

施行後 1 年を経過した家電リサイクルの現状

古井 恒

はじめに

本稿は、『物流問題研究』No.35（2000年7月）拙稿「家電リサイクルと静脈物流」ならびに同誌 No.36（2000年12月）の「最近のリサイクル事情」のフォローアップである。

2001年4月に施行された家電リサイクル法も、既に1年以上の時間が経過し、この間のリサイクル処理量の実績値も公表されている。また、実際に作業に携わる関係者の経験も蓄積されつつあり、消費者（排出者）のこの問題に対する認知度も高まりをみせている。

2001年度の1年間に法に基づきながらリサイクル処理された廃家電は854万台、約32万トンという水準である。対象4品目とも法で義務付けられている再商品化率は十分にクリアしており、まずは順調な滑り出しと見られている。

しかしながら、この1年間に実際に排出された対象4品目の廃家電台数については判然としない部分も多く、いわば母数が明確ではないためにその回収率、すなわち家電リサイクル法でカバーされた部分の割合がどの程度なのかという問題も存在すると思われる。

本稿では、この1年間の家電リサイクル・処理実績について分析するとともに、訪問の機会が得られた家電リサイクル工場での実際の作業手順などについても触れている。また、静脈物流という視点から、今後の家電リサイクルに関する若干の提言も試みている。いうなれば法施行後1年経過時点での中間報告である。

1. リサイクル対象家電4品目の概況

今日、わが国のほとんどの家庭には冷蔵庫、洗濯機、テレビ、エアコンの家電4品目が設置され、極めて日常的に使用されている。冷蔵庫、洗濯機はともかく、テレビ、エアコンについては必ずしも1家に1台ではなく、2台あるいは3台保有する世帯も決して珍しくはない。既に、かつての豊かさの象徴、女性を家事労働から解放する旗手、あこがれの電化製品といったイメージは薄く、故障でもしない限り、普段は存在それ自体をほとんど意識することもない家庭の標準装備といった状況を呈している。むしろ、買

替えなどにあたり、使用済みとなった廃家電の処分をいかにするかが悩みの種ということにもなりかねない。このように日常的な道具としての家電4品目ではあるが、過去を振り返ると、それらはまさに我々のライフスタイルの変化を象徴する存在でもあるといえよう。

(1) 家電製品の普及率

昭和35年（1960年）、当時の池田勇人内閣は「国民所得倍增計画」を閣議決定した。これは翌36年度からの10年間で国民総生産（GNP）を2倍に引き上げようとするものであるが、10年を待つことなく年ごとに高い経済成長率が達成され、人々の所得は急速に増加していった。その所得増加を背景に、利便性の向上を求めて消費活動が活発化し、家庭の電化という大きな波となって現れたのが昭和30年代後半である。

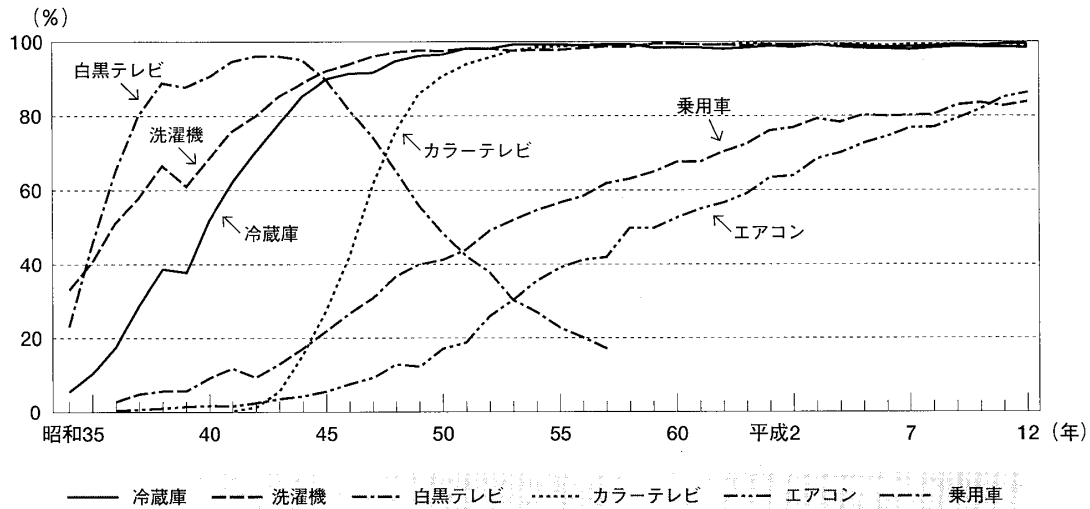
当時、高価ではあるが誰もが欲しがった電化製品が「三種の神器」と呼ばれた電気洗濯機、電気冷蔵庫、白黒テレビの3品目である^(注1)。電気洗濯機については、昭和40年（1965年）にその普及率は70%程に達している。また同年の電気冷蔵庫の普及率は50%程となっている。これらとほぼ同時期に電気釜、電気掃除機なども急速に普及していき、女性の家事労働の軽減が大いに果たされた。

昭和28年（1953年）、NHKはテレビの本放送を開始したが、白黒テレビが一気に普及する契機となったのが昭和34年（1959年）の皇太子殿下（当時）の御成婚である。その後の白黒テレビの各家庭への普及は目覚しく、昭和40年（1965年）には90%程の普及率となっている。なお、昭和39年（1964年）に開催された東京オリンピック中継を境にカラーテレビへの買い替え需要が急拡大していく。

昭和30年代の消費拡大に主導的役割を果たした「三種の神器」の家電3品目は、昭和40年代になると「3C」と呼ばれるカラーテレビ、クーラー（エアコン）、カー（自動車）にその主役の座を譲渡することになる。昭和40年代の半ばには電気洗濯機、電気冷蔵庫の普及率は90%以上となり、カラーテレビも昭和50年（1975年）にはその普及率は90%を超えている。なお、エアコンについては地域的な必要度の差もあり、昭和50年でもその普及率は20%前後であったが、以来着実に普及率を上げていき、現在ではほぼ90%という水準となっている。

このように、家電リサイクル法の対象4品目は、わが国の高度経済成長、つまり大量生産・大量消費の社会システムに乗りながら普及拡大が図られていったが、このことは同時にまた大量廃棄の始まりを意味するものであろう。

図表1 主要耐久消費財の普及率の推移



(資料) 内閣府経済社会総合研究所「家計消費の動向－消費動向調査年報」より環境省作成

出所：環境省編「循環型社会白書 平成14年版」P4より転載

(2) 家電4品目の素材構成

家電リサイクル法という再商品化義務とは、廃家電を分解し、その中から鉄や銅、アルミやガラスなどの資源を回収し、これを新たな製品作りのための原材料として、つまり商品として製鉄事業者、銅精錬事業者、ガラス製造業者などへ売り渡すことを指している。したがって、家電4品目がそれぞれどのような素材から構成されているのかを確認することは、法に規定されている再商品化率達成が可能かどうかを判断するうえでも重要であろう。家電リサイクル法対象4品目の平均的な使用期間はいずれも10年程であると言われている。

図表2は、東芝が1990年から1995年にかけて製造した家電4品目の平均的な素材構成を示したものである。2001年4月に施行された家電リサイクル法に基づき、この1年間余りの期間のリサイクル工場で処理されたこれら4品目の素材構成の平均的な姿ではないかと思われる。

① テレビの素材別構成比

その大きさによりテレビの1台当たりの重量はまちまちであるが、財団法人家電製品協会の資料によると、1998年の場合、テレビの平均重量は25kgとされている。素材別にみると、ブラウン管を中心とするガラスの重量が全体の65%を占め、他の3品目とは相当その構成割合を異にしている。鉄、非鉄などの金属部分が14%、フレームが大半を占めるプラスチックが13%などの構成比である。家電リサイクル法ではテレビの再商品

化率は55%以上と規定されているが、ガラス部分の適切な回収、再資源化を果たすことが可能であれば、この再商品化率の数値はそれほど高いハードルとはならないであろう。なお、プロジェクションテレビ、液晶テレビなどは、家電リサイクル法の対象とはなっていないテレビである。

②冷蔵庫の素材別構成比

上記のテレビの場合と同様に、財団法人家電製品協会資料によると、冷蔵庫1台当たりの平均重量は59kgとなっている。冷蔵庫の素材構成では、ちょうど半分の50%が鉄であり、残りの大半はプラスチック（43%）によって占められている。冷蔵庫に義務付けられている再商品化率は50%以上となっている。つまり、鉄分の回収をいかに徹底させるかと同時に、サーマルリサイクルは再商品化率には加えられないので、プラスチック部分の再商品化をいかに図るかが課題となる。

③洗濯機の素材別構成比

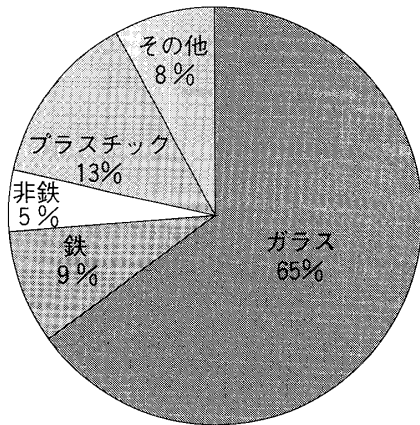
財団法人家電製品協会資料によると、1998年の場合、洗濯機1台当たりの平均重量は25kgとなっている。その素材別構成は、冷蔵庫のそれと極めて近似している。すなわち鉄が53%、プラスチックが38%、非鉄金属が3%などの構成である。洗濯機の再商品化率は50%以上と規定されているが、冷蔵庫と同様に鉄をいかに確実に回収し、その上でプラスチック部分の再商品化にいかに取り組むかが課題となろう。なお、洗濯機の場合、乾燥機能を有する洗濯機は家電リサイクル法の対象であるが、衣類乾燥機単体は対象外である。

④エアコンの素材別構成比

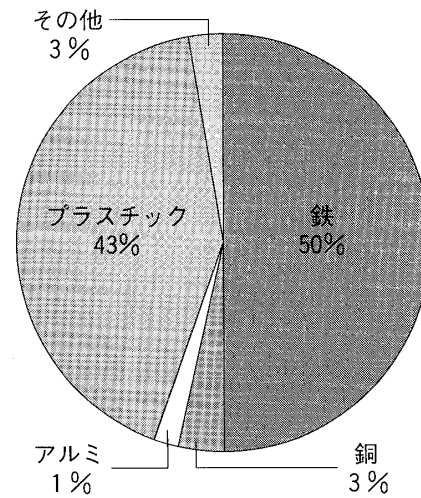
壁掛型のセパレートタイプの室内機および室外機、床置型のセパレートタイプの室内機および室外機、ウィンドタイプのエアコンなどは家電リサイクル法の対象機種であるが、天井および壁埋め込み型のエアコンは家電リサイクル法の対象外である。上記と同様に、財団法人家電製品協会資料によると、エアコン（セット）の1台当たり平均重量は51kgである。エアコンの素材別構成は、鉄49%、銅17%、アルミ9%であり、金属部分で全体の75%を占めている。コンプレッサーや熱交換器の大半が銅管とアルミ製のフィンで構成されていることもあり、このような金属部分の割合となっている。エアコンの再商品化率は60%以上と、4品目の中では最も高い数値となっているが、その金属部分の高い構成比を考えると、規定されている再商品化率達成はそれほど困難ではないものと考えられる。

図表2 家電4品目の素材構成例

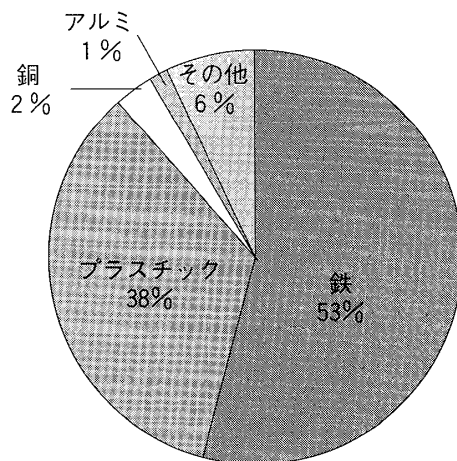
テレビの素材別構成比（東芝90—95製）



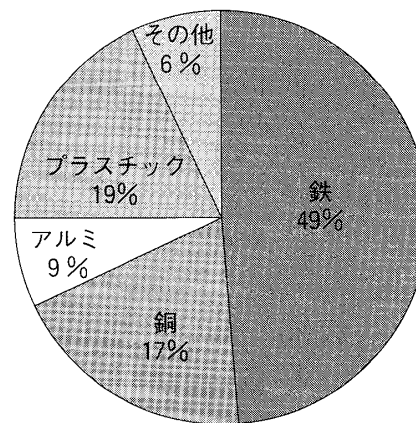
冷蔵庫の素材別構成比（東芝90—95製）



洗濯機の素材別構成比（東芝90—95製）



ルームエアコンの素材別構成比（東芝90—95製）



（出典）東芝「環境報告書」

出所：環境省編「循環型社会白書 平成14年版」P53より転載

（3）家電リサイクル法施行以前と以後の廃家電の流れ

2001年4月に家電リサイクル法が施行される以前の廃家電の流れは、概ね図表3の上図の通りである。年間1,800万台、60万トンと推定される廃家電排出量の約2割は、粗大ゴミなどとして直接、市町村などの自治体が収集していた。残りの約8割は、新製品の購入時にそれと交換という形で小売業者によって引き取られていた。小売業者回収分の4分の3は民間の処理業者の手を経て処理・処分されるが、小売業者回収分の残りの

4分の1は地方自治体の処理施設に持ち込まれここで処理・処分が行われていたとみられている。結果的には排出廃家電の4割が地方自治体の手によって、また6割が民間処理業者の手によって処理・処分されていたと思われる。ただし、地方自治体、民間処理業者を問わず、その大部分は若干破碎した上で一部金属部分が回収されるか、あるいは家電の形そのままの状態に埋立てられていたと考えられる。大量の廃家電の直接埋立てにより、埋立処分場の不足が加速されたという見方もある。

家電リサイクル法は、消費者、小売業者、家電メーカーのそれぞれに次のような役割分担を求める法律である。つまり消費者（廃家電排出者）にはリサイクルおよび運搬に関わる費用の負担を、小売業者には買い換え時に回収した廃家電あるいは過去に販売した廃家電の引き取りと、その家電メーカーへの引渡しを義務付けている。また家電メーカーに対しては、自社製品の廃家電を引取り、これを再商品化（リサイクル）する義務を課している。家電リサイクル法はこのようなそれぞれの関係者の役割分担に基づきながら、民間システム（市場原理）に依ることによりリサイクルの経済性と効率化を引き出し、循環型社会の形成を目指そうとするものである。家電リサイクル法施行後の廃家電の流れは図表3の下図に示す通りである。

なお、現行の家電リサイクル法が制定される以前に、家電メーカーの業界団体である財団法人家電製品協会がメーカーや流通業者の協力を得ながら、廃家電の回収、処理を進めるためのシステムを立ち上げていたことを付記したい^(注2)。

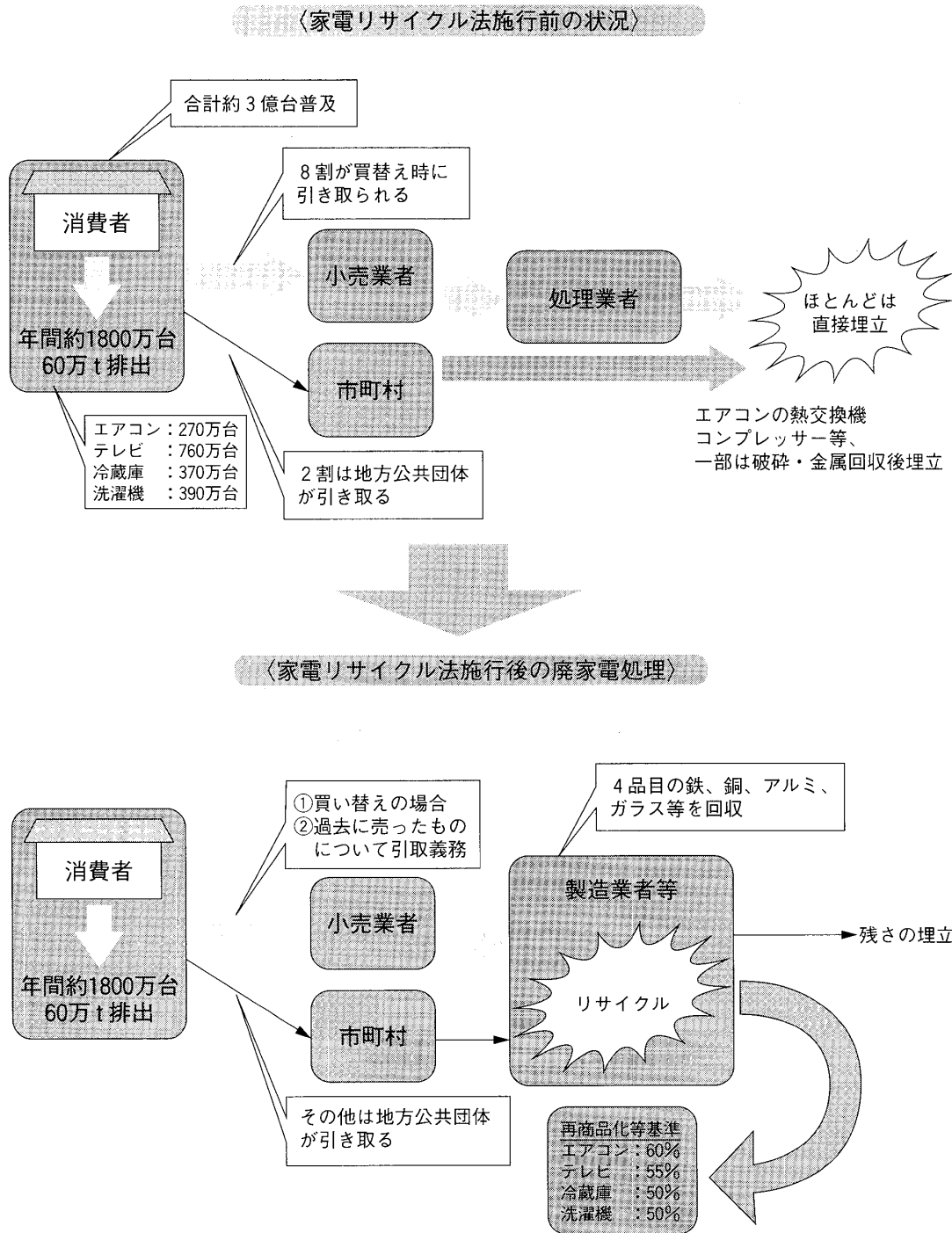
家電リサイクル法施行以前においては、家庭から排出される廃家電は一般廃棄物であり、この処理・処分は第一義的には地方自治体の責任範囲であった。しかしながら、家電製品の大型化が進み、また材料構成の変化なども大きく、現実的には自治体のみによる適正な処理が困難な状況となってきた。このため1992年7月施行の改正廃掃法においては「事業者の協力」が盛られ、94年3月には大型テレビ、大型冷蔵庫の2品目が適正処理困難なものとして指定されている。

家電業界は94年7月にメーカーや小売店など流通業者の協力のもと、廃家電品適正処理協力機構をスタートさせた。これは上記の指定大型テレビおよび大型冷蔵庫のみならず、洗濯機、エアコンを加えた4品目を対象に次のような事業を行っており、家電リサイクル法の前身とも呼べる内容となっている。

- ・自治体に対する協力事業
- ・販売店による廃家電品の回収および適正処理の確保
- ・フロン、シュレッダーダスト処理に関する研究開発
- ・広報活動

この廃家電品適正処理協力機構による活動は、家電小売店を廃家電の回収窓口とする

図表3 家電リサイクル法施行以前と以後の廃家電の流れ



(資料) 経済産業省

出所：環境省編「循環型社会白書 平成14年版」P54より転載

点、また、伝票によって引受状況をチェックするなどの手法において、後の家電リサイクル法体制の先駆けと受け取られる。ただし、この業界団体による動きにおいては、家電リサイクル法に規定されている家電メーカーに対するリサイクル義務付けにまでは踏込まれておらず、あくまでも協力体制の域に留まるものであった。

2. 法施行後1年間の廃家電リサイクル実績

2001年4月に家電リサイクル法が施行して以来、2002年3月までの1年間に全国の指定引取場所に搬入された廃家電は約854万台である。また、これらの指定引取場所から39箇所のリサイクル工場に持込まれ処理された数量は約831万台である。なお、これらの数値は財団法人家電製品協会がメーカー各社のリサイクル実績をとりまとめ、発表したものである。

法施行直後の2001年4月、5月はそれぞれ30万台程度の処理量であり、廃家電リサイクルの運用システムがやや不安視された時期もあるが、その後6月、7月、8月は50万台という水準で推移し、さらに時間が経過するとともに回収処理は順調に進み、結果的には年間854万台（単純に月平均を求めると約71万台）の引取り台数に達している。

図表4は家電リサイクル対象4品目ごとの引取り台数、再商品化処理台数、リサイクル率などを見たものである。台数ではテレビが300万台を超え最も多く、冷蔵庫も220万台程に達している。また重量ベースでみたりサイクル率は、エアコンが78%（家電リサイクル法で義務付けられているリサイクル率は60%以上）、テレビが74%（同じく55%以上）、冷蔵庫は60%（同じく50%以上）、そして洗濯機は57%（同じく50%以上）であり、いずれも所期のリサイクル率を十分に達成しており、まずは順調なスタートを切ったように思われる。

図表4 対象4品目の引取り・リサイクル実績（2001年4月～2002年3月）

品 目	引取り台数 (千台)	再商品化処理 台数(千台)	処理重量 (トン)	リサイクル量 (トン)	リサイクル率 (%)
エアコン	1,334	1,301	57,634	45,019	78.1
テレビ	3,083	2,981	79,978	58,814	73.5
冷蔵庫	2,191	2,143	127,596	76,359	59.8
洗濯機	1,930	1,882	54,041	30,783	57.0
合 計	8,538	8,307	319,249	210,975	66.1

資料：財団法人家電製品協会調べ

出所：「通運情報」（2002年5月21日記事により作成）

ところで、財団法人家電製品協会では、そのメンバー各社の国内向け製品出荷量、平均的な使用期間、また販売動向などを加味しながら、主要4家電製品の排出物量推計を行っている。新型機種の爆発的な売行き、あるいは猛暑によるエアコンの買換えではなく買増しの増加など、市場の動向によっては必ずしも推定どおりに廃家電が家庭から出てこないケースも考えられるが、同協会による家電4品目の1998年の推定排出量は次のとおりである。

図表5 主要4家電製品の推定排出量(1998年)

品 目	排出台数(万台)	排出物量(千トン)	平均重量(kg)
エアコン	392	200	51
テレビ	737	184	25
冷蔵庫	392	231	59
洗濯機	432	108	25
合計	1,953	723	37

資料：財団法人家電製品協会調べ

出所：永田勝也監修「家電リサイクルング」工業調査会

1998年の推定排出台数と2001年度の引取り実績とを、直接、対比することは正しい方法ではないと思われるが、両者の間には相当大的な隔たりがあることも事実である。両者の割合を仮に回収率とするならば、品目により数値に大きな差異があるものの全体では44%ほどの回収率ということになる。もちろん対照年次の違い、一方はあくまでも推定値などという要素はあるにしても、両者の隔たりは決して小さいとはいえないであろう。

図表6 4品目の推定排出量と引取り実績の対比

品 目	推定排出台数(千台)	引取り実績(千台)	回収率 (%)
エアコン	3,920	1,334	34.0
テレビ	7,370	3,083	41.8
冷蔵庫	3,920	2,191	55.9
洗濯機	4,320	1,930	44.7
合計	19,530	8,538	43.7

家電製品協会の98年推定値と2001年度実績値との間にある大きな隔離のひとつの要因として、対象廃家電の不法投棄の問題が考えられる。以下は継続的に不法投棄を監視している全国276の自治体調べによる不法投棄台数の状況である。276自治体という限られた数であり、また2001年4月から2002年1月までの10ヶ月間の数値ではあるが、テレビの不法投棄台数が4割以上も増加し、洗濯機などの不法投棄も目立つ。ただしエアコン

については前年同期比で2割近くも低下するなど品目により増減の状況がまちまちであることが分かる。しかしながら、この10ヶ月間の4品目合計の不法投棄台数は2万3千台程であり、推定排出台数、引取り実績に比べるとその数値は微々たるものである。不法投棄自体は重大な犯罪行為ではあるが、この不法投棄が推定排出台数と引取り実績との差を顕在化させているとは考えにくい。

図表7 家電4品目の不法投棄台数（2001年4月～2002年1月）

品 目	不法投棄台数(台)	対前年同期比(%)
エアコン	2,770	△18.1
テレビ	11,857	40.4
冷蔵庫	4,783	8.0
洗濯機	3,642	12.5
合計	23,052	18.2

資料：全国276自治体調べ

出所：「通運情報」（2002年3月28日記事より作成）

推定値と実績値との間に前述のような大きな相違が生ずる原因として、両者でそれぞれの品目区分が異なるなどの要因も存在するかもしれない。例えば、推定値においては、エアコンはエアコンとして単独で考えられているが、家電リサイクル対象のエアコンには天井および壁埋め込み型のエアコンはこれを除外しているなど、両者で区分が異なる可能性もありえよう。また、ホテルや病院などの業務用電気製品については、一般家庭から排出される廃家電とは別のルートを辿ることも考えられる。さらに海外をも含めた中古品市場で流通する対象4品目も相当数に昇るのではないと思われる。廃家電のその後の足取りという点で静脈物流の観点からも大変興味深いテーマであるが、ここでは紙幅の関係もあり、これらの点については今後の検討課題としたい。

3. 廃家電リサイクル工場の事例

家電リサイクル法施行に対応するため、国内の家電メーカーは大きく2つのグループに分かれて廃家電の引き取り、再商品化などにあたっている。松下電器産業および東芝を核とするいわゆるAグループと、日立製作所、ソニー、三洋電機、シャープ、三菱電機の5社を核とするいわゆるBグループの2つである。現在2つのグループが、運営、あるいはリサイクルを委託している廃家電リサイクル工場は、全国に41箇所（ただし、うち2箇所は両グループ共通の工場）設置されているが、今回、訪問の機会が得られたのは、Bグループに属するリサイクルの工場のひとつであり、川崎市のNKK京浜製鉄所構内に立地するエヌケーケートリニケンス株式会社である。ご案内いただいた福

島副社長にはこの場をお借りして厚く御礼申し上げたい。

(1) 事業所の概要

エヌケーケートリニケンス社は、家電リサイクル法施行に対応すべく1998年12月に設立され、その事業開始は2001年4月である。資本金3億円の出資比率の内訳は、三井物産40%、日本鋼管30%、三洋電機20%、日本通運5%、山九5%となっている。

その主な事業は、家電リサイクル法対象4品目の再商品化事業であるが、それら以外の家電製品、OA機器、自販機などの再資源化事業も手掛けている。Bグループ15リサイクルプラントのひとつであり、長年ドイツで実績のあるトリニケンス社のリサイクル技術を取り込み、またNKKの製鉄プラントを活用した廃家電リサイクル施設である。

同社の場合、その年間処理能力は80万台（3万トン）という設備規模であり、敷地面積8,400㎡の中にはテレビ棟（700㎡）と破碎棟（2,000㎡）の2つの建屋がある。主要設備としては、堅型破碎機、磁選機、非鉄選別機、ウレタン減容器、断熱フロン液化回収装置などである。

(2) Bグループリサイクル工場の特徴

Bグループの場合、家電リサイクル法施行にあわせて新たにリサイクルプラントを設置し、新たに廃家電回収ネットワークを整備していった例が多いという。エヌケーケートリニケンスもその意味ではBグループの代表的なリサイクル施設であるという。初期投資は相当高額ではあるが、プラント設備の新しさ、能力の大きさ、また株主にもなっている日本通運や山九、また西濃運輸といった大手の物流事業者を活用した効率的な運搬・保管システムが整備されており、長期的な視点に立つならば、Aグループと比べて運搬・リサイクル費用はむしろ低位に押さえられるのではないかという自負もあるようである。

(3) リサイクルプラントの特徴

エヌケーケートリニケンス社のリサイクルプラントは、NKK京浜製鉄所の水江地区に立地している。したがって、製鉄所の持つ製鉄プロセスを活用したリサイクルプラントという他には余り例のない性格を有している。つまり廃家電分解後に排出される鉄、銅やアルミの一部、プラスチック類などの大半は製鉄工程で再資源化可能であり、これらについては、いわば自工場内消費という商品特性をもつことになる。リサイクルプラント搬入量のうち、重量比では6～7割が最終的には製鉄工程向けであり、再商品化資源の受け皿を自ら備えている一貫型リサイクルプラント、自社内完結型に近いリサイク

ルプラントとも呼べる特徴を持っている。

(4) 廃家電の入荷状況

2001年4月の立ち上げ時には入荷量は少なかったが、その後数量は順調に拡大しているという。当該プラントが廃家電を受入れている対象地域は、神奈川県下を主体に南関東一円であり、主に神奈川県内6箇所、それに八王子、立川の合計8箇所の指定引取場所からの廃家電を受入れている（日本通運、山九、西濃運輸の各支店が指定引取場所となっている）。

当該プラントの場合、広大な敷地を有する製鉄所構内立地ということもあり、廃家電受入れのための貯留ヤードには余裕がある。また仮に廃家電搬入トラックが集中した場合でも、公道に列を作って並ばせることなく、製鉄所構内にトラックを誘導し、一時待機という措置が可能であるという。なお、それぞれの指定引取場所に集められた廃家電は、そこで品目別に仕分けられ、それぞれの品目ごとに自重200kg程のインナーコンテナに積付けられる。10トントラックの場合、インナーコンテナを7本程収納できるという。多いときには1つの指定引取場所から1日3回の搬入という例もあるという。

(5) 品目別のリサイクルの流れ

①テレビ

手分解行程でブラウン管、プラスチック（フレーム）、プリント基板に分解される。テレビ重量のうち大きな割合を占めるブラウン管は、ファンネルとスクリーン部分とに分解され、ブラウン管製造メーカーへ送られる。ただし、家電メーカーの海外進出が活発化しており、ブラウン管についても今後、国内での製造が継続するかどうかは不透明な部分も多いという。また、国内の現在のテレビ保有台数は1億台程度と推定されているが、2010年頃に予定されている地上波デジタル化への切替えに伴って、どの程度のテレビが廃棄されるのかについては見当もつかないという^(注3)。

フレーム部分のプラスチックは、現在、高炉原料（還元剤）としてNKKに逆有償で引き取られている。またプリント基板については、小名浜市にある非鉄精錬工場に送られるという。

②冷蔵庫

冷媒フロンを抜いた後、コンプレッサーやプラスチックを手分解で取り除く。残りの部分を堅型破碎機に投入し、ここで断熱ウレタンからフロンやシクロペンタンを分離回収する。また鉄と非鉄金属も回収される。取り外されたコンプレッサーは非鉄精錬工場へ送られ、冷蔵庫本体のプラスチック部分やフロン回収後の断熱ウレタンは、高炉還元

剤としてNKKに搬出される。

③エアコン

冷蔵庫と同様に冷媒フロンを抜いた後、コンプレッサーや熱交換機が手分解で取り除かれる。これらの多くは銅製の管とアルミ製のフィンで構成されており、非鉄精錬工場へ送られる。ただし銅精錬工場では、アルミはいわば評価対象外なので、主に銅製の部分を送ることになる。アルミ部分はアルミ精錬メーカー向けである。フレームのプラスチック部分は高炉還元剤となる。

手分解で取り除かれた部分以外は、堅型破碎機に投入されて鉄と非鉄金属、ダストに選別される。この非鉄金属部分は主に銅とアルミの混合物であるが、その一部はそれらを分離することなくアルミダイキャスト等のアルミ2次合金メーカーに送られるケースもあるという。

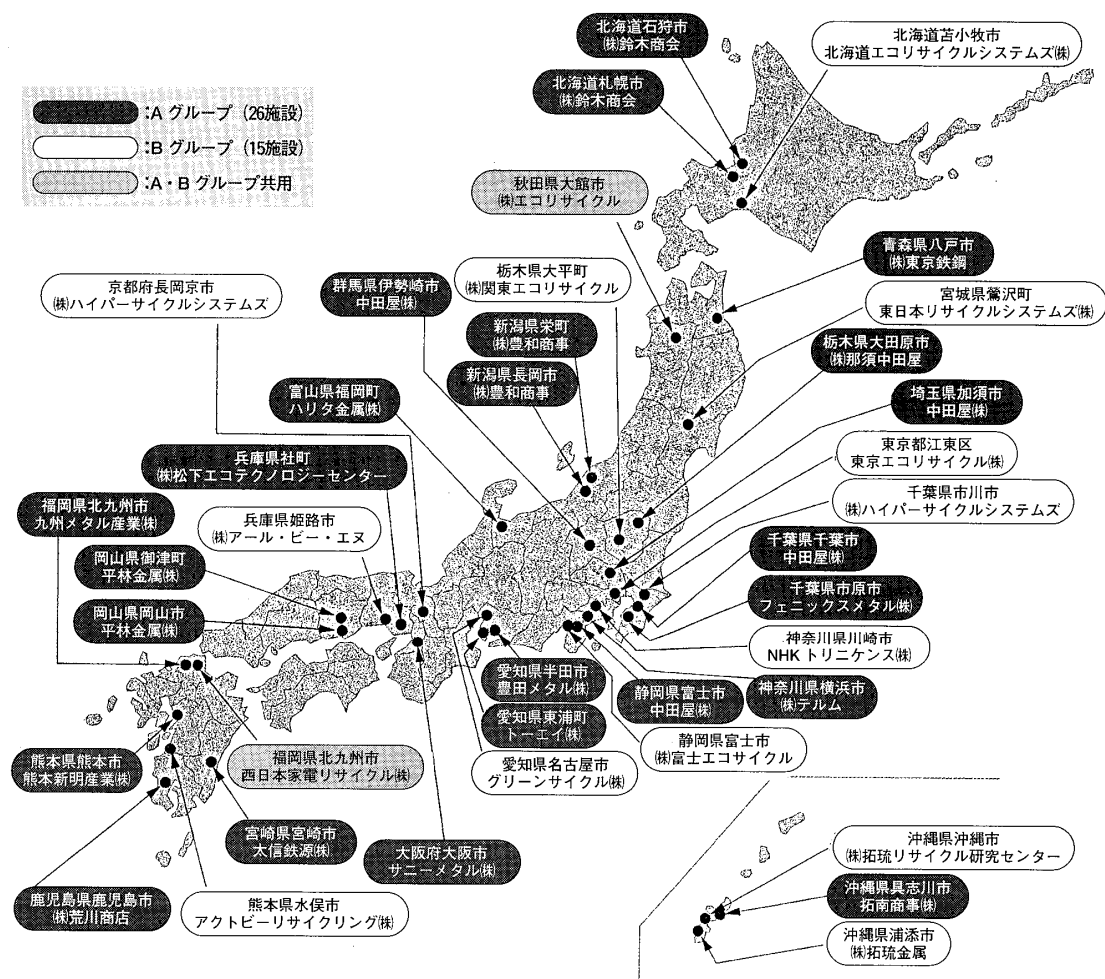
④洗濯機

手作業で取り除かれたモーターには、鉄の他に10%程度の銅が含まれている。これを転炉に投入することにより、製鉄原料とすることが可能であるという。高炉の場合、銅の混入は銑鉄の品質上、大きな問題となるが、転炉ではむしろ逆に様々な性質の鉄を生産するために銅が必要とされるという。従来は他所から購入していた銅を身近に入手することが可能になったという。プラスチック部分は、他の対象品目の場合と同様、高炉還元剤としてNKKに納入されることになる。

エヌケーケートリニケンス社の場合、前述のように製鉄所構内に立地しているということもあり、廃家電リサイクル工程で発生する鉄や銅などの再商品化財が、いわば自工場内で処理可能という大きな特徴を有している。つまりこれら再商品化商品の運搬や保管などに関わる物流コストを極めて低位に押さえることが可能となり、物流負荷が小さいことから、同時に環境にもやさしいリサイクル工場ということができよう。また、廃家電の素材構成の項でもみたように、鉄や銅、アルミ、さらにはガラスなどを取り除いた残りの部分、その大半はプラスチック類により占められているが、このプラスチックの大半を高炉還元剤として同一構内で処理可能であり、その意味では理想的な廃家電リサイクル工場と呼ぶことも可能であろう。なお、全国の廃家電リサイクル工場の立地状況は、図表8に見るとおりである。

図表 8 主な家電リサイクルプラントの整備状況

(平成14年3月末現在)



(資料) 環境省

出所：環境省編「循環型社会白書 平成14年版」P64より転載

4. 結びにかえて

2001年4月に施行された家電リサイクル法に基づき、消費者（排出者）→家電小売店→指定引取場所→メーカーのリサイクル工場という流れで運用されてきた廃家電リサイクルシステムも、既に1年以上の時間が経過している。2001年度の1年間にこのシステムに依りながらリサイクル処理された廃家電は854万台、約32万トンに上っている。家電リサイクル法の仕組みが消費者に理解されていくにつれ、また、家電小売店、指定引取場所、そしてリサイクル工場の関係者がシステムの運用に慣れていくに従って、このルートによってリサイクル処理される廃家電はさらに増加し、ますます効率的な取扱いが可能となることが予想される。

さらに、2011年に予定されている地上波デジタル化への切替えに伴って、使用できな

くなるテレビの大量廃棄という問題も控えている。また、省エネタイプの研究開発、実用化により、従来のエアコンや冷蔵庫を新しいタイプに切替えた方がむしろ経済的であり、消費電力も節減できることから環境にもやさしいという考え方が広く浸透する可能性もある。いずれにしても、廃家電のリサイクル処理量が今後とも増加していくことは確かであろう。家電各社も、リサイクルしやすい、分解しやすい製品設計により、リサイクル量の拡大に対処しようとしている^(注4)。

リサイクル処理すべき廃家電の数量が増すにつれ、現行のA・B両グループ合計で380箇所の指定引取場所ならびに39箇所のリサイクル工場の配置や処理能力などの見直しも早晚必要になるのではなかろうか。現行の指定引取場所やリサイクル工場の一部については、Aグループ、Bグループそれぞれの考え方などもあり、法施行に間に合わせるべく、いわば急場しのぎ的に配置された可能性もある。本来、民間が市場原理に基づきながらその経済性を高めることを真に狙うとするならば、分解、選別処理された後の鉄や非鉄金属などの再商品化財の受手のことも検討するはずである。つまり、製鉄所や非鉄金属精錬所などの立地をも考慮した全体的なネットワークの構築が検討されるはずである。すなわち今後は、現行の家電小売店→指定引取場所の一次流動、指定引取場所→リサイクル工場の二次流動に加え、リサイクル工場→再商品化財の受手という三次流動をも考慮したネットワーク全体としての検討が必要であると考えられる。なお、この場合の再商品化財の受手は必ずしも国内に留まるものではないであろう。

廃家電のリサイクルについてもそうであるが、静脈物流に関しては次のようないくつかの特性がある。まず第一は、動脈物流とは異なり時間的な制約が少ないこと、急がないという点である。また第二としては、輸送、保管の対象が有価物ではなかったり、運賃負担力がほとんどなかったりするため、低運賃、低コストへの要請が極めて強い点である。さらに第三として、環境への配慮の重要性があげられる。リサイクルそれ自体が狙いとするところは循環型社会の形成であり、環境の保全である。大量のエネルギーを消費し、NO_x、SPMを排出し続けるトラックが主役の静脈物流であっていいはずはない。つまり極力、トラックの使用を回避しうる輸送システムの採用を果たそうという点である。このような静脈物流の特性を考慮するならば、現行の廃家電リサイクルに関わるシステムも速やかに見直す必要があるのではないかと考える。

注

- (1) 当時の都市部における勤労者平均給与は月額2万数千円であった。これに対して洗濯機は3万円弱、冷蔵庫(76リットル)が6万円台後半、冷蔵庫(95リットル)が10万円弱、テレビ(14インチ)が9万円弱という値段であり、まさに高嶺の花であった。割賦販売とい

う方法が採られ出したのもこの頃からである。

- (2) 廃家電製品適正処理協力機構など家電製品協会が主体的な役割を果たした回収、処理の詳細については、拙稿「家電リサイクルと静脈物流」(『物流問題研究』No.35 2000年7月) PP 63～65を参照されたい。

- (3) 総務省は2011年までに地上波、衛星を含めたすべての放送のデジタル化を計画している。ただし、NHK と wowow の BS 放送受信者は約 1,500万世帯に及ぶものの、その大半はアナログ放送である。NHK のアナログハイビジョン放送用の衛星の寿命は2007年までであるが、新たな衛星を打ち上げる程の資金的な余裕はなく、早めにアナログ打ち切りを周知させないことには、デジタル機器が普及しないことになる。

2003年末には、一部地域で地上波デジタル放送が開始される予定であるが、この場合、チューナーだけではなく新たなアンテナやケーブルも必要となり、消費者は一層混乱しそうな状況にある(朝日新聞2002年7月20日の記事より抜粋)。

- (4) 分解しやすい、リサイクルしやすい製品作りのために、家電メーカーは設計段階から様々な工夫をしている。基盤のユニット化や使用するプラスチックの種類を少なくするなどの方策である。そのような中で、三菱重工業はこのほど、加熱すると「ギザギザ」が消えるネジの開発に成功した。廃家電の回収量が増大するとそれに伴う解体の手間も増えるが、ネジを加熱すると、いわばただの棒になることから、この手間を省くことを狙ったものである。ネジの素材は、加熱で形状が変わるポリウレタン系の形状記憶ポリマーであり、三菱重工業ではテレビ、エアコン、携帯電話などでの活用を狙い、2004年の商品化を目指している(朝日新聞2002年6月27日の記事より抜粋)。

【参考文献】

- 1) 石川禎昭編著「廃棄物・リサイクル関係法令早わかり」オーム社 1999年1月
- 2) 永田勝也監修 上野潔・寺崎政男・岩田勇次著「家電リサイクルング」工学調査会1999年5月
- 3) 梅田靖編著「インバース・マニユファクチャリング」工業調査会1998年7月
- 4) 三橋規宏編著「ごみゼロ工場への挑戦」日本プラントメンテナンス協会2000年9月
- 5) 田中勝編著「廃棄物学概論」日本環境測定分析協会 1998年8月
- 6) 武末高裕著「環境リサイクル技術のしくみ」日本実業出版社 2002年4月

- 7) クリーン・ジャパン・センター編「循環型社会キーワード」経済調査会2002年1月
- 8) 環境省編「平成14年版環境白書」ぎょうせい 2002年5月
- 9) 環境省編「循環型社会白書平成14年版」ぎょうせい 2002年5月
- 10) 古井恒「家電リサイクルと静脈物流」、『物流問題研究』No.35 流通経済大学物流科学研究所 2000年7月
- 11) 古井恒「最近のリサイクル事情」、『物流問題研究』No.36 流通経済大学物流科学研究所 2000年12月