

# 平成11年度における廃棄冷蔵庫の実態

三森 啓介 谷川 昇 及川 智 増子 知樹

平成10年度に続き、平成11年度は家電製品の廃棄実態を明らかにすることを目的に廃棄冷蔵庫について研究を行った。平成11年度の東京都内における廃棄冷蔵庫の発生台数は約56万台、体積は約18万 $m^3$ 、質量約は2万トンと推定される。冷蔵庫の廃棄理由のうち約3割は冷媒フロンが漏出したためと考えられ、東京都内で漏出した冷媒フロンは約19トンと算出された。

現在、大型の冷蔵庫の普及率が増加しており、今後、廃棄冷蔵庫についても大型化することになり、廃棄冷蔵庫1台あたりの体積・質量・冷媒フロンの質量が増加することになる。

廃棄冷蔵庫の発生台数については季節変動がみられたが、平均使用年数・平均内容積については季節変動がみられなかった。

キーワード：特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法） 廃棄 冷蔵庫 フロン  
地方自治体

## 1 はじめに

近年、環境問題が大きな社会問題となっている。住民の自治体に対する要望の中でも廃棄物に関する事項は上位に位置するようになってきている。廃棄物に対する関心は大きなものとなってきており、生活環境の保全と経済の健全な発展を目的に各種のリサイクル関連法が整備されている。

家電製品については平成13年4月から特定家庭用機器再商品化法（家電リサイクル法）により、エアコン・テレビ・冷蔵庫・洗濯機の主要4品目の廃棄家電製品についてリサイクルが実施されることになっている。廃棄家電製品は販売店等によって製造業者等が指定した指定引取場所へ持込まれ、製造業者等によってリサイクルされることになる。

リサイクルによって資源を有効利用するだけでなく、環境への負荷を低減することも家電リサイクル法の目指すところである。エアコン冷蔵庫については冷媒として使用されているフロンについても回収することになる。フロンは紫外線を吸収しているオゾン層を破壊するため問題となっている。南極ではオゾン層が破壊され、オゾン層に穴があいたようになるオゾンホールが発生しており、地上に到達する紫外線が増加するためによる生命への悪影響が心配されている。近年では、北極においても南極と同様にオゾンホールの発生が確認されている。

家電リサイクル法によって廃棄家電製品の処理・処

分の経路が大きく変化することが予想されるが、廃棄家電製品の発生量について、これまでは詳しい検討が行われていなかった。平成10年度は家電リサイクル法の対象となっている4品目の廃棄家電製品の発生量を明らかにした<sup>1)</sup>が、平成11年度は廃棄冷蔵庫の発生実態について詳細な研究を行ったので報告する。

## 2 廃棄冷蔵庫の調査

東京23区においては、廃棄冷蔵庫は粗大ごみとして収集されている。粗大ごみは直接、または中継施設を経由し、粗大ごみ破碎処理施設に搬入され破碎、資源回収、焼却等の中間処理を経て、埋め立て処分されている。また、廃棄冷蔵庫については中継施設または粗大ごみ破碎処理施設において冷媒フロンの回収が行われている。

廃棄冷蔵庫の実態に関する調査は、粗大ごみ破碎処理施設において冷媒フロンの回収が行われた廃棄冷蔵庫を対象に実施した。製造年・内容積・使用されていた冷媒フロンの質量の調査は、調査対象とした廃棄冷蔵庫のすべてに対して実施した。体積と質量の調査は調査対象とした廃棄冷蔵庫から一部を無作為に抽出して実施した。

製造年・内容積・使用されていた冷媒フロンの質量を調査した廃棄冷蔵庫は16,336台であった。また、体積と質量を調査した廃棄冷蔵庫は170台であった。廃棄冷蔵庫の使用年数を算出する際に必要となる製造年

が判明した廃棄冷蔵庫は14,562台で調査対象とした廃棄冷蔵庫の89.1%であり、東京都が東京23区内において粗大ごみとして収集した廃棄冷蔵庫65,695台の22.2%にあたる。冷媒フロンを回収する際に冷媒フロンの漏出が判明した廃棄冷蔵庫は4,846台で調査対象とした廃棄冷蔵庫の29.7%にあたる。運搬中にフロンが漏出した廃棄冷蔵庫があるため、廃棄冷蔵庫の運搬方法について検討を実施する必要がある。

### 3 結果と考察

#### 3.1 廃棄冷蔵庫の発生量

##### 3.1.1 廃棄冷蔵庫の発生台数

廃棄冷蔵庫とは家庭において不要となり排出された冷蔵庫である。家庭から排出された冷蔵庫の台数は、家庭に流入した冷蔵庫から家庭に滞留した冷蔵庫を除外したものとなる。家庭に流入した冷蔵庫は年度当初に家庭に存在する冷蔵庫（前年度からの繰越）と今年度中に購入される冷蔵庫となる。家庭に滞留した冷蔵庫は年度末において家庭で保有する冷蔵庫（次年度への繰越）となる。計算式は下記の式(1)となる。

$$\begin{aligned} \text{廃棄冷蔵庫の発生台数} = & \\ & \text{前年度末の冷蔵庫の保有台数} \\ & + \text{冷蔵庫の購入台数} \\ & - \text{今年度末の冷蔵庫の保有台数} \end{aligned} \quad (1)$$

家庭が購入した冷蔵庫の台数について、また販売店が販売した冷蔵庫の台数についてもデータを入手できなかったため、家庭が購入した冷蔵庫の台数を出荷台数と輸入台数を加え輸出台数をのぞいた後に在庫の増加台数を除外して求めた。計算式は下記の式(2)となる。出荷台数と在庫台数については通商産業省による生産動態統計調査の結果を用い、輸入・輸出台数については大蔵省の日本貿易月表を用いた。

$$\begin{aligned} \text{冷蔵庫の購入台数} = & \\ \text{冷蔵庫の販売台数} = & \\ & \text{出荷台数} + \text{輸入台数} - \text{輸出台数} \\ & + \text{前年度末の在庫台数} \\ & - \text{今年度末の在庫台数} \end{aligned} \quad (2)$$

前年度末と今年度末における家庭での冷蔵庫保有台数は世帯あたりの保有台数に日本全国の世帯数を乗じて求めた。計算式は下記の式(3)となる。世帯あたりの冷蔵庫保有台数については経済企画庁による経済動

向調査結果を用いた。日本全国の世帯数については厚生省による国民生活基礎調査の結果を用い、東京都の世帯数については総務局統計部人口統計課人口動態統計係による推計値を用いた。

$$\begin{aligned} \text{冷蔵庫の保有台数} = & \\ & \text{世帯あたりの保有率} \times \text{世帯数} \end{aligned} \quad (3)$$

平成11年度における廃棄冷蔵庫の発生台数を数式(1)～(3)により推計すると日本全国において約474万台、東京都が約56万台、東京23区では約39万台となる。

##### 3.1.2 廃棄冷蔵庫の内容積別の発生台数

日本電機工業会によって冷蔵庫の国内出荷実績が内容積別に集計されている。内容積の区分は、140dm<sup>3</sup>以下、141～300dm<sup>3</sup>以下、301～350dm<sup>3</sup>以下、351～400dm<sup>3</sup>以下、401dm<sup>3</sup>以上の5区分で、千台単位での国内出荷台数が報告されている。図1に平成11年度における廃棄冷蔵庫の収集台数の内容積別構成比と冷蔵庫の国内出荷台数の内容積別構成比とについてまとめた結果を示す。

冷蔵庫の国内出荷実績では内容積が400dm<sup>3</sup>以上の冷蔵庫の構成比が最大となり、総出荷台数のうち約3割を占めている。内容積が140dm<sup>3</sup>以下の冷蔵庫の構成比は、内容積が400dm<sup>3</sup>の冷蔵庫とほぼ同程度の数

値となっている。内容積が140dm<sup>3</sup>以下の冷蔵庫を除くと、冷蔵庫の国内出荷実績は内容積が大きくなるに

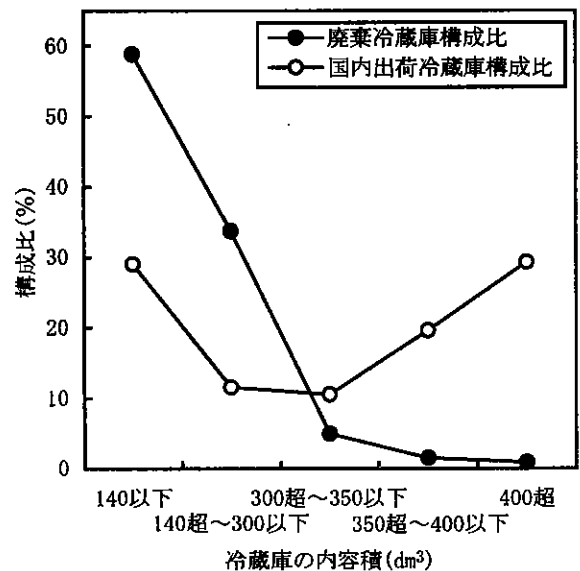


図1 廃棄冷蔵庫の収集台数及び国内出荷台数の内容積区分ごとの構成比

つれて構成比が高くなる傾向を示している。

廃棄冷蔵庫では内容積が140dm<sup>3</sup>以下の冷蔵庫の構成比が最大となっており、その構成比は約6割となっている。内容積別の構成比は国内出荷冷蔵庫とは異なり、内容積が大きくなるにつれて構成比は低くなっており、内容積が300dm<sup>3</sup>を越える冷蔵庫の構成比は1割未満となっている。

図2に経済企画庁が実施している消費動向調査から抜粋した、冷蔵庫の普及率の経年変化を示す。内容積が300dm<sup>3</sup>未満の冷蔵庫の普及率は減少しているのに対し、内容積が300dm<sup>3</sup>以上の冷蔵庫の普及率は増加している。家庭において使用中の冷蔵庫は大型化しており、今後廃棄される冷蔵庫についても大型化することになる。内容積が300dm<sup>3</sup>未満の冷蔵庫の普及率と300dm<sup>3</sup>以上の冷蔵庫の普及率を合計すると100%を越えている。これは、それぞれの冷蔵庫を持っている家庭があるためであり、冷蔵庫についての普及率が100%を越えることはない。

平成11年度の東京都における粗大ごみの収集は申込み制であり、収集日についても1ヶ月に2日であった。収集日まで廃棄冷蔵庫を保管する必要があるため、小さな冷蔵庫と比較して大きな冷蔵庫ほど販売店によって収集される割合が高くなっていったことも考えられる。また、一部の自治体では大きな冷蔵庫については適正処理困難物として収集を行っていないことから大きな冷蔵庫は自治体より販売店によって収集される割合が高いと考えられる。

しかしながら、大きな冷蔵庫の普及率は増加しているため、今後廃棄される冷蔵庫が大型化することは確実である。

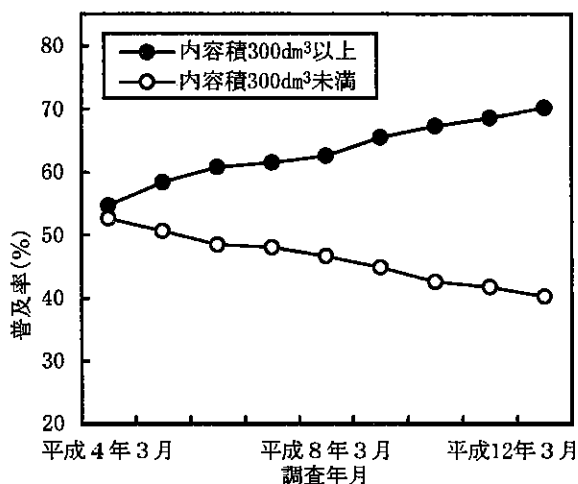


図2 冷蔵庫の内容積別の普及率

### 3. 2 廃棄冷蔵庫の使用年数

粗大ごみ破碎処理施設に搬入された廃棄冷蔵庫から廃棄冷蔵庫の使用年数を調査した。廃棄冷蔵庫の使用年数は下記の式(4)を用いて、製造日と廃棄日の間の日数から算出した。廃棄日は冷媒フロンの回収を実施した日(収集日の翌作業日で通常は収集日の翌日)とし、製造日は製造年の7月1日(製造年の中間の日)とした。

$$\text{使用年数} = (\text{廃棄日} - \text{製造日}) \div \text{1年間の日数} \quad (4)$$

図3に廃棄冷蔵庫の使用年数別の構成比についてまとめた結果を示す。わずかではあるが30年以上使用されていた冷蔵庫もあり、最も古い廃棄冷蔵庫の使用年数は33.6年である。また、最も新しい廃棄冷蔵庫の使用年数は0.3年である。使用年数の平均値は13.4年、標準偏差は5.33となっている。

表1に廃棄冷蔵庫を内容積別の平均使用年数を、図4に内容積別の使用年数による構成比をまとめた結果を示す。内容積別の平均使用年数については顕著な傾向はないが、廃棄冷蔵庫の構成比が最大となる使用年数は、内容積が140dm<sup>3</sup>以下の廃棄冷蔵庫を除外すると内容積が大きくなるにしたがって短くなっている。

内容積の大きな冷蔵庫は普及率が年々増加しており、家庭で使用中の冷蔵庫は内容積が大きな冷蔵庫ほど使用年数の短い製品が多くなっていると思われる。このため、使用年数の短い冷蔵庫の廃棄台数が増加することで、内容積の大きな廃棄冷蔵庫ほど構成比が最大となる使用年数が小さくなっていると思われる。

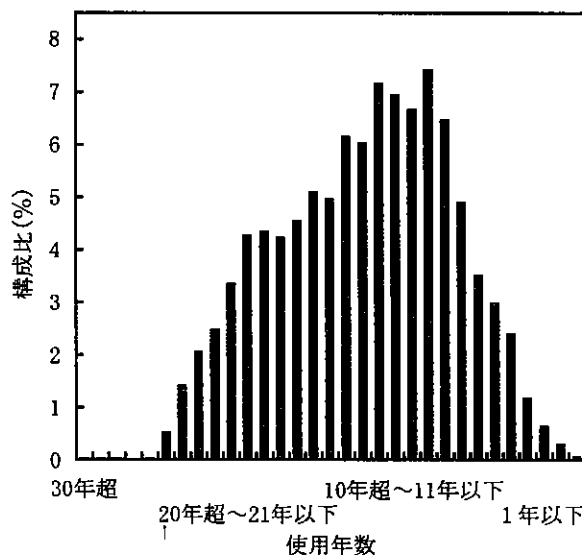


図3 廃棄冷蔵庫の使用年数別の構成比

表1 廃棄冷蔵庫の内容積別の平均使用年数

内容積の区分 (dm <sup>3</sup> )	平均使用年数 (年)	標準偏差	調査台数 (台)
140以下	12.08	5.21	8,569
140超～300以下	16.27	4.70	4,910
300超～350以下	11.75	3.03	728
350超～400以下	9.55	2.19	219
400超	12.01	5.22	136

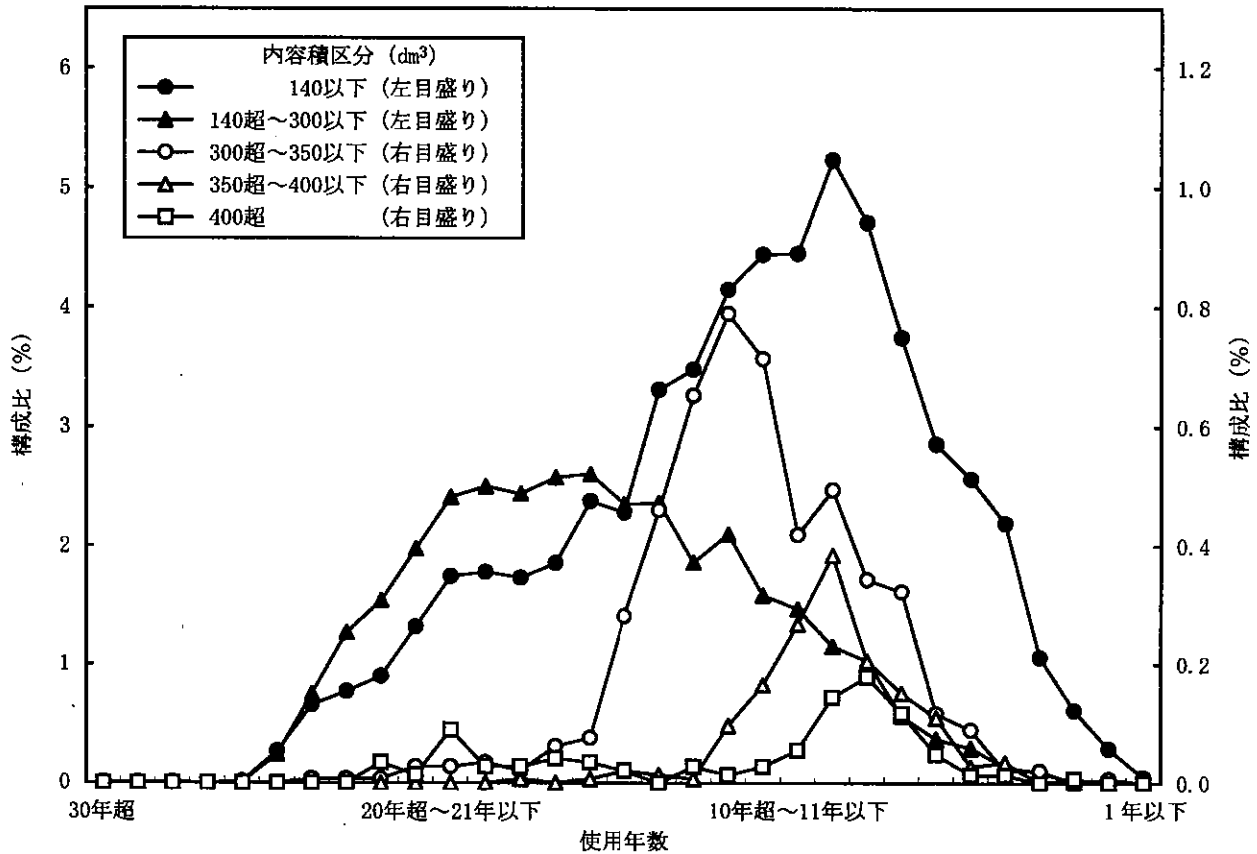


図4 廃棄冷蔵庫の内容積区分ごとの使用年数別の構成比

### 3.3 廃棄冷蔵庫の季節変動

廃棄冷蔵庫の季節変動について検討を行った。

図5に東京都による廃棄冷蔵庫の収集台数を1ヶ月ごとにまとめたものを示す。収集台数は4月と3月にピークとなっている。4月と3月について7月、8月及び12月が他の月と比較して収集台数が多くなっている。月ごとの収集台数については季節変動の存在が予想される。冷蔵庫の廃棄台数の増加要因は4月と3月が引越しによるもの、7月、8月及び12月は賞与によるものと考えられる。

表2に東京都による廃棄冷蔵庫についての収集台数、平均使用年数と平均内容積を1ヶ月ごとにまとめた結果を示す。使用年数と内容積の変動係数は小さな値となっている。廃棄冷蔵庫の発生台数については季節変動がみられるが、廃棄冷蔵庫の使用年数と内容積につ

いては季節変動はみられなかった。

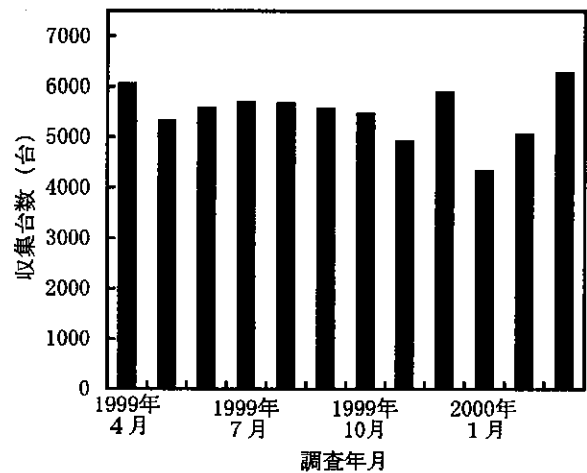


図5 廃棄冷蔵庫の月別の収集台数

表2 廃棄冷蔵庫の収集台数、平均使用年数及び平均内容積

年月	収集台数	平均使用年数	平均内容積	調査台数
1999年4月	6,048	13.50	140.7	1,683
1999年5月	5,314	13.25	147.9	1,477
1999年6月	5,572	13.44	139.0	1,484
1999年7月	5,675	13.28	142.5	1,479
1999年8月	5,656	13.28	146.9	1,274
1999年9月	5,550	13.58	141.1	1,370
1999年10月	5,448	13.52	141.8	1,330
1999年11月	4,912	13.62	137.0	1,254
1999年12月	5,873	13.43	138.3	1,521
2000年1月	4,335	13.31	138.4	1,022
2000年2月	5,046	13.59	133.0	1,103
2000年3月	6,266	13.49	137.5	1,339
平均値	5,475	13.44	140.3	1,361
変動係数	9.58	1.00	2.97	13.54

3.4 廃棄冷蔵庫に含まれるフロン

平成11年度に廃棄された冷蔵庫に使用されていた冷媒フロンの質量の平均値は約113gで標準偏差は約46である。調査対象の廃棄冷蔵庫のうち、約3割の廃棄冷蔵庫からはすでに冷媒フロンが漏出していた。運搬中に冷媒フロンが漏出した廃棄冷蔵庫が存在している。廃棄冷蔵庫を運搬する際には配管に傷を付け冷媒フロンが漏出することがないように配慮する必要がある。

廃棄冷蔵庫の内容積と使用されている冷媒フロンの質量をまとめた結果を図6に示す。廃棄冷蔵庫の内容積が増加するにしたがって使用されている冷媒フロン

の質量も増加している。内容積の大きな冷蔵庫の普及率は増加しており、今後廃棄される冷蔵庫に含まれる冷媒フロンの質量についても増加することになる。

冷蔵庫の断熱材には冷媒フロンの約4倍の質量のフロンが含まれている<sup>2)</sup>。経済的に困難であるため、現在の家電リサイクル法では断熱材に含まれているフロンの回収は義務づけられていない。断熱材に含まれるフロンを環境中に放出しないために、断熱材に含まれているフロンを回収せず、断熱材ごと焼却することにより断熱材に含まれるフロンを破壊することも一つの方法として考えられる。

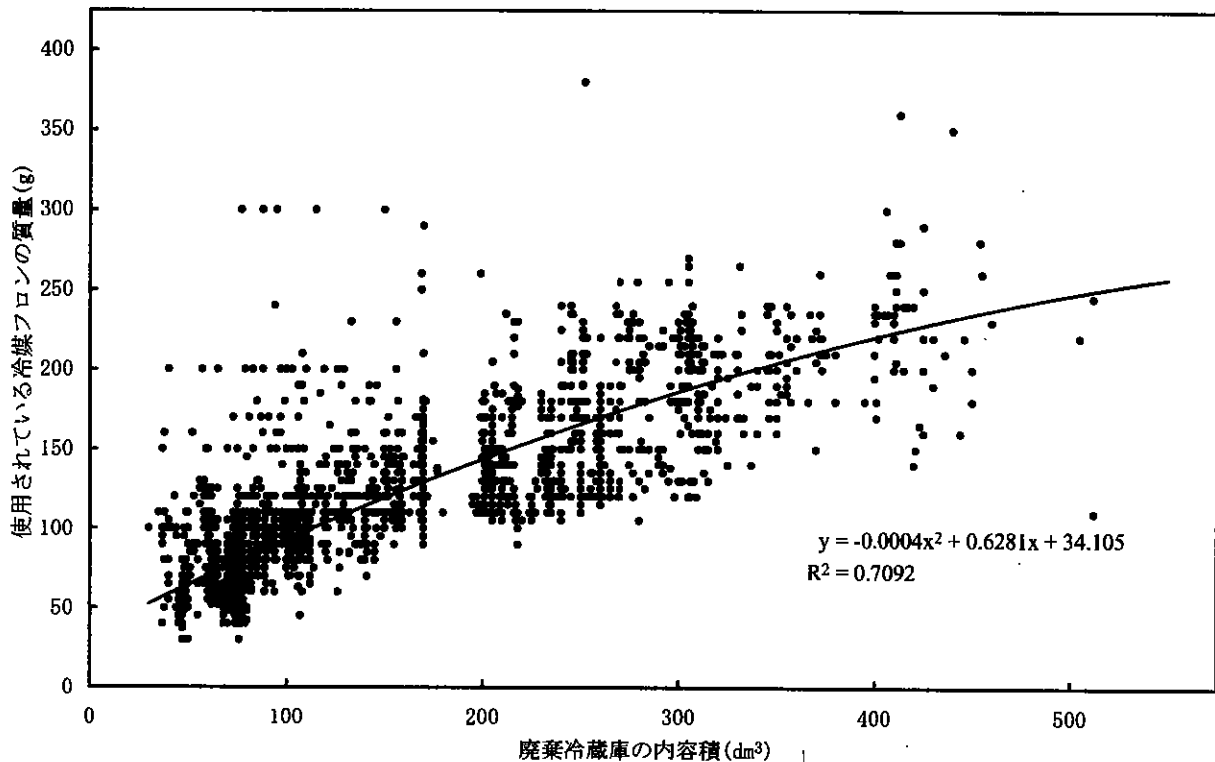


図6 廃棄冷蔵庫の内容積別の冷媒フロンの質量

#### 4 まとめ

表3に平成11年度の日本全国と東京都の区部、市部、郡部及び島部における廃棄冷蔵庫の発生台数、体積、質量、使用されていた冷媒フロンの質量、使用中に漏出した冷媒フロンの質量の推計値を示す。平成11年度の東京都内における廃棄冷蔵庫の発生台数は約56万台、体積は約18万m<sup>3</sup>、質量は約2万トンと推計される。家庭での使用中及び廃棄後の処理中において冷蔵庫から漏出した冷媒フロンは約19トンに達している。

東京23区から収集された廃棄冷蔵庫から算出したために絶対的な数値ではないが、島部から発生する廃棄冷蔵庫の体積・質量はかなり大きな値となっている。

製造業者が公表した廃棄冷蔵庫の再商品化の手数料は冷蔵庫で4,600円となっているが、このほかに収集・運搬に関する費用についても消費者が負担することになる。島部の他、運搬費用が高額になる地域については何らかの対策が必要ではないかと思われる。

平成11年度において、東京都によって東京23区内から収集された廃棄家電製品は、破碎処理によって体積を減少させられ、鉄が回収された後の残滓が埋立て処分されている。都が使用していた処理施設を含め、ほとんどの地方自治体における処理施設では家電リサイクル法で規定される再商品化率を達成することが困難である。家電リサイクル法にある地方公共団体の責務と趣旨からして製造業者等の施設で廃棄家電製品をリサイクルするべきである。

#### 引用文献

- 1) 三森他：廃棄家電製品の発生量と廃棄冷蔵庫の実体，東京都清掃研究所研究報告，第28号（平成10年度），p60-64
- 2) 占部他：フロン含有断熱材に関する基礎調査，東京都清掃研究所研究報告，平成6年度，p243-250

表3 廃棄冷蔵庫の発生台数、体積、質量及び冷媒フロンの質量

	世帯数(世帯)	廃棄冷蔵庫の発生台数(万台)	廃棄冷蔵庫の体積(千m <sup>3</sup> )	廃棄冷蔵庫の質量(千t)	冷媒フロンの質量(t)	漏出した冷媒フロン(t)
日本全国	44,923,000	474	1,567	186	535	159
東京都	5,294,776	56	185	22	63	19
区部	3,709,748	39	129	15	44	13
市部	1,550,788	16	54	6.4	18	5.5
町村部	34,240	0.36	1.19	0.14	0.41	0.12
郡部	20,035	0.21	0.70	0.083	0.24	0.071
島部	14,205	0.15	0.50	0.059	0.17	0.050