

第6章 家庭を中心とした水銀製品の回収・排出フロー及び退蔵実態に関する調査

分担研究者 浅利美鈴（京都大学環境保全センター）

6.1 はじめに

製品回収やその適切な管理は、水銀管理における消費者との接点として、また水銀廃棄物に伴う水銀汚染を効率的に制御する観点からも、重要な課題である。家庭からの水銀製品の回収・排出フローについては、近年の回収業者の多様化や、将来の液晶テレビ中バックライト対応など、変化が著しいと考えられる。また、過去に購入・使用されたものが、現在でも保有・退蔵（使われていないが捨てられずに保有）されている可能性も考えられる。それらは、今後の回収・処理において考慮すべき程度なのか、注意が必要な発生源はどこか、といった点を明らかにすることは、今後の対応を検討する上で、重要と考えられる。

そこで、次のような調査を行った。

- ・ 自治体調査：国内のいくつかの自治体の家庭系有害廃棄物への対応（分別・回収方法）における位置づけを調べ、比較・分類した。・・・6.2
- ・ 再生施設調査：全国数カ所にある主に家庭製品からの水銀回収を目的とした施設について、関連製品取り扱い対象（ここでは蛍光管及び乾電池を取り上げた）や量、水銀回収方法や量、再生水銀の利用先などについて調べ、一部製品のリサイクル率も推定した。・・・6.3
- ・ 保有・退蔵調査：家庭や病院等に保有・退蔵されている可能性のある代表的な水銀含有製品について、アンケート調査を行った。・・・6.4

6.2 自治体調査

6.2.1 自治体調査の方法

6.2.1.1 自治体における家庭系有害廃棄物（水銀含有製品）への対応調査

2008年度に、政令指定都市、東京都23区、分別品目が多い自治体を対象に、調査を行った。代表的な水銀含有廃棄物等への対応状況を、各自治体のウェブページや分別表などにより調べた。対象とした製品は、蛍光管、水銀式体温計、筒型乾電池、ボタン型電池・充電式電池、携帯電話、パソコン等である。蛍光管、水銀式体温計については、水銀を含有する代表的な家庭製品である。筒型乾電池やボタン型電池等については、過去／海外の製品で水銀を含有している可能性のあるものもある。また、携帯電話やパソコンについては、液晶画面の場合、蛍光管のバックライトが使われている。

6.2.1.2 いくつかの自治体における蛍光管の回収量について

また、2008年度に調査を実施した全国のいくつかの自治体のデータを用い、2009年度に、蛍光管の回収量と世帯数から一世帯あたりの回収量を算出し、回収率の高い自治体を対象にその詳細な回収方式や、回収率を高めるための方法などについてヒアリング調査を行った。

(1) 自治体における蛍光管の回収量について

回収量については、社団法人全国都市清掃会議からの資料及び、資料のない自治体については、電話で個別にヒアリングを実施して整理した。

2008年度の調査では、政令指定都市や分別回収品目の多い56の自治体を対象に、家庭系有害廃棄物の分別方法に関する調査を行ったが、今回、蛍光管のみに関して調査を行ったところ、29自治体が蛍光管のリサイクルを行っていることが判明した。他の自治体は「不燃ごみ」などとして回収していても、リサイ

クルは行わず、他の廃棄物とともに埋め立て処分などしていた。よって、回収量等が算出できた自治体は表 6-2 の通りとなる。なお、世帯数および人口密度算出のための人口および面積の各データは、平成 17 年国勢調査による。ここで、回収方式については、

- ・ 拠点：常設、もしくは臨時の使用済み蛍光管分別回収拠点を設けて、そこを中心に回収を行っている
 - ・ 分別：家庭ごみ等の収集と同様の形式で、定期的に使用済み蛍光管を分別回収している
- という 2 種類に分類した。

(2) 蛍光管回収・リサイクルの概要

表 6-2 の 29 自治体の中から、回収率の高い上位自治体を選出し、分別回収方式の 3 自治体および拠点回収方式の 2 自治体にヒアリング調査を行った。調査を行ったのは、次の自治体である。

- ・ 分別回収方式：長野県阿智村、岐阜県郡上市、鹿児島県垂水市
- ・ 拠点回収方式：徳島県上勝町、福岡県北九州市

今回の調査では、世帯数あたりの回収量をベースとして、対象自治体を抽出したため、きめ細かな対応が行われている地方の自治体に偏った。参考に表 6-2 には人口密度も示しているが、拠点回収をしている 1 市（北九州市）を除き、いずれも人口密度が低い。汎用性の面では、課題があるかもしれないが、都市型モデルにおいても、コミュニティベースの積み上げが、今後ますます重要になるという視点もあることから、今回は、これらの都市で調査を進めることとした。

調査の方法としては、まずアンケート形式の書式を送付し、記入・返信後ヒアリングを行うという方法をとった。

6.2.2 自治体調査の結果：家庭製品等への自治体の対応

6.2.2.1 自治体における家庭系有害廃棄物（水銀含有製品）への対応について

調査の結果を表 6-1-1、6-1-2 に示す。また、この結果をまとめたものを表 6-1-3 に示す。なお、静岡市の中で地区別に 3 種類の対応が見られたため、合計 55 となる。これによると、典型的な製品と考えられる蛍光管や水銀式体温計についても、不燃ごみに分類して埋立処分したり、可燃ごみ（家庭ごみ）に分類して焼却処分したりしている自治体が少なからずあることがわかった。また、有害ごみ等として分別しているところでも、主に破損回避のためであり、最終的には焼却・埋立したりしている自治体もあると考えられる。回収品目にあげている自治体においても、回収量（率）は様々と考えられ、回収システムの構築は十分とは言い難い状況と言える。

表 6-1-3 自治体における家庭製品への対応（要約）

	蛍光管	水銀式体温計	筒型乾電池	ボタン型電池・ 充電式電池	携帯電話
分別 ※	12	6	26	4	0
有害ごみ ※	8	8	9	0	0
不燃・粗大ごみ	32	3	18	0	21
可燃ごみ	1	1	0	0	2
資源ごみ	1	0	2	0	0
回収なし	1	0	0	50	26
記載なし（不明）	0	37	0	1	6

※必ずリサイクルされている訳ではない

表 6-1-1 対象自治体における家庭製品への対応

都道府県	市町村名	蛍光灯	水銀式体温計	筒型乾電池
北海道	札幌市	市では回収せず	記載なし	燃やせないごみ
宮城県	仙台市	缶・びん・ペットボトル 廃乾電池類	缶・びん・ペットボトル 廃乾電池類	缶・びん・ペットボ トル 廃乾電池類
埼玉県	さいたま市	有害危険ごみ	有害危険ごみ	有害危険ごみ
千葉県	千葉市	有害ごみ(危険物)	記載なし	有害ごみ(危険物)
東京都	千代田区	不燃ごみ	記載なし	拠点回収場所 (ストックヤード)への持込
	中央区	区内小学校への持込	記載なし	公共施設の回収箱へ
	港区	不燃ごみ	記載なし	区有施設で回収
	新宿区	不燃ごみ	記載なし	区有施設で回収
	文京区	不燃ごみ	記載なし	区有施設で回収
	台東区	不燃ごみ	記載なし	区有施設で回収
	墨田区	燃やさないごみ	記載なし	区有施設、エコストアで回収
	江東区	燃やさないごみ	記載なし	区有施設で回収
	品川区	資源	記載なし	資源
	目黒区	燃やさないごみ	記載なし	区有施設で回収
	大田区	不燃ごみ	記載なし	不燃ごみ
	世田谷区	不燃ごみ	記載なし	不燃ごみ
	渋谷区	不燃ごみ	記載なし	不燃ごみ
	中野区	陶器・ガラス・金属ごみ	記載なし	区有施設で回収
	杉並区	不燃ごみ	記載なし	不燃ごみ
	豊島区	陶器・ガラス・金属ごみ	記載なし	区有施設で回収
	北区	不燃ごみ	記載なし	不燃ごみ
	荒川区	燃やさないごみ	記載なし	燃やさないごみ
	板橋区	不燃ごみ	記載なし	区有施設で回収
練馬区	不燃ごみ	記載なし	区有施設・回収協力店で	
足立区	燃やさないごみ	記載なし	燃やさないごみ	
葛飾区	燃やさないごみ	記載なし	燃やさないごみ	
江戸川区	燃やさないごみ	記載なし	燃やさないごみ	
神奈川県	横浜市	燃えないごみ	記載なし	乾電池
神奈川県	川崎市	普通ごみ	有害・危険物	資源物
新潟県	新潟市	有害・危険物	水銀式体温計	有害・危険物
長野県	阿智村	蛍光管	記載なし	乾電池
岐阜県	瑞浪市	有害ごみ	記載なし	有害ごみ
岐阜県	郡上市	ビン類・ガラス陶器類	燃えないごみ	専用ステーションに
静岡県	静岡市 葵区・駿河区	その他・不燃 粗大ごみ	燃えないごみ	燃えないごみ
静岡県	静岡市 葵区・阿部6地区	燃えないごみ	不燃・粗大ごみ	燃えないごみ
静岡県	静岡市 清水区	不燃・粗大ごみ	乾電池・体温計	不燃・粗大ごみ
静岡県	浜松市 (一部例外除く)	燃えないごみ	記載なし	乾電池・体温計
愛知県	名古屋市	不燃ごみ	記載なし	不燃ごみ
愛知県	碧南市	特別ごみ・蛍光灯	特別ごみ(蛍光管)	特別ごみ・乾電池
愛知県	江南市	特別ごみ(蛍光管)	有害なもの (鏡・温度計・体温計)	特別ごみ(乾電池)
愛知県	新城市	有害なもの(廃蛍光灯)	記載なし	有害なもの(廃乾電池)
愛知県	日進市	燃えないごみ(ガラスくず)	特別ごみ(蛍光灯類)	エコドーム、公共施設での回収
愛知県	大口町	特別ごみ(蛍光灯類)	有害ごみ(水銀体温計等)	特別ごみ(乾電池類)
愛知県	扶桑町	有害ごみ(蛍光管)	家庭ごみ	有害ごみ(乾電池)
京都府	京都市	回収協力店、まち美化事務所	区有施設で回収	市有施設等で回収
大阪府	大阪市	区有施設で回収	記載なし	区有施設で回収
大阪府	堺市	不燃小物類	記載なし	不燃小物類
兵庫県	神戸市	燃えないごみ	記載なし	燃えないごみ
岡山県	赤磐市	ペットボトル・埋め立てごみ	有害ごみ	ペットボトル・埋め立てごみ
広島県	広島市	有害ごみ	鏡・体温計	有害ごみ
徳島県	上勝町	そのままor壊れたもの	危険物(水銀式体温計)	乾電池
徳島県	佐那河内村	蛍光灯類	記載なし	乾電池
福岡県	福岡市	市有施設で回収	記載なし	燃えないごみ
福岡県	うきは市	有害ごみ	記載なし	乾電池類
福岡県	垂水市	有害物	有害物	有害物

表 6-1-2 対象自治体における家庭製品への対応

都道府県	市町村名	ボタン型電池 充電式電池	携帯電話	パソコン
北海道	札幌市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
宮城県	仙台市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
埼玉県	さいたま市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
千葉県	千葉市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
東京都	千代田区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	中央区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	港区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	新宿区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	文京区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	台東区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	墨田区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	江東区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	品川区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	目黒区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	大田区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず
	世田谷区	区では回収せず	不燃ごみ	区では回収せず
	渋谷区	区では回収せず	不燃ごみ	区では回収せず
	中野区	区では回収せず	陶器・ガラス・金属ごみ	区では回収せず
	杉並区	区では回収せず	不燃ごみ	区では回収せず
	豊島区	区では回収せず	陶器・ガラス・金属ごみ	区では回収せず
	北区	区では回収せず	販売店等での回収を推奨	区では回収せず
	荒川区	区では回収せず	燃やさないごみ	区では回収せず
	板橋区	区では回収せず	不燃ごみ	区では回収せず
練馬区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず	
足立区	区では回収せず	区では回収せず	区では回収せず	
葛飾区	区では回収せず	燃やさないごみ	区では回収せず	
江戸川区	区では回収せず	燃やさないごみ	区では回収せず	
神奈川県	横浜市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
神奈川県	川崎市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
新潟県	新潟市	市では回収せず	燃やさないごみ	市では回収せず
長野県	阿智村	村では回収せず	粗大ごみ	村では回収せず
岐阜県	瑞浪市	市では回収せず	不燃ごみ	市では回収せず
岐阜県	郡上市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
静岡県	静岡市 葵区・駿河区	市では回収せず	その他・不燃 粗大ごみ	市では回収せず
静岡県	静岡市 葵区・阿部6地区	市では回収せず	燃えないごみ	市では回収せず
静岡県	静岡市 清水区	区では回収せず	不燃・粗大ごみ	市では回収せず
静岡県	浜松市 (一部例外除く)	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
愛知県	名古屋市	市では回収せず	不燃ごみ	市では回収せず
愛知県	碧南市	市では回収せず	粗大ごみ・電化製品	市では回収せず
愛知県	江南市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
愛知県	新城市	市では回収せず	埋めるもの	市では回収せず
愛知県	日進市	販売店orエコドーム	市では回収せず	市では回収せず
愛知県	大口町	町では回収せず	不明	町では回収せず
愛知県	扶桑町	町では回収せず	小型ごみ	町では回収せず
京都府	京都市	市では回収せず	販売店等(無理なら家庭ごみ)	市では回収せず
大阪府	大阪市	市では回収せず	普通ごみ	市では回収せず
大阪府	堺市	市では回収せず	不明(記載なし)	市では回収せず
兵庫県	神戸市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
岡山県	赤磐市	不明	小型混合ごみ	市では回収せず
広島県	広島市	市では回収せず	不燃ごみ	市では回収せず
徳島県	上勝町	乾電池	町では原則的に回収せず	町では原則的に回収せず
徳島県	佐那河内村	乾電池	不明	町では原則的に回収せず
福岡県	福岡市	市では回収せず	市では回収せず	市では回収せず
福岡県	うきは市	乾電池類	不明	市では回収せず
福岡県	垂水市	市では回収せず	不明	市では回収せず

6.2.2.2 自治体における蛍光管回収やリサイクルの概要

(1) 蛍光管回収量及び基本属性

蛍光管回収量及び基本属性を表 6-2 に示す。これによると、調査対象自治体において、平成 20 年度(2008 年度)の蛍光管回収総量が最も多かったのは、横浜市の 321 トンであった。人口(一人)あたりで最も多かったのは上勝町の 0.5 kg であったのに対し、0.001 kg 以下というところもあった。世帯あたりでも同様に、回収リサイクルを行っている自治体でも、大きな回収量の違いがあることが明らかになった。なお、仮に、

- ・ 直管形 20W および環形は全て家庭系
- ・ 直管形 40W は全て事業系
- ・ バックライト用および電球形、その他は、家庭系と事業系で半分ずつであるが、バックライト用については、自治体による回収ルートには入らない

として、2007 年度の国内生産量ベース(すべて買い換えと想定)で、家庭系の排出量を求めると、26,357 トン/年となる。これを日本の総人口・世帯数で割ると、0.21 kg/人及び 0.53 kg/世帯となる。これらと比較すると、回収率は、高いところは 200 % である一方、低いところでは、1 % 以下となる。事業系との切り分け(自治体回収ルートへの混入)や、地域による需要差など、過大・過少評価の要因がいくつか考えられるが、いずれにしても、自治体により、大きな差があることは確かである。

表 6-2 いくつかの自治体における蛍光管の回収量等

都道府県	自治体名	回収方式	平成20年度回収量(kg)	平成17年人口	平成17年世帯数	回収量(kg/人)	回収量(kg/世帯)	人口密度(人/km ²)
北海道	札幌市	拠点	75,700	1,880,863	833,796	0.040	0.091	1,678
宮城県	仙台市	分別	12,440	1,025,098	434,539	0.012	0.029	1,308
埼玉県	さいたま市	分別	52,170	1,176,314	456,749	0.044	0.11	5,421
千葉県	千葉市	分別	20,800	924,319	369,571	0.023	0.056	3,398
東京都	中央区	拠点	1,520	98,399	55,592	0.015	0.027	9,840
	江東区	分別	5,194	420,845	188,979	0.012	0.027	10,791
	品川区	分別	28,825	346,357	177,280	0.083	0.16	15,059
神奈川県	横浜市	分別	321,000	3,579,628	1,443,350	0.090	0.22	8,191
	川崎市	分別	820	1,327,011	592,578	0.0006	0.0014	9,280
新潟県	新潟市	分別	98,244	813,847	296,554	0.12	0.33	1,121
長野県	阿智村	分別	1,780	6,771	2,072	0.26	0.86	40
岐阜県	瑞浪市	分別	4,250	42,065	13,597	0.10	0.31	240
	郡上市	分別	16,410	47,495	14,759	0.35	1.11	46
静岡県	浜松市	分別	29,476	804,032	286,055	0.04	0.10	532
愛知県	碧南市	分別	10,830	71,408	24,060	0.15	0.45	1,984
	江南市	分別	12,000	99,055	34,093	0.12	0.35	3,302
	新城市	分別	4,570	52,178	16,070	0.09	0.28	105
	日進市	分別	6,000	78,591	30,145	0.08	0.20	2,245
	大口町	分別	3,660	21,602	7,144	0.17	0.51	1,543
	扶桑町	分別	5,050	32,535	11,107	0.16	0.45	2,958
京都府	京都市	拠点	31,500	1,474,811	641,455	0.021	0.049	1,781
大阪府	大阪市	拠点	15,600	2,628,811	1,203,312	0.006	0.013	11,841
岡山県	赤磐市	分別	1,430	43,913	14,714	0.03	0.10	210
広島県	広島市	分別	111,124	1,154,391	477,664	0.10	0.23	1,276
徳島県	上勝町	拠点	1,000	1,955	789	0.51	1.27	18
福岡県	福岡市	拠点	442	1,401,279	632,653	0.00032	0.00070	4,109
	北九州市	拠点	99,000	993,525	413,510	0.10	0.24	2,052
	うきは市	分別	4,000	32,902	9,880	0.12	0.40	279
鹿児島県	垂水市	分別	4,510	18,928	7,659	0.24	0.59	117

(2) 蛍光灯回収やリサイクルの概要

蛍光灯回収やリサイクルの概要についてのヒアリング結果を表 6-3 にまとめた。まず各自治体で共通するところとしては、いずれの自治体もリサイクル開始時期が、ここ最近ではなく、8～17年前と、かなり以前から開始していることである。回収以前の処理方法は、現在蛍光灯をリサイクルしていない自治体とほぼ同じであった。「割れた蛍光灯」については、対応が分かれ、リサイクルすると答えた自治体と、しな

表 6-3 蛍光灯回収・リサイクルの概要（ヒアリング結果）

自治体名		長野県 阿智村	岐阜県 郡上市	徳島県 上勝町	福岡県 北九州市	鹿児島県 垂水市
設問	リサイクル開始時期	1998年以前	1993年(旧白鳥町)	1997年2月	2002年	2002年
	回収方式	分別収集方式 蛍光灯類(その ままOR割れたも の)として回収	分別収集方式 ビン類・ガラス陶 器類として回収	拠点回収方式 蛍光灯類(その ままOR割れたも の)として回収	拠点回収方式 蛍光灯(環型・直 管型)として回収	分別回収方式 有害物として回 収
	回収拠点および数	ごみステーショ ン、実施前46、実 施後60(市町村 合併のため)	435のごみステー ション	1カ所	224	各ステーション又 は各地区公民館 のコンテナに
	回収頻度	3か月に一度(4 月、8月、12月) 日曜日の朝7時 ～8時までの1時 間程度	月に1回	362日(1年の内 正月・2日と大晦 日を除いた毎日)、午前7時30 分から午後14時 まで	随時(店舗営業 時間、店舗に よって異なる)	月に1回
	同時回収物	粗大ゴミ、容器包 装以外のプラス チック(3か月に一 回) プラスチック製容 器包装、不燃ご み(ガラス・陶磁 器 埋め立て用 ごみ)(毎月一 回)	びん、ガラス、陶 磁器類	アルミ缶、リサイ クルビンなど33 種の資源	紙パック・トレイ、 小物金属、古紙 など	廃油、乾電池
回収量実績	2007年度	2,000t(割れてい ないもの)	17,080t	1,500t	85,000t	10,350t
	2008年度	1,780t(割れたも の)	16,410t	1,000t	99,000t	4,510t
処理委託先 および委託 量	2007年度	野村興産(株) 回収量全量	イー・ステージ(株) 回収量全量	野村興産(株) 回収量全量	ジェイ・リライツ(株) 回収量全量	ジェイ・リライツ(株) 回収量全量
	2008年度	野村興産(株) 回収量全量	野村興産(株) 回収量全量	野村興産(株) 回収量全量	ジェイ・リライツ(株) 回収量全量	広域組合 回収量全量
	委託その他	全国都市清掃会 議を通じて委託	—	—	—	大隈肝属広域事 務組合を通じて 委託
	回収実施以前の処理方法	村で処分場を 持っており、埋め 立て処分をして いた	不燃ごみで回収 し、埋め立て処 分をしていた	自家処理あるい は村の大きな穴 に埋設	家庭ごみ(可燃 ごみ)として回 収、焼却処分	不燃ごみで回収 し、埋め立て処 分をしていた
	回収できない蛍光灯およ びその排出ルート	なし	なし	グロー管、投光 器等の大型球や 自動車のライト 等は埋め立て	環型・直管型以 外のもの、割れ たものは、家庭 ごみ(可燃ごみ) として回収・焼却	割れたものはリ サイクルせず、 不燃ごみとして 回収、埋め立て

いと答えた自治体があり、今回の調査で回収率の高かった上位3自治体はいずれも割れた蛍光管もリサイクルするとしていた。しかし、実際に割れた蛍光管が持ち込まれているか、それが回収率をあげる何らかの要因として働いているかについては、不明である。今回の調査では、直近2年間の実績を尋ね、いずれの地域も直近2年間は処理を行っていた。しかし、いくつかの自治体では、実際には何年間かためておいて、リサイクル委託するという方法が多いとのことであり、回収率の比較においては、このような点にも注意が必要となる。

委託先については、いずれも慎重に委託先を選んでいることが伺えた。これら5自治体のうち、2自治体は事務組合が間に入っており、事務作業やリサイクル事業者との打ち合わせ等を省けるなどのメリットを考えてのことのようである。小規模自治体でも取り組みやすい形になっているとも言える。

販売量に関しては、各自治体のいずれも把握はしておらず、全自治体が無回答となった。よって、地域特性に応じた販売量からの回収率の算出は不可能であった。電器店の総数に関しても、販売量の算出に結びつけることを想定して質問したが、郡上市以外の自治体からは、答えは得られなかった。郡上市は、大型店(1000m²以上)は1店、小規模店(1000m²未満)は25店であった。

また、蛍光管リサイクルと同時に行ったごみ減量・リサイクル促進等に関する施策を表6-4にまとめた。多くの自治体が、蛍光管のリサイクルのみを開始したわけではなく、やはり他のリサイクルと同時に始めているようである。上勝町、垂水市では、かなり多くの種類の分別を同時に開始している。

表6-4 同時に行ったごみ減量・リサイクル促進等に関する施策（ヒアリング結果）

自治体名 設問	長野県 阿智村	岐阜県 郡上市	徳島県 上勝町	福岡県 北九州市	鹿児島県 垂水市
同時に行ったごみ減量・リサイクル促進等に関する施策	乾電池のリサイクル	分別収集としてビン・金物類のリサイクル	蛍光管を除くと33種の拠点回収を始めた	特になし	26分別の回収を始めた

(3) 蛍光管回収・リサイクル方式

分別収集を行っている3自治体に尋ねた結果、初期投資に関しては、分別収集を開始したのが最近のことではないため、不明であるとの回答が主たるものであった。金額は全く回答を得られなかったが、具体的には次のものがあがった。

- ・ 蛍光灯収納用BOX、回収BOX
- ・ 広報資料
- ・ 上記に関わる人件費

分別収集のランニングコストに関しては、垂水市は、事務組合に委託を始めた2008年度は不明であり、2007年度は、収集運搬に45万円、再資源化に89万円、計134万円であるとのことであった。また、郡上市では、2007年度合計が約87万円、2008年度合計が約82万円とのことであった。

拠点回収を行っている2自治体に尋ねた結果、初期投資に関しては、上勝町では、普及啓発など蛍光管回収のためだけに行ったことはないとのことであった。

拠点回収のランニングコストについては、上勝町は乾電池処理もあわせて90万円ほどであるとのことである。ただし、平均的には3年に1度しか排出しないとのことである。北九州市は、2007年度は収集運搬に341万円、再資源化に712万円、2008年度は596万円、再資源化に833万円のコストがかかって

いるとのことである。

今回は、限られた情報であることから、回収本数に対する単価などの算出・比較は行わないが、今後、コストも重要なポイントになってくると考えられる。また、必要経費の検討・最適化と同時に、負担の分担についても考える必要があるだろう。

(4) 蛍光管回収・リサイクルの周知方法

リサイクル実施前後の周知方法について、表 6-5 にまとめた。やはり、実施前には大半の自治体が住民説明会を行っており、多くの人に参加している。いずれの自治体でも概ね 1 世帯 1 人が参加している形となっている。また、資料に関しては、当然全戸配布をしており、不明であると答えている郡上市でも何らかの広報は行っていると回答している。

一方、リサイクル実施後については、住民説明会のような周知活動はほとんど行っていないのが現状である。ただ、資料の全戸配布などは、合併などの条件があったとしても、いずれも継続的に行っているようであり、これも回収率が高い地域のひとつの特徴ではないかと思われる。また、垂水市は、分別を開始して 1 年後に住民説明会を行っている。

近年の回収量の推移の特徴とその要因、および今後の課題について尋ねた結果を表 6-6 に示す。回収率の推移に関しては、横ばいあるいは上昇しているとの回答がほとんどであった。また、回収量が多い自治体への調査であったためか、多くの自治体が特に今後の課題については、意識していなかった。

表 6-5-1 周知方法 (リサイクル実施前) (ヒアリング結果)

設問	自治体名	長野県 阿智村	岐阜県 郡上市	徳島県 上勝町	福岡県 北九州市	鹿児島県 垂水市	
住民説明会・意見交換会	開催回数	数回	行ったが 詳細不明	40回	0	200回	
	参加者合計	700人		不明	0	5000人	
回収・収集所での呼びかけ	地点数	45~6		1	0	200	
	実施回数			不明	0	200回	
新制度に関する資料配布	戸数	全戸配布			全850戸	実施せず	4000 (半数世帯)
新聞・タウン誌・広報等での告知	掲載回数	広報していない。新聞社にも取り上げてもらうようお願いしていない			不明	掲載したが、回数は不明	2回
その他					ポスター掲示など		

表 6-5-2 周知方法（リサイクル実施後）（ヒアリング結果）

自治体名		長野県 阿智村	岐阜県 郡上市	徳島県 上勝町	福岡県 北九州市	鹿児島県 垂水市
住民説明会・意見交換会	開催回数	0	行ったが 詳細不明	不明	0	100回
	参加者合計	0		不明	0	2000人
回収・収集所での呼びかけ	地点数	0		1	0	100地点
	実施回数	0		毎日	0	100回
新制度に関する資料配布	戸数	全戸配布		全850戸	0	2,000戸
新聞・タウン誌・広報等での告知	掲載回数	なし		不明	なし	年2回、全戸配布
その他		合併時に改めてごみの分別ブックを全戸に配布したが、蛍光管単独ではない	ウェブページに蛍光管リサイクルについて説明あり	ウェブページには、常に拠点回収をしていることや場所などについて情報提供している	ウェブページに蛍光管リサイクルについて説明あり	

表 6-6 回収率推移の特徴と今後の課題（ヒアリング結果）

自治体名	長野県 阿智村	岐阜県 郡上市	徳島県 上勝町	福岡県 北九州市	鹿児島県 垂水市
近年の回収率の推移と特徴	少しずつ増加	4年ほど前まで増加だったが、世帯数減少に伴い若干減少	横ばい	少しずつ増加	横ばい
今後の課題	蛍光管と電球の違いのわからない住民がいる	特になし	特になし	特になし、拠点数を増やすことや、回収蛍光管の種類を増やすことも考えてはいない	特になし

回収率を上げるために力を入れていることや、世帯あたりの回収率が高い理由と考えられることなどについてヒアリングを行った結果を表 6-7 に示す。

阿智村では、蛍光管などを回収する時には、回収するごみステーションには集落の人が交代で立ち番をするという。これは、集落の人が自分たちでというより、村からお願いしているとのことであるが、こういった「リサイクルは地域全体で参加」といった姿勢は、確実に回収率の向上につながっているのではないかとと思われる。

また、上勝町では、2004年に「ゼロ・ウェイスト宣言」を行い、長期目標をかかげ、積極的な取り組みを進めている。こういった政策を全面に出している小さな町であり、町民の意識は相当に高いのではないかとと思われる。

多くの自治体が、「分別が細かいことが、環境意識の向上につながり、それが回収率アップにつながっているのではないかと答えたが、やはり、いずれの自治体も「蛍光管だけ」の回収に力をいれているのではなく、きめ細やかな分別・リサイクル全体に相当力を入れている。日本では、まだ都市型のモデルが確立されていないと考えられるが、家庭系有害廃棄物等の受け皿をどのように作っていくか、蛍光管のみではなく、総体として考える必要があるだろう。

また、阿智村では最終処分場問題があったり、垂水市では住民説明会などをしっかりしてきたりという経緯もあり、住民に「ごみ分別」や「リサイクル」について、自らの問題として考える機会が設けられてきた。これも、回収率の高さに結びついているのではないかとと思われる。

表 6-7 回収率を上げるために特に力を入れていること、蛍光管回収率の高い理由（ヒアリング結果）

自治体名 設問	長野県 阿智村	岐阜県 郡上市	徳島県 上勝町	福岡県 北九州市	鹿児島県 垂水市
回収率を上げるために特に力を入れていること	特にはないが、26分別という細かい分別をしているからというものもあるのではないかと	特にはないが、他の分別も細かく、厳しくしていることで、それによる効果があるのではないかと	特になし	特にはないが、分別収集よりも拠点回収のほうが効率がいいということで拠点回収でのリサイクルを開始したように思う	蛍光管に限ったことではないが、住民に協力をお願いしている
蛍光管回収率の高い理由	住民の地域性もあるが、一番大きいのは、平成8年から県の産廃最終処分場が村にできるということで、環境アセスメント実施などが、住民にとって「ごみ」問題を考えるきっかけになったと思われる。そういったところから、蛍光管の回収に限らずごみの分別意識も高いのではないかと	分別回収を行ってから月日が経っており、住民の意識の中で蛍光管は「有害ごみ」というイメージがきちんと浸透しているのがひとつだと思う。分別が厳しいのも大きな理由で、「不燃ごみ」は板ガラスと陶磁器のみとなり、他に捨てようがないというのもある。	362日持ち込めるといふ持ち込みやすさがあるのではないかと	環境に関してはこれまでいろいろな施策を打ち出し実施してきた。その成果か、蛍光管以外にもリサイクルに関する意識が定着し回収率が上がってきている。蛍光管以外のものも拠点回収しており、拠点数も多く、回収BOXを目立つように設置しているのも、啓発効果があるのではないかと	これまで、説明会などをしっかりとしてきて、住民に分別の意識付けができてきた結果ではないかと。

6.2.3 日本の蛍光管回収・リサイクル率について

統計などでの生産量や輸出入量等の情報と、昨年度の調査で把握した全国処理業者の蛍光管処理（リサイクル）量により、回収リサイクル率を算出した。

6.2.3.1 蛍光管の生産・使用状況

まず、基礎となる蛍光管の生産・使用状況として、日本での蛍光管の生産量¹⁾を表6-8に示す。

表 6-8 蛍光管の種類別国内生産量（千個）

種類 \ 年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
直管形20W	74,731	76,043	77,949	69,636	65,352	62,371	60,730	63,975	52,906	44,925
直管形40W	101,690	107,642	97,808	93,025	94,363	99,230	96,940	101,611	83,070	77,079
環形	101,323	105,452	98,792	89,356	89,669	82,085	76,135	77,712	74,059	66,596
バックライト用	97,777	136,619	152,184	233,320	301,452	403,750	498,168	620,106	503,126	581,608
電球形	—	—	—	—	—	—	20,002	15,872	3,730	4,268
その他	101,686	114,233	107,739	109,909	117,426	121,124	107,404	108,182	96,765	86,427
計	477,207	539,989	534,472	595,246	668,262	768,560	859,379	987,458	813,656	860,903

なお、2004年のフロー調査²⁾の段階では、「電球形蛍光管」の数値が「その他蛍光ランプ」に入っていたが、2005年1月より分割され、「電球形蛍光管」としての数値が算出されている。また、液晶テレビや液晶パソコン用を始めとするデジタル家電製品に1～複数本用いられている「バックライト用蛍光管」は、1999年から2003年にかけては急増していた。2004年から2006年も引き続きやや増加傾向にあることがわかるが、その後いったん減少し、再び2008年に増加している。液晶TVへの買い換え等により、当面増減することが予想され、動向に注意が必要である。

6.2.3.2 蛍光管リサイクルの状況

現在の蛍光管リサイクルは、一部の自治体および事業者によって分別回収された廃製品についてのみ行われている。自治体の蛍光管リサイクルに関しては、前述の通りであるが、多くの自治体では、蛍光管を他の廃棄物と分別せずに回収し、焼却等で減容化した後に埋め立て処分するのが一般的と思われる。ここでは、昨年度把握した全国の処理業者の処理量をもとに、蛍光管リサイクルの状況を推定した。

2008年度は、後述の通り、蛍光管を処理している全国の16社18事業所を対象に調査を行い、大手3社を含む13社15事業所より協力を得た。これらの事業所は、ほぼ全国の蛍光管処理業者を網羅しており、家庭系および事業系の両方の廃蛍光管を取り扱っていることから、日本国内で廃棄された廃蛍光管のリサイクル量にほぼ等しいと考えることとした。

なお、統計による生産量は本数、処理実績については重量にて把握されているため、本数を重量に変換するため、表6-9の数値を用いた。直管形20W・40W、環形、電球形については、大手5社といわれるNECライティング(株)、東芝ライテック(株)、パナソニック(株)ライティング社、日立ライティング(株)、三菱電機オスラム(株)の製品から各商品群の重量（以下質量と表記）を調査し、平均値を採用した。質量と生産量の偏差については特にここでは調整せず、単純に平均した数値を用いた。その他に関しては、コンパクト管や20Wや40W以外のもの、小型のもの大型のものが考えられるが、直管形、環形、電球形の平均値を用いた。バックライト用については、主な生産会社であるハリソン東芝(株)にヒアリング調査をした結果、平均的商品である700mmのものが10gであると回答を得たため、10gとした。他社数社の商品についても調査を行ったが、45mmから1,500mmのものがあり、中心は150mmから1,000mmくらいのものであるため、この数値を用いてもそれほど相違はないと思われる。

表 6-10 に、表 6-9 の換算値を用いて求めた蛍光管の種類別国内生産量を示す。なお、表 6-8 での国内生産量は「年」での統計値であったが、ここでは、処理実績が「年度」値であることから、年度での数値¹⁾を用いた。

表 6-9 各蛍光管の平均重量 (単位 : g/個)

直管形 20W	直管形 40W	環形	バックライト用	電球形	その他
129	242	168	10	76	154

表 6-10 蛍光管の種類別国内生産量 (単位 : t/年)

年度	直管形 20W	直管形 40W	環形	バックライト用	電球形	その他	計
2005	7,954	24,788	12,938	5,447	1,440	16,900	69,468
2006	8,003	23,555	12,815	4,863	986	16,088	66,310
2007	6,710	19,226	12,340	6,564	277	14,336	59,452

また、表 6-11 には、蛍光管の輸出入に関する数値を整理した。輸出入の数値については、貿易統計⁴⁾を基に算出した。統計の数値は、基本的に個数単位であるため、国内生産量と国内生産本数との平均値を用い、1本(個)あたり、72.3 gとして計算した。

これらの数値をあわせ、国内での生産量から輸出入量を差し引くと、国内流通量は、表 6-12 のようになる。この流通量を、処理実績すなわち回収量にて除して回収率をもとめたのが、図 6-1 である。

これによると、数年前、20 %程度だといわれていた回収率であるが、この数年で伸びており、今回の調査結果では 2007 年度は 30 %になっていることがわかった。この要因分析には、家庭系と事業系をわけて考える必要がある。そもそも、家庭系と事業系の使用量や回収量について、正確な数値を把握することは困難であるが、仮に、

- ・ 直管形 20W および環形は全て家庭系
- ・ 直管形 40W は全て事業系
- ・ バックライト用および電球形、その他は、家庭系と事業系で半分ずつ

とすると、2007 年度は家庭系に 29,639 トン、事業系に 29,815 トンと、ほぼ同量の蛍光管が生産されたことになり、それぞれへのアプローチが重要であることがわかる。

表 6-11 蛍光管の輸出入量 (単位 : t/年)

年度	輸出	輸入	輸入－輸出
2005	2,448	3,528	1,080
2006	1,929	3,612	1,683
2007	1,597	5,099	3,501

表 6-12 蛍光管の国内流通量 (単位 : t/年)

年度	生産量	輸出入差	国内流通量
2005	69,468	1,080	70,548
2006	66,310	1,683	67,993
2007	59,452	3,501	62,954

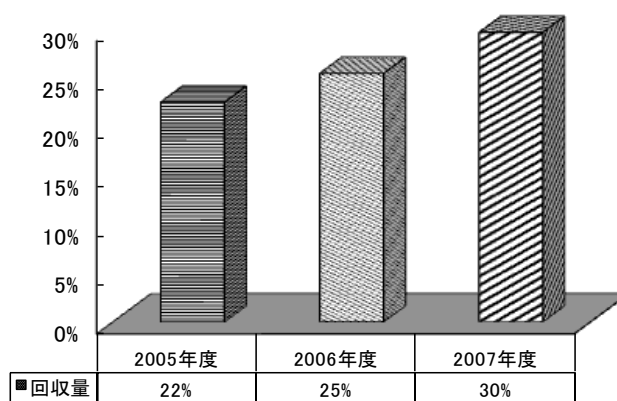


図 6-1 蛍光管の回収率 (単位 : %)

6.3 再生施設調査

6.3.1 再生施設調査の方法：家庭製品等からの水銀回収業者に関する調査

水銀を含む代表的な製品として、蛍光管と乾電池をとりあげ、全国の処理事業者をリストアップするため、下記のデータソースから事業者を抽出した。なお、蛍光管・乾電池処理事業者については、原則「破碎のみの処理事業者」など、中間処理の中でも初期部分のみの処理事業者は対象から除外している。また、乾電池処理事業者は「乾電池処理」に限定し、「二次電池」などの事業者は対象から除外している。なお、2008年度の調査をベースとしたが、新規参入企業の情報などは2009年度に追加した。

- ・ 社団法人日本電球工業会発行「蛍光ランプ及び使用済み蛍光ランプに関する Q&A」
- ・ 使用済み蛍光ランプの処理事業者一覧（08年6月16日更新）
- ・ 社団法人日本照明器具工業会 ヒアリング
- ・ 社団法人電池工業会 ヒアリング
- ・ 株式会社日報アイ・ビー 環境事業部 ヒアリング
- ・ 株式会社日報アイ・ビー発行循環経済新聞 バックナンバー
- ・ その他 インターネットでの「蛍光管（灯／ランプ）処理」「蛍光管（灯／ランプ）リサイクル」「乾電池処理」「乾電池リサイクル」などでの検索

調査対象事業者の基本情報（本社所在地、処理事業所名、設立および操業開始日、事業内容など）を含めた蛍光管・乾電池の処理状況について下記の手法にて調査を行い、情報を洗い出した。

- ・ 各調査対象事業所のウェブページ掲載の情報
- ・ 各調査対象事業所発行の印刷物
- ・ 各調査対象事業所に係わる各種新聞記事・雑誌・ウェブページでの情報
- ・ 各調査対象事業所への調査票の送付による直接回答（電話連絡の後、FAX あるいはメールにて調査票を送信・記入後返信）

6.3.2 再生施設調査の結果：家庭製品等からの水銀回収業者について

6.3.2.1 調査対象業者

蛍光管及び乾電池の処理事業者としては、2008年度、表 6-13-1、表 6-13-2 の事業者が抽出された。事業所数とは、各社で蛍光管あるいは乾電池を処理している事業所（工場）の数である。蛍光管と乾電池処理事業者の中には両方の処理を行っている会社が3社あり、合計で20社22事業所について調査を行ったことになる。また、「直接調査への協力」欄は、調査票への記入および回答への協力が得られたか否かを記載している。これは、文献調査だけでは得られる情報が少なく、直接調査への協力会社と協力が得られなかった会社では、情報量に大きな差があることから、参考として記載したものである。ただ、協力を得られた事業所でも回答項目を制限するところが多く、全項目に回答が得られたのは数事業所のみである。

表 6-13-1 蛍光管処理事業者（16社 18事業所）

事業者名	事業所数	直接調査への協力
A社	1	協力
B社	1	協力
C社	1	協力
D社	1	協力
E社	1	協力得られず
F社	1	協力
G社	1	協力得られず
H社	1	協力
I社	2	協力
J社	1	協力
K社	2	協力
L社	1	協力
M社	1	協力得られず
N社	1	協力
O社	1	協力
P社	1	協力
合計	18	—

表 6-13-2 乾電池処理事業者（6社 6事業所）

事業者名	事業所数	直接調査への協力
A社	1	協力
B社	1	協力
C社	1	協力
Q社	1	協力得られず
R社	1	協力得られず
S社	1	協力
合計	6	—

(順不同)

6.3.2.2 処理状況

処理状況調査の結果を、1) 蛍光管の回収・処理、2) 蛍光管の再資源化（リサイクル）、3) 乾電池の回収・処理等、にまとめた。なお、これ以降は事業者（会社）別ではなく事業所（工場）単位での調査結果を掲載している。また、直接調査へ協力の得られなかった事業所で、他文献調査でも情報が得られなかった項目は「非公表」と表記し、直接調査へ協力があつた事業所で情報が得られなかった項目については「—」と表している。

(1) 蛍光管回収・処理の状況について

処理事業者の所在地は表 6-14 のように分布している。地域によって偏りがあり関東地方には6事業所と多いが、中国・沖縄地方は全く事業所がない状況であることがわかる。なお、近畿の1事業所は2007年度末にて事業を止めるとのことであった。2009年度の調査で、新たに四国地方に二社の参入が判明したが、まだ本格稼働していなかったため、この後の調査結果には反映させていない。

処理対象蛍光管については、多くの事業者が、破砕されていない蛍光管、破砕されている蛍光管の両方を取り扱っている。種類については、半数以上の事業所が、直管、丸管、コンパクト管、電球型など全ての型の蛍光管を処理している。一方で、5事業所は直管と丸管のみを取り扱っており、処理品目を限定しているところもあるようだ。処理方法としては細部には違いがあるものの、大きくは、①それぞれの管型に選別、②ガラス・口金などを分離・破砕、③洗浄、④乾燥の流れとなっている。水銀の処理（回収）は破砕後や洗浄後に行っている事業所がほとんどある。また、各工程にて出るガスや洗浄液に含まれる水銀も自社にて回収しているところが多いようである。

処理能力については、処理量の回答及び公表方法が、日/月/年あたりであったり、重量計算しているところがあれば直管型の本数であったりと、単位が様々である。ここでは比較のため、まず1日のトン数

表 6-14 蛍光管処理事業者所在地分布

地方	2008年度調査	2009年度調査
北海道	1	1
東北	2	2
関東	6	6
中部	4	4
近畿	3	2
中国	0	0
四国	0	2
九州	2	2
沖縄	0	0

を統一単位とし、それをベースに年間のトン数を換算して表記した。換算にあたっては、月 20 日（年 240 日）稼働、蛍光管 1 本の重量を 170 g とした。その結果を表 6-15 に示した。これによると、最も処理能力が高いのは、C 社の 184 ton/日であり、他に比べて圧倒的な規模の違いとなっている。次に、B 社の 50 ton/日が続き、それ以外は 20 ton/日以下であり、10 ton/日以下が全体の半数以上を占めている。処理能力がすなわち処理量ではないが、処理量を公表しない事業者が多い中、処理量の参考になる数値ではないかと考えている。なお、調査対象事業者の合計処理量は 357 ton/日、85,656 ton/年である。

処理実績を、表 6-16 に示す。処理量の最も多い事業者は、C 社であり、2007 年度の実績は 8,100 ton/年にもなると、処理量を公表している事業者全体の処理量の 4 割以上にもなる。次いで B 社の 4,100 ton/年が続く。得られた合計処理量は 18,645 ton/年となった。表 6-15 の処理能力に対する処理実績（2007 年度）を、推定稼働率として算出したところ、7%～83%と、事業者（工場）により、ばらつきが大きいことがわかった。なお、全体では 22%となり、まだ処理能力については相当余裕があることが示唆された。

表 6-15 蛍光管処理能力（蛍光管トン数）

事業者(工場)名	ton/日	ton/年
A社	18.3	4,392
B社	50.0	12,000
C社	184.3	44,232
D社	5.0	1,200
E社	2.1	504
F社	19.2	4,608
G社	5.4	1,296
H社	5.0	1,200
I社 a工場	11.0	2,640
I社 b工場	2.5	600
J社	4.7	1,128
K社 a工場	12.9	3,096
K社 b工場	7.5	1,800
L社	5.3	1,272
M社	3.2	768
N社	0.8	192
O社	19.6	4,704
P社	0.1	24
合計	356.9	85,656

表 6-16 蛍光管処理実績一覧（単位：ton/年）

事業者(工場)名	05年度	06年度	07年度	推定稼働率
A社	1,674	1,822	2,082	47.4%
B社	3,800	4,000	4,100	34.2%
C社	7,300	8,000	8,100	18.3%
D社	-	250	310	25.8%
E社	非公表	非公表	非公表	-
F社	430	420	380	8.2%
G社	非公表	非公表	600	46.3%
H社	110	120	150	12.5%
I社 a工場	510	567	630	23.9%
I社 b工場	-	-	500	83.3%
J社	非公表	非公表	非公表	-
K社 a工場	184	333	179	5.8%
K社 b工場	208	232	277	15.4%
L社	42	71	94	7.4%
M社	非公表	非公表	非公表	-
N社	非公表	非公表	14	7.3%
O社	1,358	1,450	1,209	25.7%
P社	-	29	20	83.3%
合計	15,616	17,294	18,645	21.8%

回収（取引）企業・自治体数などに関する回答等の結果、各事業者の回収地域に関する回答等の結果を表 6-17 に示す。回収自治体数は、最も多い C 社で 643 団体、次いで A 社が 130 団体とあり、この 2 社で全国自治体の 3 分の 1 以上の蛍光管を処理しているということになる。他の事業者では、企業および自治体からの回収数をあわせて公表しているところが多い。また、多くの事業所が所在都道府県を越えた広域な地域で回収を行っており、3 事業者については全国規模と答えている。

表 6-17 蛍光管処理事業者が回収（取引）している企業・自治体数

事業所名	回収(取引)企業・自治体数	代表的な回収自治体	回収地域
A社	約3,000社、130市町村	多数	西日本地区(関西以西)
B社	5,000件	多数	全国
C社	643市町村(07年度)	多数	全国
D社	1,500社、3自治体	近郊自治体	宮城県、福島県、山形県、岩手県、秋田県、新潟県
E社	非公表	近郊自治体	関西を中心に東海、北陸、中国、四国など
F社	600事業所	近郊自治体	関東地区
G社	非公表	非公表	非公表
H社	非公表(上場企業、地下鉄、鉄道関係)	自治体関係は数少ない(5%前後)	近畿2府4県、三重県、愛知県
I社 a工場 I社 b工場	2,000社、約70市町村	多数	関東圏内北関東がメインだが東北も
J社	自治体は0	—	東北6県
K社 a工場 K社 b工場	自治体は0(電気工事業、ISO14001認証取得企業など)	—	石川県、富山県、福井県、新潟県(新潟市を除く)、長野県(長野市を除く) 滋賀県、岐阜県、愛知県、三重県、静岡県
L社	120件	多数	近畿、中国、四国、中部、関東
M社	非公表	非公表	非公表
N社	非公表	非公表	神奈川、東京、静岡
O社	非公表	非公表	全国
P社	100社、4自治体	近郊自治体	長崎県内

(2) 蛍光管の再資源化（リサイクル）について

回収した蛍光管の再資源化品目および用途について調べた結果を表 6-18-1 に、自社にて再資源化していないものの用途を尋ねた結果を表 6-18-2 に、示した。蛍光管の大部分はガラスであるが、ガラスの再資源化はほぼ全ての事業者が取り組んでいると考えられる。その他、金属やプラスチックについても、何らかの再資源化が行われていると考えられたが、自社で処理できないものについては、埋立処理等が行われていることもわかった。一方、水銀については、非公表や無回答の事業者が多かった。回答のあった事業者から考えると、蛍光管など水銀含有製品や試薬などに再生資源化されて使用されているようであるが、後述する通り、輸出されているものも相当あると考えられた。

再生資源化率としては、表 6-18-3 に示す通り、ほとんどの事業者が 70 %以上の再生資源化を行っており、その多くが 80 %以上の高水準である。

表 6-18-2 自社にて再資源化していない蛍光管の用途・処理方法

事業所名	自社にて再生資源化していないものおよびその処理方法
A社	—
B社	蛍光粉→乾燥
C社	—
D社	蛍光粉(水銀精製)は行わずグループ会社のB社でリサイクル水銀を精製している
E社	公表せず
F社	平成21年2月24日より100%リサイクルとなった
G社	公表せず
H社	リサイクルできないもの(掃除くず、微破碎ガラスくずなど)→管理型最終処分
I社 a工場 I社 b工場	最初入ってきた時点で破損および汚れがひどいもの→埋め立て処分
J社	公表せず
K社 a工場 K社 b工場	金属くず(アルミ、真鍮など)を売却
L社	ガラスくず残渣→埋め立て処分
M社	公表せず
N社	水銀以外は再生資源化していない。水銀についても一部最終処分業者と契約をしている。
O社	ガラス・金属の一部、水銀、汚泥→薬剤処理、セメント混練、最終処分(外部搬出)
P社	処理残渣→管理型最終処分場

表 6-18-3 蛍光管の再資源化率

事業所名	再資源化率
A社	約90%
B社	100%
C社	ほぼ100%
D社	100%
E社	公表せず
F社	100%
G社	公表せず
H社	92%
I社 a工場 I社 b工場	95%
J社	公表せず
K社 a工場 K社 b工場	約70%
L社	80%
M社	公表せず
N社	90%
O社	未破碎物約80% 破碎済物約60%
P社	90%

表 6-18-1 蛍光管の再生資源化品目および用途（自社内）

事業所名	ガラス(ガラスカレット)	蛍光体	金属(アルミ、鉄、銅など)	プラスチック	水銀
A社	蛍光管用ガラス、グラスウール	三波長蛍光体(蛍光管用蛍光体)、セメント材料(ハロ系蛍光体)	同一原料に再資源化	—	照明灯
B社	グラスウール、断熱材	蛍光粉:覆土材、蛍光粉	同一原料に再資源化	同一原料に再資源化	蛍光灯、水銀製品
C社	高品位カレットにし、グラスウール製品メーカーに、グラスウール製品メーカーに不向きなガラスはセメントメーカーに	—	スクラップ会社に	—	販売代理店、商社等を通じて蛍光灯メーカー等に
D社	グラスウール、断熱材	蛍光粉:覆土材、蛍光粉	同一原料に再資源化	同一原料に再資源化	蛍光灯、水銀製品
E社	蛍光灯用ガラス、工業用用途ガラスとして売却、ただし、ガラス屑は建設資材(再生砕石・路盤基材)として溶融処理委託	再生蛍光灯原料:再生蛍光灯など→売却	金属地金素材→売却	固形燃料(RPF)→処理委託	試薬品、工業品(精製水銀)→売却
F社	グラスウール	—	自動車部品	—	試薬等
G社	非公表	非公表	非公表	非公表	非公表
H社	グラスウール	—	金属アルミ	—	—
I社 a工場	カレット販売 60% 断熱材・蛍光管 20~30% 工芸品が数%	—	そのまま販売	そのまま販売	保管
I社 b工場					
J社	ガラス製品	—	—	—	—
K社 a工場	ガラス製品	—	—	—	—
K社 b工場					
L社	蛍光管	—	アルミ原料	—	売却に至らず(売却量不足)
M社	グラスウール、ガラス製品など	—	自動車部品などアルミ製品、ドリルの刃など鉄製品	—	水銀製品
N社	タイル、グラスウール、路盤材等	—	原料化	—	大学研究室(試薬)
O社	グラスウール等の建設資材	—	製鋼原料	—	なし
P社	建設資材(コンクリートブロック等)へ再利用	—	地金として売却	—	海外(ドイツ)へ輸出

水銀の再生量及び売却先について、回答のあった事業所のみを取り上げて表 6-18-4 にまとめた。水銀量の再生実績は会社の利害に大きく関係する事柄であるためか、非公表の事業者が多く、情報が得られたのは 9 事業者と少なかった。回答があった事業者の中では、ここでも C 社が最も再生実績量が多く、群を抜いている。なお、K 社については、水銀処理を委託しているために 0 となっていると思われる。ここで、水銀再生量を蛍光管処理実績量で割った値は、0.008～0.12 kg-Hg/ton-蛍光管と、かなり幅のある結果となった。再生量についてのデータが得られなかった事業者について、蛍光管の処理実績量に、この値をかけることで、全国の合計量を算出すると、356～928 kg-Hg/年となった。今後、全体フローからの検証が必要と考えられた。

表 6-18-4 蛍光管からの水銀再生の実績及び売却先

事業所名	水銀再生実績			売却先
	05年度	06年度	07年度	
B社	29.0kg	30.0kg	31.0kg	ドイツQ社
C社	204.4kg	224.0kg	226.8kg	水銀：蛍光灯製造工場、特殊計測機器製造工場にて材料の一部として利用 水銀試薬：大学や研究機関で各種実験や試薬に利用
D社	—	—	—	ドイツQ社
F社	—	42.3kg	44.0kg	R社
H社	1.0kg	2.0kg	4.0kg	毒劇物一般販売業者
I社 a工場	—	10.0kg	10.0kg	販売、S社を通して輸出の計画
I社 b工場				
K社 a工場	0kg	0kg	0kg	外部へ中間処理を委託し、処理後の水銀は薬品メーカーへ売却
K社 b工場	0kg	0kg	0kg	a工場で脱水銀化処理を行っているため水銀排出は0
N社	—	—	—	大学研究室
P社	—	—	—	ドイツQ社

(3) 乾電池の処理状況について

乾電池の処理事業者の所在地は、表 6-19 のようになっている。処理方法については、回答事業者の記載様式が様々であるため、工程の一部を省略している可能性もあるが、破碎・選別後、金属、非金属を分類するという方法と、最初から炉に投入する方法の 2 パターンがあるようである。

処理能力については、蛍光管と同様、比較のため、1 日あたりのトン数に換算し、表 6-20 に示した。最も処理能力が高いのは、R 社となっているが、数値を公表していない Q 社もかなりの量を処理していると考えられる。蛍光管と同様、処理能力がすなわち処理量という訳ではないが、参考となる値である。処理品目については、そもそも、「乾電池処理事業者」を対象に調査を行っているため、「マンガン乾電池」「アルカリ乾電池」と回答している事業者がほとんどであった。S 社では、前提として「水銀 0 の乾電池」のみを処理という回答があった。

処理量について得られた回答等を表 6-21 に示す。最も多い事業者は、蛍光管と同じく C 社であり、07 年度の実績は 12,000 ton にもぼっている、一方、処理能力は日 570 ton の三池製錬(株)は処理量としては 07 年度の実績は 370 ton にとどまっている。

表 6-19 乾電池処理事業者所在地分布

地方	事業所数
北海道	1
東北	0
関東	2
中部	0
近畿	0
中国	1
四国	0
九州	2
沖縄	0

表 6-20 乾電池処理能力 (ton・電池)

事業所名	ton/日	ton/年
A社	5.6	1,344
B社	8.3	1,992
C社	184.28	44,227
Q社	その時々により違う	
R社	1100.0	264,000
S社	570.0	136,800
合計	1,868	448,363

表 6-21 乾電池処理実績 (単位: ton・電池/年)

事業所名	05年度	06年度	07年度	推定稼働率
A社	—	197	635	47%
B社	1,280	1,050	1,680	84%
C社	12,100	12,500	12,000	27%
Q社	非公表	非公表	非公表	—
R社	非公表	非公表	非公表	—
S社	160	230	370	0.27%
合計	13,540	13,977	14,685	3.3%

回収 (取引) 企業・自治体数及び回収地域は、表 6-22 に示す通りであり、最も多いのが B 社で 5,000 件、自治体数では C 社の 710 市町村である。A 社以外は全国規模で回収を行っているようである。

表 6-22-1 乾電池処理事業者が回収 (取引) している企業・自治体数

事業所名	回収(取引)企業・自治体数	回収自治体
A社	約110事業所 約40市町村	多数
B社	5,000件	多数
C社	710市町村	—
Q社	非公表	多数
R社	非公表	非公表
S社	約200事業所	—

表 6-22-2 取引地域

事業所名	回収地域
A社	西日本地区
B社	全国
C社	全国
Q社	全国
R社	非公表
S社	全国

回収した乾電池の再生資源化品目および用途について調べた結果を表 6-23-1 に示した。この結果、水銀を再生資源化品目としてあげているのは、C 社のみであった。自社にて再生資源化していないものの用途を尋ねた結果によると、回答数が少なかったが、C 社が非鉄、マンガンをあげており、もうひとつの回答企業である S 社は、全て有価物となるという回答であった。再生資源化率としては、公表している全ての事業者がほぼ 100%と回答した。水銀再生実績については、全ての事業者が無回答かあるいは 0kg であると答えている。よって、売却先についても、C 社のみが回答しており、「水銀は蛍光灯製造工場、特殊計測機器製造工場にて材料の一部として利用、水銀試薬は大学や研究機関で各種実験や試薬に利用」ということである。S 社のように、そもそも水銀 0 のものを受け入れているというところもあるのではないかとと思われる。

表 6-23-1 乾電池の再生資源化品目および用途 (自社内)

事業所名	再生資源化品目および用途			
	鉄	非鉄金属	水銀	その他
A社	金属類	亜鉛マンガ混合物	—	—
B社	製鉄原料	非鉄精錬所で亜鉛を資源として回収	—	セメント原料等
C社	鉄筋などの鉄製品へ	亜鉛滓を亜鉛地金の原料の一部に	水銀および水銀試薬として、蛍光灯製造工場や各研究機関へ	—
Q社	非公表	非公表	非公表	非公表
R社	非公表	非公表	非公表	非公表
S社	スラグ	粗酸化亜鉛、銅マット、スラグ	—	—

6.4 保有・退蔵調査

製品回収やその適切な管理は、水銀管理における消費者との接点として、また水銀廃棄物に伴う水銀汚染を効率的に制御する観点からも、重要な課題である。

水銀の使用については、多くの製品や用途において、代替化や少量化が進められており、過去に比べると大幅に減少している。しかし、過去に購入・使用されたものが、現在でも保有・退蔵（使われていないが捨てられずに保有）されている可能性も考えられる。それらは、今後の回収・処理において考慮すべき程度なのか、注意が必要な発生源はどこか、といった点を明らかにすることは、今後の対応を検討する上で、重要と考えられる。

そこで、家庭及び産業等について、調査を行った。

- ・ 家庭に保有・退蔵されている可能性のある代表的な水銀含有製品として、蛍光灯及び体温計、温度計
- ・ 産業や病院等で保有・退蔵されている可能性のあるものとして、歯科医院等のアマルガム、病院等の血圧計や体温計等

6.4.1 保有・退蔵調査の方法

6.4.1.1 家庭に保有・退蔵される蛍光灯及び体温計、温度計

家庭において使用されてきた製品には、電池や蛍光灯、体温計、温度計などが挙げられる。今回は、保有・退蔵の可能性が比較的高く、また水銀含有量も多いと考えられる蛍光灯、体温計及び温度計を対象に、家庭訪問調査を行い、その保有・退蔵実態の把握を試みた。なお、テレビやパソコン等にも、バックライトとして水銀を含む蛍光灯が用いられていることがあるが、今回は対象外とした。

関西にある様々な属性を持つ家庭 15 世帯を訪問し、家の全ての部屋や物置等を確認し、保有・退蔵されている水銀含有製品（特に、蛍光灯及び体温計、温度計）の数量を調査した。調査家庭の属性等を、表 6-24 に示す。調査期間は 2010 年 12 月 1 日～2011 年 1 月 12 日である。

表 6-24 調査対象世帯と世帯属性

調査世帯	月日	調査場所	居住形態	居住年数(年)	家族数(人)	床面積(m ²)	部屋数	庭	世帯主年齢(代)
A宅	2010年12月1日	京都市	戸建(持家)	13	4	86	4	有	50
B宅	12月5日	京都市	戸建(持家)	15	2	130	4	無	50
C宅	12月9日	京都市	戸建(持家)	30	4	66	4	有	60
D宅	12月10日	西宮市	分譲マンション	12	5	109	6	無	50
E宅	12月12日	神戸市	戸建(持家)	30	2	165	5	有	70
F宅	12月26日	大阪市	戸建(持家)	18	6	170	7	無	50
G宅		大津市	賃貸マンション	2	3	30	2	無	30
H宅	12月27日	宇治市	戸建(持家)	7	4	140	5	無	50
I宅		奈良市	賃貸マンション	14	4	100	4	無	40
J宅	12月31日	西宮市	戸建(持家)	40	1	120	4	有	70
K宅	2011年1月6日	堺市	分譲マンション	23	4	81	4	無	50
L宅	1月7日	西宮市	戸建(持家)	6	4	130	5	無	50
M宅		西宮市	戸建(持家)	11	5	142	8	有	40
N宅		西宮市	分譲マンション	8	3	80	4	無	60
O宅	1月12日	奈良市	分譲マンション	28	3	80	4	無	60

6.4.1.2 産業や病院等で使用された水銀含有製品

ここでは、過去に市場に調達されたが、現在はほとんど使われておらず、今後、なんらかの形で廃棄されていく可能性のある水銀の量を推計することを目的とする。

家庭製品については、前述の調査を行ったため、産業や医療（病院）等に焦点を当て、

- ・ 産業や医療（病院）等において使用されるもので、メーカーが在庫等として置いているもの
- ・ 産業や医療（病院）等において使用されるもので、使用現場に置かれているもの

を主たる対象とし、調査対象製品を設定し、企業や病院等にヒアリング及びアンケート調査を行った。

(1) 対象とする製品や業界について

水銀は、様々な用途で使用されてきた。調査対象製品の選定理由とともに、表 6-25 に整理した。

電池及び電球については、家庭製品としての流通量が多いこと、産業界では、長期にわたって退蔵されることは少ないと考えられること(処理方法の把握は重要であるが、今回は対象外とした)、ヒアリングやアンケート調査による正確な実態把握が難しいと考えられることなどから、対象外とした。

医療機器(体温計及び血圧計)については、過去より一定の水銀利用が継続していること、海外においても、病院等を対象とした水銀削減キャンペーンが盛んであることなどから対象とした。なお、学校や行政・公共機関(施設)等においても、これらの保有の可能性はあるが、今回は対象外とした。

無機薬品や電気機器、農薬は、最終ユーザーの特定が難しいと考えられるが、使用実態を含め、可能な限り調査対象とすることとした。

苛性ソーダについては、過去からの累計使用量が最も多く、調査対象とすることとした。

表 6-25 主要な水銀含有製品の一覧及び調査対象の選定

	製品	用途	水銀の使用状況 ^{1) 2)}	調査の方針
電池	マンガン乾電池	一般	1990年代初頭以降、不使用。 海外製品の流入も考えられる。	主に家庭で調査すべき
	アルカリ乾電池	一般	1990年代初頭以降、不使用。 海外製品の流入も考えられる。	
	水銀電池	カメラ用、補聴器用ボタン電池	空気亜鉛電池に切り換えるよう奨励し、 1996年頃を最後に製造が中止。 いずれにしても、流通量はそれほど多くない。	
	アルカリボタン電池		2006年度で約200kg/年の水銀が使われている。	
	酸化銀電池		2006年度で約1トン/年の水銀が使われている。	
	空気亜鉛電池		2006年度で約600kg/年の水銀が使われている。	
電球	蛍光ランプ	一般	水銀含有量は徐々に低減。	産業等での（長期）退蔵は比較的少ないと考えられ、対象外
	バックライト	液晶TV、PC	近年、生産が増加。 水銀を使わないLEDも採用されつつある。	
医療機器	歯科用アマルガム	歯科治療	徐々に使用されなくなっている。 2006年度で約100kg/年の水銀が使われている。多い時（1981年）は、約38トン/年であった。	退蔵の可能性があり、歯科医院等の調査が必要
	水銀体温計	医療	電子式に置き換わり、生産量は減少傾向。 2006年度で約500kg/年の水銀が使われている。	退蔵の可能性があり、病院等の調査が必要（家庭の体温計は調査実施）
	水銀柱血圧計		電子式に置き換わり、生産量は減少傾向。 2006年度で約1.4トン/年の水銀が使われている。	
	マーキュロクロム（水溶液が赤チン）	消毒薬	0.42-0.56 w/v%の含有。 1973年頃に製造中止されたが、輸入品も出回っている。	
無機薬品	HgS（銀朱）	インク	詳細は不明	
	HgCl ₂ （昇汞）	プラスチック	不明	
	HgO（酸化第二水銀）	塗料	不明	
		試薬	不明	
電気機器	水銀リレースイッチ	自動車用	国内で製造される自動車には従来から水銀スイッチは使用されていない。	調査対象外
	サーモスタット	エアコンなど	液体膨張式で含有しているものがあるようだが、詳細不明。	可能な限りメーカーへヒアリング
苛性ソーダ	苛性ソーダの製造用		1970年初頭には、ほとんどの苛性ソーダ工場で水銀法による製造が行われ、大量の水銀を消費していた。 1986年6月までに、全ての苛性ソーダ工場で、水銀法は用いられなくなった。	可能な限りメーカーへヒアリング
農薬	酢酸フェニル水銀	種子消毒剤、土壌殺菌剤	1973年農薬登録を失効。	可能な限り関係者へヒアリング（今後、農家等の調査が必要）
	セレサン石灰	稲いもち病防除、殺菌剤	1973年農薬登録を失効。 水銀含有量は0.25%。	
	フミロン錠	稲いもち病防除、殺菌剤	1973年農薬登録を失効。 水銀含有量は2.5%。	

(2) 調査方法

事前に電話等で、調査協力意思等の確認を行った後、FAX 等で調査票を送付した。調査内容としては、現在の当該製品の使用状況（不使用の場合、いつまで使用していたか）、保有の有無と保有量、今後の処理等の方法（保有している場合）などである。各製品カテゴリー別の調査状況を以降にまとめる。

◆ 歯科用アマルガム

歯科医院への FAX アンケートを行った。まず、ホームページにより、ランダムに調査対象先をリストアップし、電話でアンケートについて説明した。次に送付の了解を得たところについて、FAX 番号を聞き、アンケートを送信した。アンケート送信先を表 6-26-1 に示す。なお、今後の訪問調査の可能性等も念頭に、近畿地方を対象とした。（※ D-X 医院と表現しているが、実際には、歯科医院、歯科診療所、デンタルクリニック等の名称）

◆ 医療機器（水銀式体温計、水銀式血圧計）、薬品（マーキュロクロム）

医療機器メーカーおよび病院に FAX アンケートを行った。調査対象先は、次のように選定した。

○水銀式体温計メーカー

ホームページでメーカーを探索したところ、水銀式体温計については、表 6-26-2 に挙げた 3 社があった。3 社のうち、2 社が製造中止になっていた。電話でアンケートについて説明し、了解を得た上で、送信した。

○水銀式血圧計メーカー

ホームページでメーカーを検索し、数社にヒアリングしたところ、国内の血圧計はほとんど海外からの輸入であった。その中で、国内メーカーを聞きだしたところ、M-H 社が見つかった。電話でアンケートの説明をし、送付の了解を得た。なお、同社でも、近年、材料となる水銀の調達が困難になってきたとのことであった。

なお、後日、M-E 社、M-I 社というメーカーがあることが判明した。工程の関係で、今回は未調査となったが、本調査で実施が必要となる。

表 6-26-1 歯科用アマルガムの調査対象先

府 県	名 称
京都府	D-A 医院
京都府	D-B 医院
京都府	D-C 医院
大阪府	D-D 医院
大阪府	D-E 医院
大阪府	D-F 医院
兵庫県	D-G 医院
兵庫県	D-H 医院
兵庫県	D-I 医院
滋賀県	D-J 医院
滋賀県	D-K 医院
奈良県	D-L 医院
奈良県	D-M 医院
和歌山県	D-N 医院
和歌山県	D-O 医院

表 6-26-2 水銀式体温計（メーカー）の調査対象先

会 社	備 考
M-A 社	1984 年に製造中止
M-B 社	製造中止
M-C 社	商品名あり

表 6-26-3 水銀式血圧（メーカー）の計調査対象先

会 社	結 果
M-D 社	販売のみと判明。
M-E 社	販売のみと判明。
M-F 社	上記会社にヒアリングしたが、販売のみと判明。
M-G 社	上記会社にヒアリングしたが、メーカーとのことなので、送付。
M-H 社	当初、販売のみと聞いたため調査対象から除いたが、後日、メーカーの可能性が判明。→未調査
M-I 社	同上

◆病院

歯科医院同様、ホームページでランダムに病院を検索し、電話でアンケートについて説明をし、送付の

了解を得たところに調査票を FAX 送信した。なお、水銀式体温計・血圧計とマーキュロムについて調査するため、内科、外科両方を営む病院を対象とした。調査対象先を表 6-26-4 に示す。

◆顔料

ホームページにより、顔料関連業界団体および業界の現状を把握し、調査の参考情報を取得した。

顔料は、インク、プラスチック製品、建築塗料の材料になっており、統計上は、無機薬品に入っている。顔料の業界団体はないが、無機薬品の業界団体としては、日本無機薬品協会がある。同協会内に水銀部会があるが、P 社 1 社のみであり、現在はあまり活動されていないようである。同社に、電話ヒアリングしたところ、水銀使用はないとの回答であった。

参考までに、その他、顔料を用いた製品の業界団体を示す。最終製品や最終ユーザーの把握を含め、現時点でこれ以上の調査は困難と考え、ここまでとした。

- ・(社) 色材協会
- ・日本プラスチック工業連盟
- ・印刷インキ工業会
- ・(社) 日本塗料工業会

◆サーモスタット

まず、ホームページで、サーモスタットのメーカーを探索し、T-A 社、T-B 社、T-C 社等の数社をリストアップした。

そのうち、数社に電話ヒアリングを行った。電話ヒアリングで収集できた情報は、以下の点であった。現時点では、これ以上の調査は困難と考え、ここまでとした。

- ・水銀を使用しているサーモスタットは、「液体膨張式」と呼ばれるもので、給湯機や貯湯槽などの温度調節用に用いられるようであるが、サーモスタットメーカーには詳細はわからないとのことであった。
- ・現在、液体膨張式サーモスタットを製造している国内メーカーはない。以前、T-D 社も製造していたが、今は撤退したようである。
- ・海外のメーカーで日本の機器メーカーの供給元で、名前がよく挙がっていたところでは、T-E 社（アメ

表 6-26-4 病院の調査対象先

府 県	病院名称
京都府	H-A 病院
京都府	H-B 病院
京都府	H-C 病院
大阪府	H-D 病院
大阪府	H-E 病院
大阪府	H-F 病院
兵庫県	H-G 病院
兵庫県	H-H 病院
兵庫県	H-I 病院
滋賀県	H-J 病院
滋賀県	H-K 病院
奈良県	H-L 病院
奈良県	H-M 病院
和歌山県	H-N 病院
和歌山県	H-O 病院

表 6-26-5 苛性ソーダ製造工場の調査対象先

会社	調査 (票)
S-A 社	送付
S-B 社	送付
S-C 社	拒否
S-D 社	送付
S-E 社	送付
S-F 社	送付
S-G 社	送付
S-H 社	拒否 (使ったことはない)
S-I 社	送付
S-J 社	送付
S-K 社	送付
S-L 社	拒否
S-M 社	送付 (撤退している)
S-N 社	送付
S-O 社	送付
S-P 社	送付
S-Q 社	送付
S-R 社	送付
S-S 社	事情により省略
S-T 社	送付
S-U 社	送付
S-V 社	不在
S-W 社	省略 (S-V の子会社)
S-X 社	事情により省略
S-Y 社	送付 (電話ヒアリング済)
S-Z 社	送付

リカ)、TF社(ドイツ)があった。

◆苛性ソーダ製造用(水銀法)

苛性ソーダ製造工場の業界団体や企業の探索を行い、FAXによるアンケート調査票の送信を行った。苛性ソーダ製造工場の業界団体として日本ソーダ工業会があるため、その会員名簿により、企業を把握した。これについても、電話でアンケートの説明を行い、表6-26-5に示す通り、送付の了解を得たところに送付した。なお、最初に1社に電話ヒアリングし、次のような調査の参考情報を取得した。

- ・ 1985年(昭和60年)頃に、業界として、水銀法から他の方法に転換するようにしたとのことである。
- ・ しかし、工場に水銀を退蔵している可能性はある。

◆農薬

まず、ホームページにより、農薬関連業界及び農薬のフローについて調査した。現地調査等を行わなければ、詳細の把握は難しいと考え、今回はここまでとした。

○業界団体

①JAと全農

JAは、資材の共同購入、農産物の共同販売、日常的な生活物資の提供や貯金・貸出などの信用事業、生命・建物・自動車などの共済事業等、幅広い事業を展開している。都道府県段階での連合会・中央会があり、全国段階での全国連がある。全農は、JAグループの一つとして、農産物の販売事業や資材の購買事業を行っている。

②農薬工業会

正会員(農薬製造業者)40社、賛助会員(輸出入業者など)32社で構成され、農薬の取扱高は業界全体の約95%を占めている。

○農薬の流通ルート

次に、農薬の流通ルートについて調査した。日本では、農家への農薬の流通ルートは「系統ルート」と「商系ルート」の二つに区別できる。平成18農薬年度(2005年10月～2006年9月)の出荷段階でのシェアは系統ルート40%、商系ルート60%であった。しかし、各地の大規模な総合農協では、商系ルートとも取引があり、農家など使用者に渡る段階でのシェアは、系統ルート58%、商系ルート42%であった。全国の総合農協の数は740(平成21年4月1日現在)、卸売業者は約200社強ある。

- ・ 系統ルート：農薬会社・輸入業者→全農(全国農業協同組合連合会)→全農の都道府県本部・県連→各地のJA→農家
- ・ 商系ルート：農薬会社・輸入業者→卸売業者→小売業者・各地のJA→農家・使用者

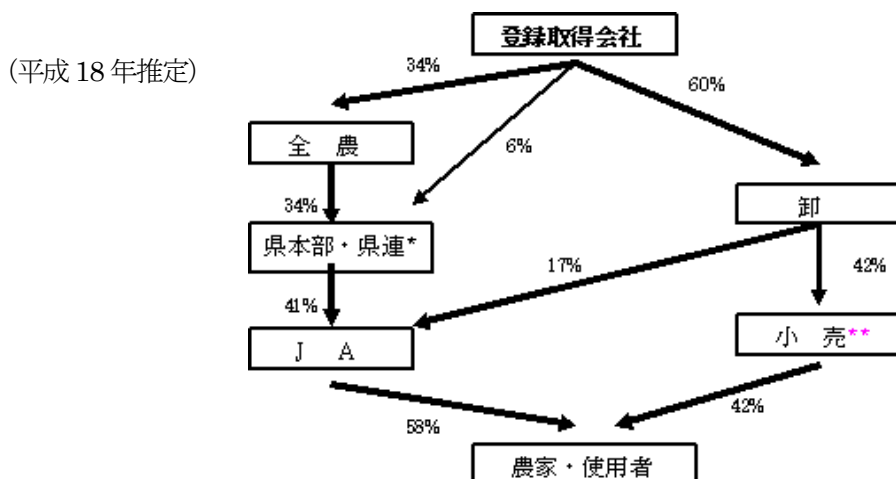


図6-2 農薬流通機構図(出典：農薬工業会 HP <http://www.jcpa.or.jp/qa/whats/qa20d.html>)

6.4.2 保有・退蔵調査の結果

6.4.2.1 家庭の保有・退蔵実態について

表 6-27 に保有状態別の製品数量の結果を示した。世帯数が限られており、家庭による幅があるが、3 製品に由来して、世帯当たり約 1g の水銀が存在し、そのうちの 3 割程度は退蔵（不使用）であることがわかった。特に、体温計及び室温計については、世帯による違いが大きく、所有ゼロという世帯も多かった。今後、世帯数を増やして調査を行い、精査しなければならないと考えられる。それを前提に、仮に、この値（929mg-水銀/世帯）に全国世帯数（49,063,000 世帯）をかけると 46 トン（水銀）となり、現在の国内の水銀需用量（約 10 トン/年）の 5 倍近い値となることがわかった。

これより、過去に流通した製品に由来する水銀が相当量、家庭等にあることがわかった。中には使用していないものがあり、適切な回収が望まれる。なお、世帯による違いがあるが、水銀含有量の多いものとして、水銀含有血圧計やサーモスタット、塗料・薬品類、農薬類などの存在も考えられ、今後、調査対象として配慮が必要と考えられる。

表 6-27 水銀含有 3 製品の保有量

		使用中	買い置き	退蔵	その他	合計
蛍光管 (点/世帯)	最大	28	13	3	2	34
	最小	4	0	0	0	4
	平均	15.5	1.9	0.5	0.1	18
蛍光管 (mg-Hg/世帯)	最大	201.6	93.6	21.6	14.4	245
	最小	28.8	0.0	0.0	0.0	29
	平均	111.4	13.4	3.4	1.0	129
体温計 (点/世帯)	最大	1	0	6	0	6
	最小	0	0	0	0	0
	平均	0.1	0	0.4	0	1
体温計 (mg-Hg/世帯)	最大	750	0	4,500	0	4,500
	最小	0	0	0	0	0
	平均	100	0	300	0	400
温度計 (点/世帯)	最大	3	0	0	0	3
	最小	0	0	0	0	0
	平均	0.2	0	0	0	0
温度計 (mg-Hg/世帯)	最大	6,000	0	0	0	6,000
	最小	0	0	0	0	0
	平均	400	0	0	0	400
上記 3 製品 (mg-Hg/世帯)	最大	6,115	94	4,500	14	10,630
	最小	29	0	0	0	29
	平均	611	13	303	1	929

※各製品中の水銀濃度については、蛍光管：7.2mg/本（日本電球工業会）、水銀体温計：750mg/本（日本医療機器産業連合会）、温度計：2,000mg（日本硝子計量器工業協同組合）

6.4.2.2 産業・医療機関における保有・退蔵実態について

(1) 歯科用アマルガム

歯科用アマルガムの調査結果を表 6-28 に示す。送付 15 件中、5 件の回答があった。

現在もアマルガムを使用している歯科医院が 2 件、過去に使用していたが現在は使用していない歯科医院が 2 件、1 度も使用していないところが 1 件であった。結果より、以下のことがわかった。

- ・ アマルガムに関しては、歯科医がホームページで、体内への影響があるということで、反対するところ（※）と、問題ないとするところに分かれている。今回のアンケートでも双方の方針を持つ歯科医院があったことから、国内には現在でも使用している歯科医院がある程度、存在する可能性がうかがわれる。※例えば、このような歯科医院の発信がある。www.nishimura-shika.com/amalgam.htm
- ・ 過去に使用していた 2 院は、いずれも、「保有している、またはその可能性がある」と回答している。いずれも使用しなくなってから数年以上が経過していることから、速やかに廃棄処分する意識はないようである。今後の予定も廃棄する方針を持っているところとそうでないところがあり、アマルガムについては多様な考え方が持たれているようである。
- ・ 院内に保有しているアマルガムの数量は 4 院とも回答があり、比較的、管理されているようである。保有量は、1 院あたり 0.05～0.5kg となっている。JIS 規格ではアマルガムの水銀含有率は、3%以下とされているようである。したがって、1 院あたり 1,500～15,000mg と試算される。
- ・ 地域医療基礎統計によると、平成 20 年度時点で、全国の歯科医院は 67,798（有床＋無床）となっている。現段階での推計は難しいが、今回の調査結果を踏まえ、アマルガムを使用しているまたは不使用・退蔵あり、不使用・退蔵なしの歯科医院の比率及び保有量を表 6-28-2 の通り試算すると、平均 0.00438kg-水銀/医院となる。これに 67,798 院かけると、0.3 トン-水銀と試算される。これは、表 6-25 で示した年間需要 0.1 トンの 3 倍に相当する。このうち、不使用・退蔵分は、0.23 トン-水銀（67,798 × 40% × 0.0087）であり、退蔵量が多くを占める可能性が示唆された。また、使用中の医院における保有量は 0.07 トン-水銀で、年間需要量（0.1 トン）と整合する値となった。

表 6-28-1 歯科医院のアンケート結果

		D-B 医院	D-F 医院	D-G 医院	D-K 医院	D-O 医院
Q1	現在、アマルガムを使用しているか	不使用	使用	使用	不使用	不使用
Q2	「使用していない」の回答者へいつぐらいまで使用していたか	1 度も使用していない	—	—	平成 16 年ぐらいまで	昭和 55 年ぐらいまで
Q3： Q2 で「ある or 可能性がある」の回答者に						
Q3-1	現時点で、保有しているアマルガムは、院内でどの程度あるか	—	0.05kg	0.1kg	0.08kg	0.5kg
Q3-2	今後、保有しているアマルガムは、どのようにしていく予定か	—	決めていない	当面、使用していく	ある時期に、適正な方法で廃棄する	決めていない

表 6-28-2 歯科アマルガムに由来する水銀量試算

		医院数	医院割合	平均アマルガム量 (kg/医院)	水銀率	水銀量 (kg/医院)
不使用医院	退蔵あり	2	40%	0.29	3%	0.0087
	退蔵なし	1	20%	0	3%	0
使用医院		2	40%	0.075	3%	0.00225
平均		—	—	0.146	3%	0.00438

(2) 医療機器（水銀式体温計、水銀式血圧計）、薬品（マーキュロクロム）

◆水銀式体温計のメーカー

水銀式体温計メーカー3社からの回答は得られていない。

◆水銀式血圧計のメーカー

水銀式血圧計のメーカーは、国内では M-H 社の 1 社のようにある。同社からの回答より、以下のことがわかった。

- ・水銀式血圧計については、1988 年以降、170,000 台を生産してきたが、22 年間とすると、年平均で約 7,700 台となる。実際には、過去、多く生産され、現在減少してきていると考えられる。
- ・含有する水銀量は、これまで 37g/台のまま変わっていないとのことである。それに従うと、血圧計の数から水銀量を推定する際、製造年次による違いを考慮する必要はないことになる。
- ・アンケート依頼時に聞いた意見であったが、近年、水銀の調達が困難になっているとのことであった。今後は、故障等の際、デジタル式に代替されていく可能性がある。

表 6-29 水銀血圧計メーカーのアンケート結果

		M-H 社
Q2	水銀式の血圧計の製造状況について	
Q2-1	現在、製造しているか	製造している
Q2-3	これまで生産してきた水銀式血圧計の数	約 170,000 台 (1988 年以降)
Q3	1 個あたりの含有水銀量について	
Q3-2	水銀式血圧計	37g/個

※Q1 として、水銀式体温計についての設問も設けていたが、ないとのことで割愛した。

◆病院

病院については、水銀式体温計と血圧計、およびマーキュロクロムについて予備調査を行った。15 件中、3 件の回答があった。結果より、以下の点がわかった。

①水銀式体温計

- ・使用している病院としていない病院があった。使用していない病院の 1 件は、平成 11 年以降、使用しなくなった。これは、UNEP の水銀プログラム以前の 1990 年代であることから、土壌汚染問題が契機であったことも考えられる。なお、もう 1 件は、使用したことがないのか単なる無回答だったのかが設問ではわからなかった。今後の調査時に改善が必要な点と考えられる。
- ・使用していない病院でも、現在、保有している病院と保有していない病院があった。
- ・回答を得た 2 病院での保有数はそれぞれ 38 本および 16 本であったが、保有数をひと桁単位で把握し

ており、病院でのこの種の設問の回答精度は高いようである。

- ・ 現在、使用していないが保有はしている病院では、今後、廃棄する予定であった。一方、現在使用している病院では、当面使用する方針であった。デジタル式が市販されているものの、今後も使用を続ける病院はある程度、存在していくものと考えられる。
- ・ 地域医療基礎統計によると、平成 20 年時点で、全国の病院が 8,862、診療所が 99,532（有床＋無床）で、さほど大きな変化はない。現段階での推計は難しいが、病院での保有数を 1 院あたり 27 本（本調査結果の 2 サンプルの平均）、診療所での保有数を 1 院あたり 2 本と仮定すると、 $27 \text{ 本/院} \times 8,862 \text{ 院} + 2 \text{ 本/院} \times 99,532 \text{ 院} = \text{約 } 44 \text{ 万本}$ と試算される。また、体温計 1 本あたりの水銀含有量を 0.75g/本 と仮定すると、0.3 トン・水銀と試算される。なお、表 6-25 で示した年間需要 0.5 トンには、家庭用も含まれると考えられるが、単純に比較すると、ほぼこれに匹敵する値となることがわかる。

②水銀式血圧計

- ・ 現在、3 院とも使用している。
- ・ 地域医療基礎統計によると、平成 20 年時点で、全国の病院が 8,862、診療所が 99,532（有床＋無床）で、さほど大きな変化はない。アンケート結果より、病院における水銀式血圧計の保有数量を 10～15 台とし、診療所における保有数量を 1 台とすると、国内での保有数量は 19～23 万台程度と試算される。実際は、規模や診療科によって保有数量は異なり、健康組合等の病院以外で血圧計がある施設もあることから、現段階での推計は難しいが、10 万～30 万台程度の水準ではないかと推定される。
- ・ 国内で唯一とされるメーカー、M-H 社は、1988 年以降の累計で 17 万台、すなわち、年平均 8,000 台弱を生産してきたことになる。一方、鉱物資源マテリアルフロー（金属資源情報センター）によると、水銀式計量器の耐用年数が数年とされているが、仮にメーカーが M-H 社だけであったと考えると（ $10 \sim 30 \text{ 万台} \div 8,000 \text{ 台}$ ）、リプレース間隔は 10 年以上ある可能性はある。
- ・ M-H 社の回答より、血圧計の水銀含有量が 37g/台 とすると、国内の退蔵量は、 $10 \text{ 万} \sim 30 \text{ 万} \times 37\text{g/台} = 3.7 \sim 11.1 \text{ トン}$ と試算される。これは、表 6-25 で示した年間需要 3.1 トンの 1 倍から 3 倍程度に相当する。

③マーキュロクロム

- ・ 現在、3 院とも使用していない。使用していた時期は 1 社だけ回答があり、平成 2 年までとなっている。他は、回答がなかったが、最初から使用していなかったのかは不明であり、調査票の改善を必要とする。
- ・ 3 院とも、現在は保有してないとの回答であった。最初から保有していない、使い切った、廃棄処分した等が考えられる。
- ・ 前述の通り、マーキュロクロムはすでに製造が中止され、現在、市販されている赤チンは、輸入したマーキュロクロムを使用しているようである。3 件のアンケート結果だけでは断言できないが、マーキュロクロムの使用している病院が減少している可能性が考えられる。その場合、使い切ってしまう、退蔵もすることもないと考えられる。

表 6-30 病院のアンケート結果

	H-A 病院	H-L 病院	H-N 病院	
Q1 使用状況				
Q1-1 水銀式体温計について	現在、使用しているか	不使用	不使用	使用
	いつまで使用していたか		平成 10 年	—
Q1-2 水銀式血圧計について	現在、使用しているか	使用	使用	使用
	いつまで使用していたか	—	—	—
Q1-3 マーキュロクロム液について	現在、使用しているか	不使用	不使用	不使用
	いつまで使用していたか		平成 2 年	
Q2 院内での保有状況				
Q2-1 水銀式体温計について	現在、保有していない	現在、保有している、またはその可能性がある	現在、保有している、またはその可能性がある	
Q2-2 水銀式血圧計について	現在、保有している、またはその可能性がある	現在、保有している、またはその可能性がある	現在、保有している、またはその可能性がある	
Q2-3 マーキュロクロム液について	現在、保有していない	現在、保有していない	現在、保有していない	
Q3 水銀式体温計を、「現在、保有している、またはその可能性がある」方に				
Q3-1 院内での保有数量	—	38 個	16 個	
Q3-2 今後の予定	—	ある時期に適正な方法で廃棄	当面、使用	
Q4 水銀式血圧計を、「現在、保有している、またはその可能性がある」方に				
Q4-1 院内での保有数量	10 個	15 個	10 個	
Q4-2 今後の予定	ある時期に適正な方法で廃棄	当面、使用	当面、使用	
Q5 マーキュロクロム液を、「現在、保有している、またはその可能性がある」方に				
Q5-1 院内での保有数量	—	—	—	
Q5-2 今後の予定	—	—	—	

(3) 苛性ソーダ

苛性ソーダについては、ソーダ工業会加盟企業への FAX アンケートを行った。18 件中、4 件の回答があった。結果より、以下のことがわかった。

- ・ 回答した 4 社とも、遅くとも 1985 年（昭和 60 年）までに使用を停止していた。また、4 社とも、水銀はすべて廃棄済みであり、社内に退蔵はないとのことである。事前の電話ヒアリング時には退蔵の可能性があることも助言されたが、大手企業が多く CSR 対応等が進められているところが多いことから、処理されている可能性は高い。他の水銀含有製品に比べ、優先度は高くないが、もう少しサンプルを増やして検証することが望ましい。
- ・ 土壌調査したことがあると回答した会社は 2 社あったが、その内容については定量的な回答を得ることができなかった。この設問については、定量的数値を求めるならば、件数を絞って訪問ヒアリングや土壌汚染対策法の調査結果の提供を求める必要がある。

表 6-31 苛性ソーダ製造工場のアンケート結果

		S-G 社	S-O 社	S-S 社	S-Y 社
Q1	水銀をいつまで使用していたか	昭和 60 年	昭和 51 年	昭和 47 年	昭和 60 年
Q2	現時点で、社内で管理している水銀はあるか(汚染土壌に由来するものは除く)	現在までに、すべて廃棄して、社内では管理・保管(退蔵)していない	現在までに、すべて廃棄して、社内では管理・保管(退蔵)していない	現在までに、すべて廃棄して、社内では管理・保管(退蔵)していない	現在までに、すべて廃棄して、社内では管理・保管(退蔵)していない
Q4	過去に土壌等に移行した可能性のあるもの(汚染土壌に由来するもの)について				
Q4-1	土壌の水銀含有量に関する調査等を行ったことがあるか	ある	ある	ない	ない
Q4-2	「行ったことがある」方へ →最も最近、水銀の含有・汚染が認められた時期とその結果(水銀含有濃度)	無回答	平成 22 年 軽微であった。	—	—
Q4-3	「行ったことがある」方へ →最も最近、調査をされた時期とその結果(水銀含有濃度)	無回答	平成 22 年 軽微であった。	—	—
Q4-4	過去に土壌等に移行した可能性のあるもの(汚染土壌に由来するもの)の除去・浄化処理	無回答	無回答	無回答	無回答

※Q3は、「現在、水銀を管理・保管(退蔵)している、またはその可能性がある」場合の設定であり、ここでは割愛する。

6.5 まとめ及び今後の課題

本研究では、国内のいくつかの自治体の家庭系有害廃棄物への対応(分別・回収方法)における位置づけを調べ、分類した。また、全国数カ所にある主に家庭製品からの水銀回収を目的とした施設について、関連製品取り扱い対象(ここでは蛍光管及び乾電池を取り上げた)や量、水銀回収方法や量、再生水銀の利用先などについて調べた。また、家庭や産業界、医療機関における水銀製品の保有・退蔵の把握を試みた。その結果、次のような知見が得られた。

◆自治体における取組

- ・ 典型的な製品と考えられる蛍光管や水銀式体温計についても、不燃ごみに分類して埋立処分したり、可燃ごみ(家庭ごみ)に分類して焼却処分したりしている自治体が多くあることがわかった。蛍光管については、55自治体のうち、32自治体が不燃・粗大ごみ、1自治体が可燃ごみであった。また、有害ごみ等として分別しているところでも、主に破損回避のためであり、最終的には焼却・埋立したりしている自治体もあると考えられる。回収品目にあげている自治体においても、回収量(率)は様々と考えられ、回収システムの構築は十分とは言い難い状況と言える。
- ・ 家庭系については、現状では、自治体の回収に頼ることになり、居住している自治体が、蛍光管を分別回収・リサイクルしているかによって、リサイクル機会の有無が決まってしまう。そこで、自治体

のリサイクル実態を調べたところ、政令指定都市や分別回収品目の多い56の自治体のうち、およそ半分の29自治体が蛍光管のリサイクルを行っていることが判明した。対象とした都市の特性から考えると、全国では、半分以上の割合になると考えられ、水銀の制御を目指すのであれば、まず自治体における分別回収・リサイクルの徹底が必要と考えられる。ただし、実施主体については、欧米の例のように、メーカー等との協働の可能性も模索すべきであろう。

- ・ また、分別回収・リサイクルしているこれらの自治体における回収量を比較した結果、一人あたりの使用済み蛍光管の回収量は0.5 kg/年から0.001 kg/年と、大きく異なる実績となっていることがわかった。回収率（一人あたり回収量）が多い自治体の傾向として、コミュニティサイズが小さく、連帯意識が強く、情報周知が徹底していることもあるが、回収品目が多く、どのようなものに対しても適切に分別しようとする意識が定着していることが考えられ、分別力を地域で高めることの重要性を改めて示す結果となった。

◆再生施設とリサイクルの実態

- ・ 典型的な水銀含有製品のリサイクル事業者として、蛍光管及び乾電池の処理事業者（中間処理のみの事業者を除く）を調べた結果、2008年度時点で、蛍光管処理事業者16社と乾電池処理事業者6社であり、そのうち両方の処理を行っている3社を考慮すると、合計で20事業者（22事業所）あることがわかった。
- ・ 蛍光管の処理について、処理能力は、事業者によりばらつきが大きい、調査対象事業者の合計で約360 ton・蛍光管/日、約86,000 ton・蛍光管/年であることがわかった。一方、合計の処理実績量は約19,000 ton・蛍光管/年であり、事業者により稼働率にばらつきがあるが、全体では、まだ5倍近く処理が可能であると考えられた。また、水銀再生量については、得られた一部事業者のデータより推定した結果、国内で356～928 kg-Hg/年になった。その中には輸出されているものも多くあると考えられた。
- ・ 代表的な水銀含有製品である蛍光管について、日本における最新の回収率を算出した結果、2007年度は、流通量62,954トン（蛍光管重量）/年に対して、約3割が回収されていることがわかった。これは、数年前の2割から着実に増加しているが、家庭系・事業系それぞれについて、さらなる回収率の増加が求められる。

◆家庭や医療機関等における退蔵の実態

- ・ いずれも、限られたサンプル数の調査であったが、過去に製造・使用された水銀含有製品に由来して、現在の流通量を大きく上回る水銀が家庭や医療機関等に存在し、今後、適切な回収及び処理が必要であることが示唆された。特に、今回の調査対象については、家庭の退蔵量及び病院における水銀式血圧計（使用中）が相当量になる可能性が示された。
- ・ 家庭製品：蛍光管及び体温計、温度計の3製品に由来して、世帯当たり約1g（929mg・水銀/世帯）の水銀が存在し、そのうちの3割程度は退蔵（不使用）であることがわかった。仮に、この値に全国世帯数（49,063,000世帯）をかけると46トン・水銀となり、現在の国内の水銀需用量（約10トン/年）の5倍近い値となることがわかった。退蔵分のみでは15トン・水銀となる。
- ・ 歯科用アマルガム：歯科医院における保有や使用について調べた結果、現在使用しているところと、不使用の医院があることがわかった。院内の保有量は、1院あたり1,500～15,000mg・水銀と試算される。仮に、アマルガムを使用しているまたは不使用・退蔵あり、不使用・退蔵なしの歯科医院の比率

及び保有量を試算すると、平均 0.00438kg-水銀/医院となる。これに全国歯科医院数 (67,798 院) をかけると、0.3 トン-水銀と試算される。これは、年間需要 0.1 トンの 3 倍に相当する。このうち、不使用・退蔵分は、0.23 トン-水銀であり、退蔵量が多くを占める可能性が示唆された。

- 体温計 (病院) : 病院における保有や使用について調べた結果、現在使用しているところと、不使用の病院があることがわかった。病院での保有数を 1 院あたり 27 本、診療所での保有数を 1 院あたり 2 本と仮定すると、 $27 \text{ 本/院} \times 8,862 \text{ 院} + 2 \text{ 本/院} \times 99,532 \text{ 院} = \text{約 } 44 \text{ 万本}$ と試算される。また、体温計 1 本あたりの水銀含有量を 0.75g/本 と仮定すると、0.3 トン-水銀と試算される。これは年間需要 0.5 トンにほぼ匹敵する値となる。
- 血圧計 (病院) : 病院における保有や使用について調べた結果、現在使用しているところが多い可能性が示唆された。病院における水銀式血圧計の保有数を 10~15 台とし、診療所における保有数を 1 台とすると、国内での保有数量は 19~23 万台程度と試算される。血圧計の水銀含有量が 37g/台 とすると、 $20 \text{ 万} \times 37\text{g/台} = \text{7.4 トン-水銀}$ と試算される。これは、年間需要 3.1 トンの 2 程度に相当する。

最後に、今後の課題のポイントを記しておく。

- 自治体における回収が重要であり、そのモデル化を進める必要がある。
- 保有・退蔵量については、本研究の調査で、一定、手法は開発できており、これを広げて展開することが有効と考えられる。同時に、家庭及び医療機関等から、退蔵品を含めて回収するシステムも検討する必要がある。
- 最後に、海外での蛍光管回収・リサイクルについて調査を始めたところ、欧米を中心に、多様な方法で、蛍光管を含む HHW の回収・リサイクルシステムを構築しており、参考になる点が多くあることがわかった。他方、多くの発展途上国では、全く分別等が行われていない実態があり、短期及び中長期での対策立案と、そのための情報提供が必要と考えられる。

<参考文献>

- 1) 経済産業省 機械統計年報
- 2) 廃棄物学会誌、浅利美鈴、福井和樹、酒井伸一、高月紘、「水銀の物質フローと蛍光管リサイクルのあり方」(05年)
- 3) 平成 20 年度廃棄物処理等科学研究費補助金研究成果報告書、浅利美鈴、「家庭からの水銀製品の回収・排出フローに関する調査」(09年)
- 4) 財務省 貿易統計

