ページ。

34) リサイクルシステムを管理・調整する業務代行会社である。

表5 Aグループにおけるリサイクルプラントの概要

Aグループ	所在地	設立日	資本金	従業員数 (人)	エリア	対象品目 注1			
						テ	冷	洗	エ
鈴木商店 (発寒事業所)	北海道札幌市	1953年8月3日	2億1,000万円	145	北海道	○			
鈴木商店(石狩工場)	北海道石狩市				北海道		○	○	○
東京製綱 (八戸事業所)	青森県八戸市	1976年2月		117	テ, 洗, エ: 青森, 岩手, 秋田, 冷: 青森, 岩手, 秋田, 山形, 宮城, 福島	○	○	○	○
中田屋(伊勢崎工場)	群馬県伊勢崎市								
那須中田屋 (那須事業所)	栃木県大田原市								
中田屋(加須工場)	埼玉県加須市	1969年5月		92	群馬, 栃木, 茨木, 埼玉, 神奈川, 東京, 南東北, 信越の一部	○	○	○	○
中田屋(千葉工場)	千葉県市原市	1973年10月		35	千葉, 東京の一部	○			
フェニックスメタル (市原事業所)	千葉県市原市	1987年12月	4億円						
テルム	神奈川県横浜市	1961年	50億円	400	南関東地区	○		○	○
中田屋(富士工場)	静岡県富士市								
豊和商事 (本社事業所)	新潟県南蒲原郡 栄町	1967年6月	7,200万円	47	新潟, 山形の一部		注3	○	○
豊和商事 (長岡営業所)	新潟県長岡市				新潟, 山形の一部	○	注3		
ハリタ金属	富山県西礪波郡 福岡町	1975年8月	5,000万円	160	福井, 石川, 富山, 岐阜県高山市 注2	○	○	○	○
豊田メタル	愛知県半田市	1970年7月	6億円	67	愛知, 三重, 静岡西部, 長 野南部, 岐阜美濃地区		注3	○	○
トーエイ	愛知県知多郡 東浦町	1961年4月	2,000万円		愛知, 三重, 静岡西部, 長 野南部, 岐阜美濃地区	○	注3		
サニーメタル	大阪府大阪市	1986年6月25日			大阪 注4	○	○		
松下エコテクノロジー センター	兵庫県加東郡社町	2000年4月4日	4億円	50	大阪, 京都, 滋賀, 兵庫, 奈良, 和歌山	○	○	○	○
平林金属(港工場)	岡山県岡山市				鳥取, 島根, 岡山, 広島, 徳島, 香川, 愛媛, 高知			○	
平林金属(御津工場)	岡山県御津郡 御津町			40	鳥取, 島根, 岡山, 広島, 徳島, 香川, 愛媛, 高知	○	○		○
九州メタル産業	福岡県北九州市	1972年5月	4億5,000万円	56	西日本家電リサイクルの バックアップ施設			○	○
熊本新明産業	熊本県熊本市	1977年5月	1,000万円	25	熊本	○	注5	○	○
太信鉄源	宮崎県宮崎市	1974年8月	4,000万円	29	宮崎	○	注6	○	○
荒川商店	鹿児島県 鹿児島市	1954年3月	1,000万円	100	鹿児島	○	注5	○	○
拓南商事	沖縄県具志川市	1953年12月	7,045万円	50	沖縄	○	○	○	○

注1: テはテレビを, 冷は電気冷蔵庫を, 洗は電気洗濯機を, エはエアコンを表す。

注2: 冷蔵庫は近隣の地域から回収。

注3: 冷蔵庫はハリタ金属へ搬出。

注4: 大内6カ所の指定引取場所の使用済み家電製品はほぼ松下エコテクノロジーセンターへ搬出。

注5: 一時保管して西日本家電リサイクルに搬出。

注6: 断熱フロンを回収後, 西日本家電リサイクルに搬出。

(出所) 各企業の会社案内及び『資源回収新聞』より作成。

表6 Bグループにおけるリサイクルプラントの概要

Aグループ	所在地	設立日	資本金	従業員数 (人)	エリア	対象品目 注1			
						テ	冷	洗	エ
北海道エコリサイクルシステムズ(株)	北海道苫小牧市	1997年12月	4億円		北海道	○	○	○	○
(株)エコリサイクル	秋田県大館市				青森, 岩手, 秋田	○	○	○	○
東日本リサイクルシステムズ(株)	宮城県鶯沢町	1997年7月	2億8,000万円	41	宮城, 山形, 福島	○	○	○	○
(株)関東エコリサイクル	栃木県大平町	1999年5月6日			栃木, 群馬, 埼玉, 茨城	○	○	○	○
(株)ハイパーサイクルシステムズ	千葉県市川市	1998年5月25日	4億円4,000万円			○	○	○	○
東京エコリサイクル(株)	東京都江東区	1999年12月	3億円			○	○	○	○
エスケケートリニクス(株)	神奈川県川崎市	1998年5月25日	3億円	85	神奈川を中心に南関東全般	○	○	○	○
(株)富士エコリサイクル	静岡県富士宮市	2000年4月	2億円	40	静岡, 山梨, 長野南部, 愛知東部	○	○	○	○
グリーンサイクル(株)	愛知県名古屋	1998年7月	3億円		愛知, 三重, 岐阜, 滋賀, 福井, 石川, 富山	○	○	○	○
関西リサイクルシステムズ(株)	大阪府枚方市	1999年12月	3億円		大阪, 京都, 奈良, 和歌山	○	○	○	○
(株)アール・ビー・エヌ	兵庫県姫路市		3億円	35	兵庫, 鳥取, 島根, 岡山, 広島, 徳島, 香川, 愛媛, 高知	○	○	○	○
アクトビーリサイクリング(株)	熊本県水俣市	1999年12月	2億円	25	佐賀, 長崎, 熊本, 宮崎, 鹿児島 注2	○	○	○	○
(株)拓琉金属	沖縄県浦添市	1968年2月	4,900万円	50	沖縄		注3	○	○
(株)拓琉リサイクル研究センター	沖縄県沖縄市	1997年			沖縄	○			
Aグループ, Bグループ共通									
西日本家電リサイクル(株)	福岡県北九州市	1998年12月4日	4億円	50	山口, 福岡, 佐賀, 長崎, 大分 注4	○	○	○	○

注1：テはテレビを、冷は電気冷蔵庫を、洗は電気洗濯機、エはエアコンを表す。

注2：冷蔵庫は沖縄県が加わる。

注3：冷蔵庫はアクトビーリサイクリングに搬出する。

注4：Aグループの場合、冷蔵庫は九州全域から出荷して再商品化等処理を行う。

(出所) 各企業の会社案内及び『資源回収新聞』より作成。

際に、Aグループの委託先の企業は、表5から分かるとおり、1987年までに設立され、地域と密接な係わりを持ち、我が国における静脈産業を牽引してきた産業廃棄物処理業者である³⁶⁾。ま

35) 2002年5月に行った松下電器産業リサイクル事業推進室でのヒアリング調査による。

36) 具体的には、北海道大手の金属スクラップ・ヤード・ディーラーの鈴木商店、東京製鋼の東北地区向けの製造拠点である八戸事業所、産業廃棄物処理業者のネットワークであるマリソルネットワークの中心企業である中田屋、リサイクル総合企業のハリタ金属・太信鉄源、大手スクラップ業者であるサニーメタル・平林金属、県内トップのヤードディーラーである豊和商事・熊本新明産業・荒川商店・拓南商事、九州・山口・沖縄地区最大手のシュレッター業者である九州メタル産業などである。

たりサイクルプラント 25ヵ所のうち 21ヵ所（中田屋 4ヵ所、鈴木商会・豊和商事・平林金属が 2ヵ所、東北東京製綱・那須中田屋・フェニックスメタル・豊田メタル・ハリタ金属・サニーメタル・九州メタル産業・熊本新明産業・太信鉄源・荒川商店・拓南商事が 1ヵ所）がマリソルネットワークに参加する企業のインフラである。

受託企業は、家電リサイクル事業を次の 3 点のように捉えている。

第 1 に既存設備の有効活用である。東京鉄鋼八戸事業所は、「既存設備を活用して処分コストを低くしようという A グループ各社の意向と、設備の有効活用を考えた当社と戦略が一致した³⁷⁾」（櫻井所長）と、ハリタ金属も「既存の設備などを有効に活用することでコストの低減に取り組む方針である³⁸⁾」と述べている。

第 2 にビジネスチャンスの拡大である。中田屋は指定引取場所及び第 2 次物流業務で指摘したように、家電リサイクル事業を 2004 年には年商の 7 割にまで引き上げたいと考えている。また豊和商事は、金属スクラップの売上と収益が低下しているため、売上高の 3 割を占める使用済み家電製品を含む産廃の比重をさらに高める方針であり³⁹⁾、拓南商事は使用済み家電製品の処理開始により、新たなスクラップの発生源が生まれたとして使用済み家電製品を歓迎している⁴⁰⁾。

第 3 に環境問題への貢献である。平林金属は「リサイクル業はこれまで苦難が多かったが、時代は循環型社会の実現を目指しており、微力ながら貢献していきたい⁴¹⁾」（平林社長）とし、家電リサイクルに取り組んでいる。ハリタ金属も、「環境保全に視野を据え、今までに培われたリサイクルや産業廃棄物のノウハウを活かすことができる⁴²⁾」としている。

以上より、システム A の構築は、A グループのリサイクル費用の低減を目指したりサイクルシステムの追求という考えと、家電リサイクルをビジネスチャンスとして捉え、市場の拡大を狙う産業廃棄物処理業者の考えの一致によって実現したと考えられる。

(3) B グループの実態

B グループは、リサイクルの質の高さを追求している。B グループはリサイクルシステム構築段階から家電リサイクル法では義務化されていない（近い将来義務化される）電気冷蔵庫の

37) 『資源回収新聞』2002 年 4 月 15 日。

38) 『資源回収新聞』2001 年 6 月 25 日。

39) 『資源回収新聞』2002 年 2 月 5 日。

40) 『資源回収新聞』2002 年 1 月 5 日。

41) 『資源回収新聞』2001 年 8 月 5 日。

42) ハリタ金属会社案内より。ハリタ金属は、1968 年に鉄スクラップ回収業としてスタートし、それ以来、一貫して「リサイクル」「廃棄物処理」を企業テーマとし取り組んでいる。再利用できるものは中古部品として取り外し、さらにシュレッダープラントによる破碎・選別を通じて、鉄・アルミ・銅等の金属部分を原料として回収するリサイクル処理システムを構築している。また、ハリタ金属は、破碎処理からアルミ二次合金を製造するまでの各処理を一貫システムでトータルに実現している。

断熱材フロン回収を提案し、家電リサイクル開始と同時に実行に移すという考え⁴³⁾ や家電リサイクル法で定められた数値を上回る再商品化等率の達成を目指すという考えを持っていた⁴⁴⁾。また「埋め立てゼロを目標に、プラスチックのリサイクルなども目指していた⁴⁵⁾」(シャープの御手洗顕取締役)。これらの考えを実現できるリサイクルシステムを追求するために、新たにリサイクルプラントを整備する必要があった。実際、表6からも分かるとおり、Bグループのリサイクルプラントは全て1997年以後に新たに整備されたものである。この背景には、「ごく一部の優秀な事業者を除いて、既存の産廃事業者では、トップランナーのリサイクル率や断熱材フロンの回収率の達成は難しい⁴⁶⁾」との判断があった。

ただし、筆者のヒアリング調査によれば、「Bグループは、当初はリサイクルプラント建設にあたって、既存の産業廃棄物処理業者に頼らずに、家電メーカーを中心に行う⁴⁷⁾」という考え方があったが、実際には最終的に地場の有力な産業廃棄物処理業者と協力して、リサイクルプラントを建設したケースもないわけではない⁴⁸⁾。

このように一部の産業廃棄物処理業者と提携するケースはあるものの、Bグループのリサイクルプラントは沖縄県の2拠点を除いて、13拠点が家電リサイクルに向けて新たに整備されたものである。

Bグループでは、自前のリサイクルプラントを実現するためにブロック制をとっている。リサイクルプラントの初期投資は共同で行うが、あるブロックを担当するリサイクルプラントの責任会社を各家電メーカーの中から決定し、管理と調整を行っていくという方法である。筆者のヒアリング調査によれば、東海・北陸地方のリサイクルプラントはグリーンサイクル(株)⁴⁹⁾であり、ソニーが責任会社として管理している⁵⁰⁾。また、大阪府、京都府、奈良県、和歌山県を担当する関西リサイクルシステム(株)⁵¹⁾はシャープが責任会社として位置付けられている。

43) 2003年4月に行ったハリタ金属でのヒアリング調査によれば、ハリタ金属もすでに断熱材フロンの回収を行っている。

44) 『日経エコロジー』2000年6月号52ページ。

45) 『日経エコロジー』2000年11月号47ページ。

46) 『日経エコロジー』2000年6月52ページ。

47) 2001年9月に行った三菱電機リサイクル推進室でのヒアリング調査による。

48) 具体的には千葉県市川市にあるハイパーサイクルシステムズである。このリサイクルプラントは三菱電機と地場の産業廃棄物処理業者である市川環境エンジニアリングの共同出資によって建設された。出資比率は三菱電機89%、市川環境エンジニアリング11%である。筆者のヒアリング調査によれば、当初は三菱電機が単独でリサイクルプラントの建設を考えていた。しかし、地域との繋がりを重視し、またリサイクルに対するノウハウを活用するために、地域でも優秀な産業廃棄物処理業者と協力し、新たなリサイクルプラントを建設するに至った。

49) 会社案内によれば、共同出資企業はソニーを筆頭に、三菱電機、日立製作所、シャープ、三洋電機、富士通ゼネラル、アイワ、石川島播磨重工業、石川島環境エンジニアリング、三井物産、高島、積水化成成品工業、セントラルキャピタル、中部プラントサービス、都生工業、日本カレット、日本磁力選鉱等である。

50) 2001年7月に行ったグリーンサイクルでのヒアリング調査による。

次に東海・北陸地方をケースとして取り上げ、リサイクルプラントの実態に関して若干の検討を加える。

(4) 東海・北陸地方のケース

Aグループの東海・北陸地方を担当するH社は、近隣に3支店を持つ、地域に密着した産業廃棄物処理業者である。H社の業務は鉄スクラップの破碎・選別、アルミスクラップの溶解再生、製鉄・アルミスクラップの回収、産業廃棄物の収集運搬・中間処理・最終処分、一般廃棄物の収集運搬、自動車リサイクル事業、中古自動車のレンタリース・販売、自動車中古部品販売、家屋・工場・船舶の解体撤去、蛍光灯破碎処理、古紙回収リサイクルである。これらの業務に、使用済み家電製品のリサイクルプラント業務が加わった。

Bグループの東海・北陸地方を担当するグリーンサイクルは使用済み家電製品の再商品化等処理が主体となっているリサイクルプラントである。この業務にコンピューター/OA機器、自動販売機のリサイクルが加わるが、あくまでも補完的な存在である。

次に、処理工程に関して、若干の検討を加える。

H社では、2001年の4月から手分解を行っているのは、テレビだけである。テレビに関しては、家電リサイクル法に備えて、新たにテレビ解体ラインを構築し、再商品化等処理を行っている。電気冷蔵庫、電気洗濯機、エアコンは既存の設備で対応をしている。電気冷蔵庫、エアコンはフロン回収後、電気洗濯機はそのまま、シュレッダー処理にかけられる。つまり、電気冷蔵庫、電気洗濯機、エアコンは、手分解による前工程はなく、破碎工程、回収・再資源化工程を経る⁵¹⁾。

これに対して、Bグループのプラントであるグリーンサイクルは、使用済み家電製品すべてに手分解による前工程があり、その後、破碎工程、回収・再資源化工程を経る。

2. リサイクルプラントの業務内容

そこで、次にリサイクルプラントの業務内容として、各グループが何を期待しているのかを検討する。

(1) Aグループの業務内容

AグループがシステムAに期待することは、筆者のヒアリング調査によれば「委託された企業が、Aグループ独自の業務マニュアルに従って、再商品化等処理を行うことで法律の遵守を

51) 会社案内によれば、共同出資企業はシャープを筆頭に、三菱マテリアル、三洋電機、ソニー、日立製作所、富士通ゼネラル、三菱電機である。

52) 2003年の4月からは、再商品化率の向上を図るため、電気洗濯機の手分解を試験的に始めている。

図ること⁵³⁾」である。

法律の遵守を徹底するために、Aグループの業務代行会社であるエコロジーネットが行ったことは、全国の産業廃棄物処理業者から優秀で信頼性のある企業を選定することであった。その際、家電リサイクル法の定める「再商品化率」を達成できるかどうかを見極めるために、Aグループ独自の基準を作成し、各リサイクルプラントをテストした上で、リサイクル業務を委託する業者を選定するという方法をとった⁵⁴⁾。そして、業者にはAグループ独自の業務マニュアルに沿った家電リサイクルの実施を要求している。またエコロジーネットは、各リサイクルプラントが定められた「再商品化率」を達成できているかどうかを定期的に評価し、管理する仕組みを採用している⁵⁵⁾。

現場単位では「リサイクル工場の技術交流会を開き、各工場の作業レベル全体を引き上げる取り組みを行っている」(松下電器産業の福田功リサイクル事業推進室室長)。

他方、各リサイクルプラントも独自に基準をクリアするため、様々な改善や設備投資が行っている。

例えば、鈴木商会はテレビの処理工程に、手分解ラインやブラウン管処理ブラッシングやPF分割機、ガラス洗浄装置などを導入した⁵⁶⁾。

中田屋加須工場は2001年にテレビ解体プラントと冷蔵庫フロン回収設備を新たに設置した。また、テレビは夜間操業を可能とするため、テレビ解体プラントの壁面と天井部分に遮音材が施され、使用済み家電製品の処理台数の増加に応じて、2直体制を3直体制に変更できる環境作りを行っている⁵⁷⁾。

中田屋千葉工場のテレビ解体ラインも2001年3月に新設されたものである。また同社は、使用済み家電製品の処理台数の増加に応じて、解体ラインを増強し、勤務体制を2直体制から3直体制に強化する方針を打ち出している⁵⁸⁾。

平林金属は、最新の機械設備の導入を図り、効率的な再商品化等処理を目指している。また同社は「今後、リサイクル対象商品の拡大や「再商品化率」が厳しくなっても、フレキシブルな対応を目指している⁵⁹⁾」(平林金属の平林所長)と述べている。

太信鉄源は、テレビの解体作業の省力化を図るために、搬送機械の導入を検討している⁶⁰⁾。

53) 2002年5月に行ったエコロジーネットでのヒアリング調査による。

54) 2002年5月に行った松下電器産業リサイクル推進室事業室及びエコロジーネットでのヒアリング調査による。

55) 同上。

56) 『資源回収新聞』2001年11月5日、2002年2月25日を参照。

57) 『資源回収新聞』2002年4月5日を参照。

58) 『資源回収新聞』2002年5月15日を参照。

59) 『資源回収新聞』2001年11月15日を参照。

60) 『資源回収新聞』2001年10月15日を参照。

荒川商店は、テレビの解体作業の効率化を図るためにラインを現行の6mから15mに延長する方針である。また、同社はテレビの解体作業の省力化を図るために、搬送機械の導入を検討している⁶¹⁾。

熊本新明産業は、使用済み家電製品の増加に対応して、使用済み家電製品の置き場を約100㎡拡張する計画である⁶²⁾。

(2) Bグループの業務内容

BグループのシステムBは、法律の遵守はもちろんであるが、リサイクルプラントに研究開発機能という機能を課し、この機能を重要視している。

具体的には、㈱ハイパーサイクルシステムズは、「プラントの稼働を通じてリサイクル率の向上、回収された資源の品位確保、用途開発といった技術面の課題、排出のシーズン性と操業度、収集の方法などの運営面でのデータを引き続き蓄積していきます。これにより、リサイクル性に優れた製品開発と、リサイクル費用の低減につなげてまいります⁶³⁾。」と発表している。

グリーンサイクルは、主事業に再生技術開発研究を掲げ⁶⁴⁾、今後の課題として「回収資源を全て商品化していくことを課題として、研究開発や設備投資を積極的に進める⁶⁵⁾」ことを挙げている。

富士エコリサイクル㈱は、「計量システムと工程管理を統合した工場運用システムの構築やリサイクル率の向上に向けたプラスチック分離技術の確立を進める。そして同社で得たリサイクル技術をもとに富士通ゼネラルは環境対応商品の開発・設計に反映させ、循環型経済社会の構築に貢献する考え⁶⁶⁾」である。

エヌケーケートリニケンス㈱は、「実際の処理事業を通して得たノウハウをベースに家電メーカーの設計にフィードバックし、廃家電のリサイクルシステム構築に貢献していく⁶⁷⁾」という考えである。

関西リサイクルシステムズは、製造工程に携わる技術者の環境教育の場とするとともに、新製品のリサイクル率やリサイクルコスト等を比較・評価し、リサイクルプラントで得た情報やノウハウを設計・開発部門にフィードバックすることを目的としている⁶⁸⁾。具体的には「シャープの環境安全本部の技術者が駐在し、設計へのフィードバックを行う体制を取る⁶⁹⁾」としてい

61) 『資源回収新聞』2001年12月15日を参照。

62) 『資源回収新聞』2001年12月5日を参照。

63) 三菱電機のニュースリリース版。

64) グリーンサイクルの会社案内を参照。

65) 『資源回収新聞』2002年2月15日を参照。

66) 『資源回収新聞』2001年6月15日を参照。

67) 『資源回収新聞』2002年1月15日を参照。

68) 関西リサイクルシステムズの会社案内より。

る。

このように、システムBのリサイクルプラントでは、単に使用済み家電製品を再商品化等処理するだけでなく、処理過程で得られた情報やノウハウを設計・開発部門にフィードバックするといった研究開発機能としての機能を重視しているといえる。

長期的なスパンで家電リサイクルシステムを捉えた時に、優位性という観点から考えると、この点が重要な要因になってくるように思われる。なぜなら、この研究開発機能という機能は、今後、その影響力が顕著になる分野であるからである。研究開発機能という機能によって、リサイクル性に優れた製品の開発や再生技術が促進され、効率性の向上や再生素材の純度や再生素材の多種多様性に影響を与えることが予測できるからである。この研究開発機能をリサイクルプラントに課した成果は、徐々に現れてきている。

この研究開発機能をリサイクルプラントに課した成果として、次のような事例が挙げられる。

三菱電機はハイパーサイクルシステムズの稼働を通じて収集した情報を社内で共有できる製品設計支援システム「cDFE」を開発した。このシステムは、回収した材料のリサイクル可能率、製品の分解のしやすさなどから環境負荷とコスト負担の両方を最小化するポイントを探ることができる⁷⁰⁾。

経営を圧迫する廃プラスチックの処理に関してはソニーが赤外線を利用して廃プラスチックの種類を99%以上の精度で選別できる装置を実用化している。三菱電機は静電気を利用して廃プラスチックを選別できる装置を開発した⁷¹⁾。こういった装置に開発によって、廃プラスチックを効率的に選別できることでコストの低減を図り、また再生素材の純度を高めることで、再生素材の売却単価を高めることができる。

再生素材を活用した製品という点では、2001年9月にシャープが、洗濯槽に使うポリプロピレンを再利用して、洗濯槽に成型し直した新製品を発表した⁷²⁾。これに関して、「利用が増えれば、再生素材でもバージン材と同等の価格を実現できる見通し(シャープ)⁷³⁾」といわれている。

リサイクルプラントに研究開発機能を課すことは、システムAを主体としているAグループが近畿地方ではシステムBを採用していることから重視されていることが分かる。

Aグループの近畿地方を担当する(株)松下エコテクノロジーセンターは、Aグループにおいてマテリアルリサイクルを追及する実証型実験工場として位置付けられている。具体的には、資

69) 秦和明・原田直幸 [2001] 「枚方家電リサイクルプラントのリサイクル技術」『シャープ技報』第79号32ページ。

70) 「金属やガラスの回収で「再商品化率」クリア プラスチックの再利用で採算確保を狙う」『日経エコロジー』2001年6月号49ページ。

71) 「家電リサイクル工場、目下フル稼働中 季節変動に対応、処理量ならず試みも」『日経エコロジー』2001年11月号15ページ。

72) 同上。

73) 『日経エコロジー』2001年6月号50ページ。

源の再利用・再商品化への研究開発，リサイクル設備・工法の開発と実証，廃棄物の適正処理の技術開発などを実施している⁷⁴⁾。筆者のヒアリング調査によれば，松下エコテクノロジーセンターでは，研究開発エリアが設置されており，研究開発を目的とした常勤社員が4名配属されている。また研究開発エリアでは，動脈部分である製造工程とタイアップを図るために，製造工程の設計者が実際に使用済み家電製品を手分解するなどの活動が行われている。この成果として，松下電器産業は，ポリプロピレン製の洗濯槽を回収し，自社製品の材料として再利用している。これは松下エコテクノロジーセンターでポリプロピレンだけを高度に回収できる「渦潮選別装置」の開発に成功したからである⁷⁵⁾。また2002年11月5日に「難燃剤の入った使用済みプラスチックを劣化させることなく再生できる再資源化装置を開発，早ければ来年春以降にも商品化する⁷⁶⁾」と発表した。この再資源化装置によって「素材のリサイクル率が，テレビの場合で従来の65%から5%以上向上する⁷⁷⁾」といている。

3. 初年度実績による両グループの比較

そこで次に，初年度の処理実績を用いて，Aグループ，Bグループのリサイクルプラントの比較分析を行う。

まず，実際にリサイクルシステムのルートに乗った使用済み家電製品の何割が再商品化等処理されたのかを検討する。そこで再商品化等処理台数/引取台数を計算した。その結果を前掲表3の「B/A」で示したとおりである。Aグループはテレビが0.97，電気冷蔵庫が0.99，電気洗濯機が0.98，エアコンが0.98であり，Bグループは4品目とも0.97である。この結果より，両グループとも，実際にリサイクルシステムのルートに乗った使用済み家電製品はほぼすべてが再商品化等処理されたことになる。

リサイクルプラントでの「再商品化率」について検討する。「再商品化率」は表3に示した。この数値は，Aグループ，Bグループの製造業者等の2001年度実績を用い，グループ内で若干の差が見られるため，加重平均を行った。テレビの「再商品化率」はAグループが66%であった(松下電器産業・東芝が66%，日本ビクターが65%，東芝ビデオプロダクツジャパンが63%)。これに対して，Bグループは79%であった(三洋電機・シャープ・日立リビングサプライ・富士通ゼネラル・船井電機・三菱電機が79%，ソニー・日立情映テックが78%，ノーリツが76%)。

電気冷蔵庫の「再商品化率」はAグループが57%であった(森田電工が62%，コロナ・東芝・松下電器産業が57%)。これに対して，Bグループは61%であった(ニットー冷熱製作所が

74) 松下エコテクノロジーセンターの会社案内より。

75) 『日経エコロジー』2001年6月号50ページ。

76) 『中日新聞』2002年11月6日。

77) 同上。

63%，船井電機が62%，三洋電機・シャープ・日立ホーム&ライフソリューション・富士通ゼネラル・三菱電機が61%）

電気洗濯機の「再商品化率」はAグループが56%であった（コロナ・東芝・松下電器産業が56%）。これに対して，Bグループは57%であった（三洋電機・シャープ・日立ホーム&ライフソリューション・三菱電機が57%，富士通ゼネラルが56%）。

エアコンの「再商品化率」はAグループが75%であった（コロナ・ダイキン工業・東芝キャリア・松下電器産業・森田電工が75%，テクノマツオが74%，東邦ガスが70%）。これに対して，Bグループは79%であった（シャープ・三菱重工業が80%，三洋電機空調・長府製作所・ノーリツ・日立ホーム&ライフソリューション・富士通ゼネラル・船井電機・三菱電機が79%，リンナイが78%）。

以上より，再商品化率においてはすべての品目でBグループがAグループを上回る結果となった⁷⁸⁾。この要因は，手分解での前工程の有無が再商品化率に影響を及ぼしていると考えられる。このことは前記の東海・北陸地方ケースからも推察することができる。また，筆者のヒアリング調査によれば，Aグループの問題点の1つとして，「外部委託先すべてに，手分解が浸透していない。そこで，今後は手分解をいかに浸透させるか⁷⁹⁾」である。

V 小 括

本稿では，製造業者等の責務になる指定引取場所及び第2次物流，リサイクルプラントに焦点を当て，リサイクルシステムの実態を明らかにした。以上の実証分析より引き出された結論をまとめる。

家電リサイクルシステムでのリサイクルプラントではシステムAは外部委託という形態をとり，システムBは内部化という形態をとっている。そこで，本稿ではシステムAを「静脈産業外部委託型」とし，システムBを「静脈産業内部化型」と呼ぶ。静脈産業外部委託型は，家電業界が静脈部分を外部委託することによって，家電産業と静脈産業の連携を図るものである。しかし，このシステムでは家電業界が静脈産業を間接的にしかコントロールできない。これに対して静脈産業内部化型では，静脈部分を家電産業に内部化することによって，家電業界が静脈産業を直接的にコントロールできる。

また，循環型産業システムでは，企業は動脈産業と静脈産業の統合を図り，動脈産業と静脈

78) 2002年7月に行った松下エコテクノロジーセンターでのヒアリング調査では，家電リサイクル法で規定された「再商品化率」は使用済み家電製品1台当たりからの再生素材の重量/使用済み家電製品の重量であるため，再生素材の純度を高めると不純物が取り除かれる量が多くなり，再生素材の重量が軽くなるため，「再商品化率」が低下するという矛盾を含んでいると言われている。

79) 2002年5月に行ったエコロジーネットでのヒアリング調査による。

産業を意識した企業戦略を練る必要がある。この点を考慮すると、静脈産業を内部化するという静脈産業内部化型は、今後のリサイクルシステムにおいて必要不可欠な存在であると考えられる。

今後の課題としては、システムAとシステムBを再商品化率とコストの関係から分析する必要がある。その際に、リサイクルプラントにおいて、前工程の存在による差がどれくらいの影響を与えるのかも合わせて、分析する必要がある。

(謝辞) 本稿の作成にあたり、筆者の調査活動にご理解を頂き、快くご協力してくださいました朝日金属(株)、(株)エコロジーネット、グリーンサイクル(株)、西濃運輸(株)、日本通運(株)ハリタ金属(株)、松下電器産業(株)、(株)松下エコテクノロジーセンター、(株)松山商店、三菱電機(株)の皆様方から有益なご助言、御指導を頂きました。心から御礼申し上げます。尚、本稿の誤りはすべて筆者に帰するものであります。

参考文献

- [1] 古井恒(2000)「家電リサイクルと静脈物流」『物流問題研究』流通経済大学物流科学研究科
- [2] 秦和明・原田直幸(2001)「枚方家電リサイクルプラントのリサイクル技術」『シャープ技法』第79号
- [3] 細田衛士(1999)『グッツとバツズの経済学 循環型社会の基本原則』東洋経済新報社
- [4] 細田衛士(2000)「物流を制する者が静脈を制すモノ、カネ、情報をいかにうまく流すか」『日経エコロジー』2000年3月号
- [5] (財)家電製品協会(1991)『廃家電品処理実態調査報告書』
- [6] (財)家電製品協会(1998 a)『環境総合ハンドブック—家電業界の環境問題への取り組み—』
- [7] (財)家電製品協会(1998 b)『財団法人家電製品協会による環境関連調査報告書の概要—環境総合ハンドブック別冊—』
- [8] (財)家電製品協会家電リサイクル券センター(2001)『家電リサイクル券システム運用マニュアル』
- [9] 神鋼リサーチ株式会社(1999)『家電リサイクルビジネスの現状分析と将来展望』
- [10] 小林純子(2000)「家電リサイクルの課題」『名城論叢』名城大学経済・経営学会
- [11] 小澤吉則(2000)「資源循環型社会におけるリサイクル業の確立に向けて」『興銀調査』296 No. 5 日本興業銀行
- [12] (株)リック(2001)『家電流通データ総覧2001』
- [13] 竹ヶ原啓介(2001)「家電リサイクルシステム導入の影響と今後—リサイクルインフラの活用に向けて—」『調査』No. 20 日本政策投資銀行
- [14] 外川健一・村上理映(2001)「家電・自動車リサイクルシステムの日本・韓国・台湾比較研究」『三田学会雑誌』第94巻第1号
- [15] 上田章(1999)「家電リサイクル法の制定と家電リサイクル関連ビジネスの展開」『調査通信』三井信託銀行
- [16] 山谷修作(1999)「家電リサイクル新制度と消費者意識」『経済論集』25巻1号東洋大学経済研究会

(2003年6月10日受領)