

京都大学 総合研究
8号館3階NSホール

水銀に関する水俣条約公開セミナー

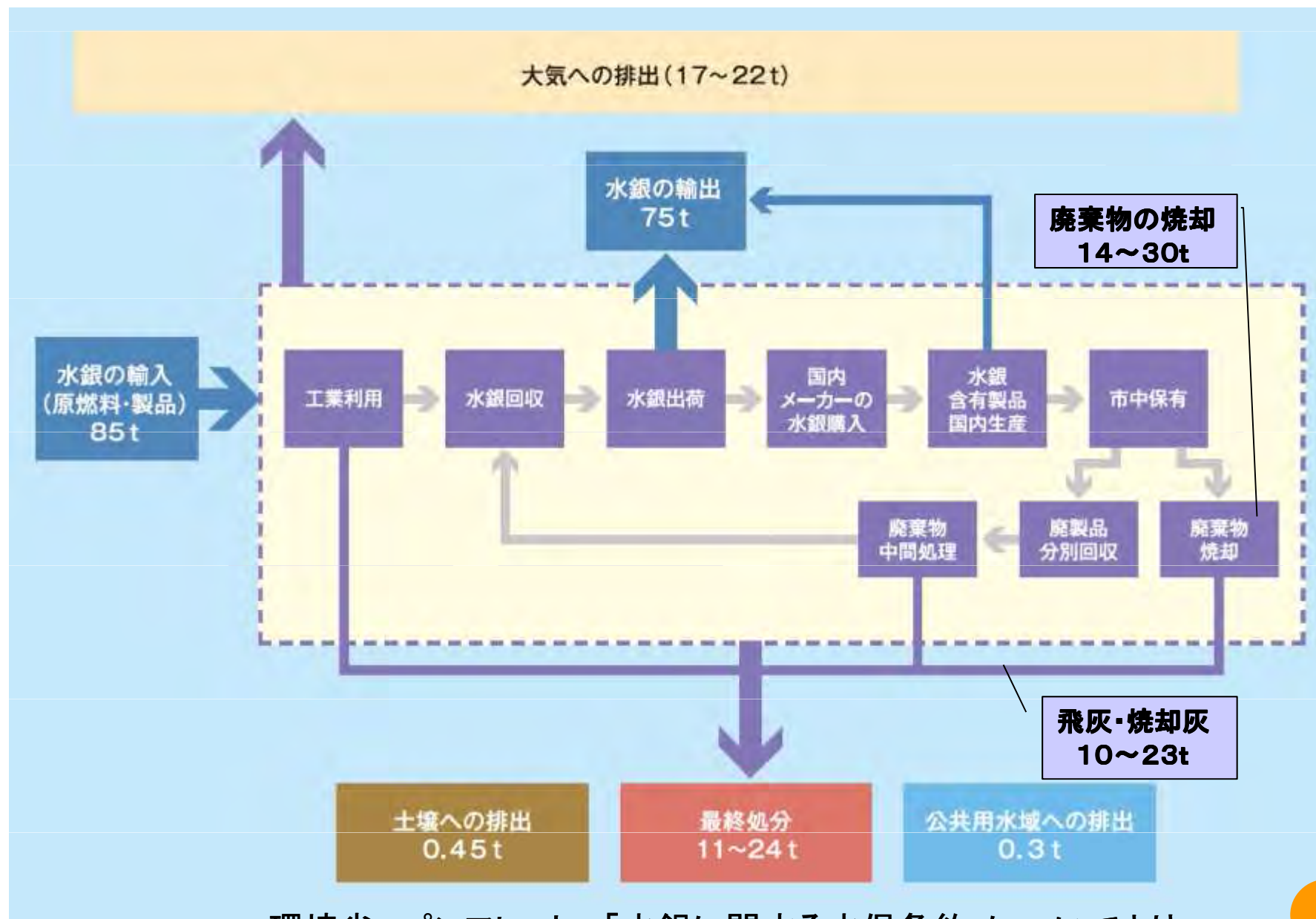
～水銀等を含む有害・危険ごみの 移動式資源回収の取組について～

平成26年3月12日

京 都 市



我が国の水銀のマテリアルフロー

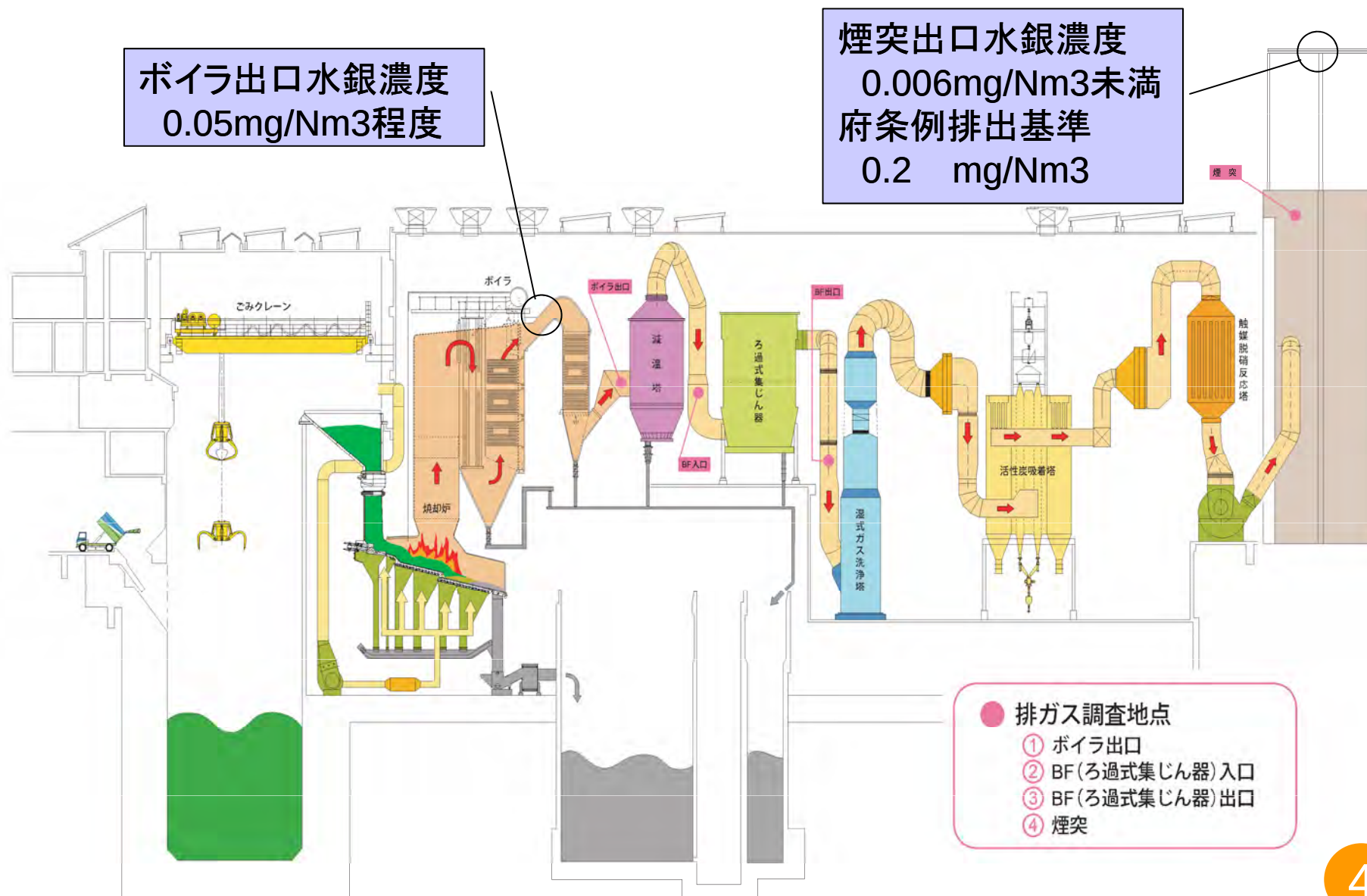


環境省 パンフレット：「水銀に関する水俣条約」についてより

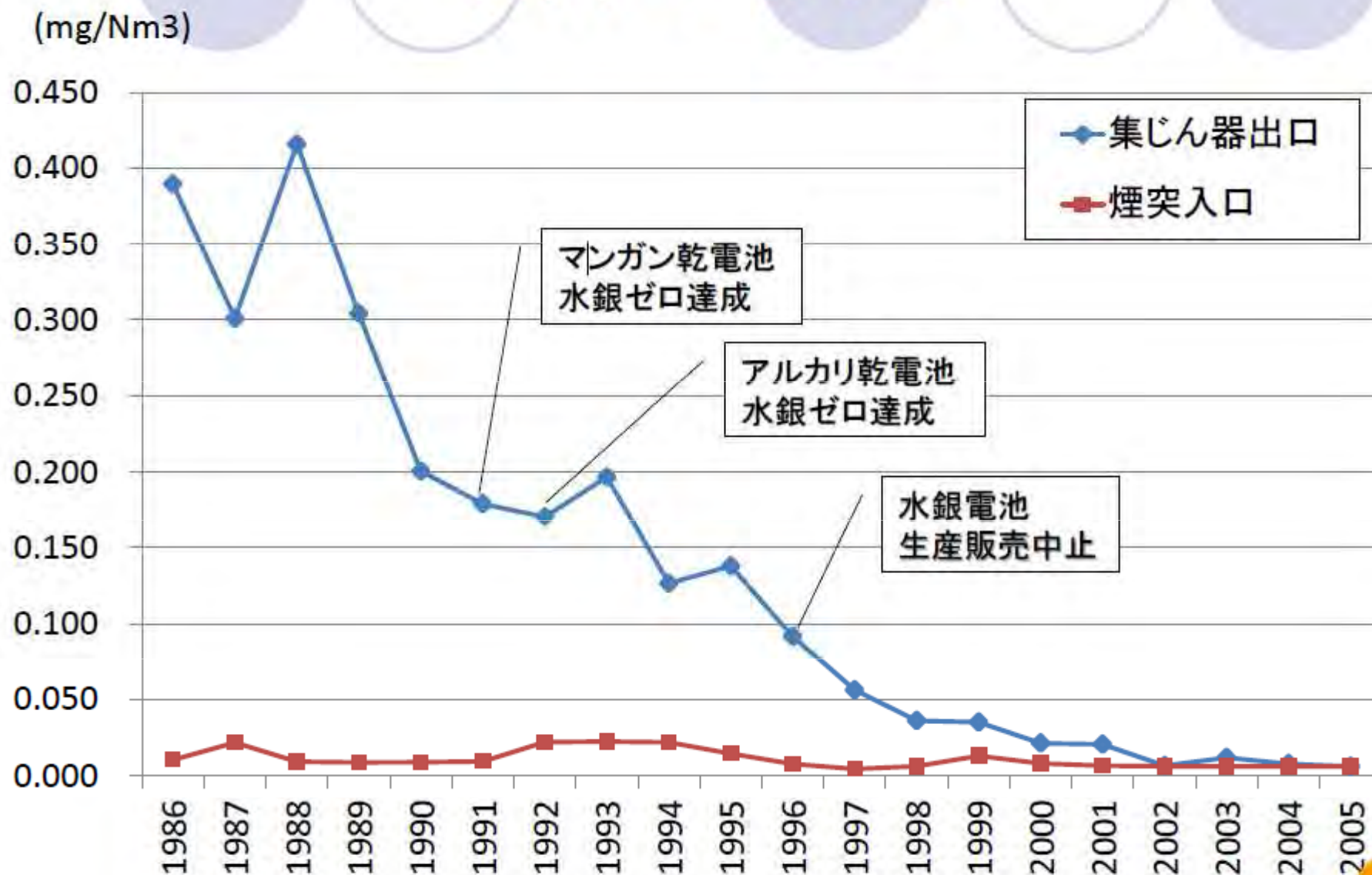
水銀の主な用途

分類	主な用途
電池	酸化銀電池、アルカリボタン電池、空気亜鉛電池
蛍光灯	一般蛍光灯、バックライト、HIDランプ
電気機器	水銀スイッチ、水銀センサー(感震センサー)、水銀リレー、水銀整流器、船舶用ジャイロ
計量・計測器	ボロシメーター、ポンプ(昇圧ポンプ)、水銀血圧計、水銀体温計、マノメーター、水銀酒精計 示温計(水銀化合物)、硫化水素用ガス検知管(塩化第二水銀)
無機薬品	昇汞(塩化第二水銀)、酸化第二水銀、硫酸第二水銀、ほか水銀化合物
工芸・美術	銀朱(伝統工芸品、神社仏閣の朱塗り、顔料・絵の具)、からくり人形、朱肉、鍍金(金メッキ)
医療・医薬品	歯科用アマルガム、防腐剤(チメロサル、BSE検査試薬他)
物質科学・生命科学研究	J-PARC(中性子源の水銀ターゲット用) (中性子ビームを用いてその散乱現象を観測し、物質科学・生命科学研究を推進する目的)
金製錬	金アマルガム法
過去の使用例	苛性ソーダ製造(電極用)、農薬、触媒、船底塗料、マーキュロクロム 医薬品(殺菌剤、水虫薬(昭和42年使用禁止)、避妊薬(昭和45年他薬へ変更) 下剤・弛緩剤、水銀軟膏、痔治療薬、他)

最新のAクリーンセンターのごみ処理フロー

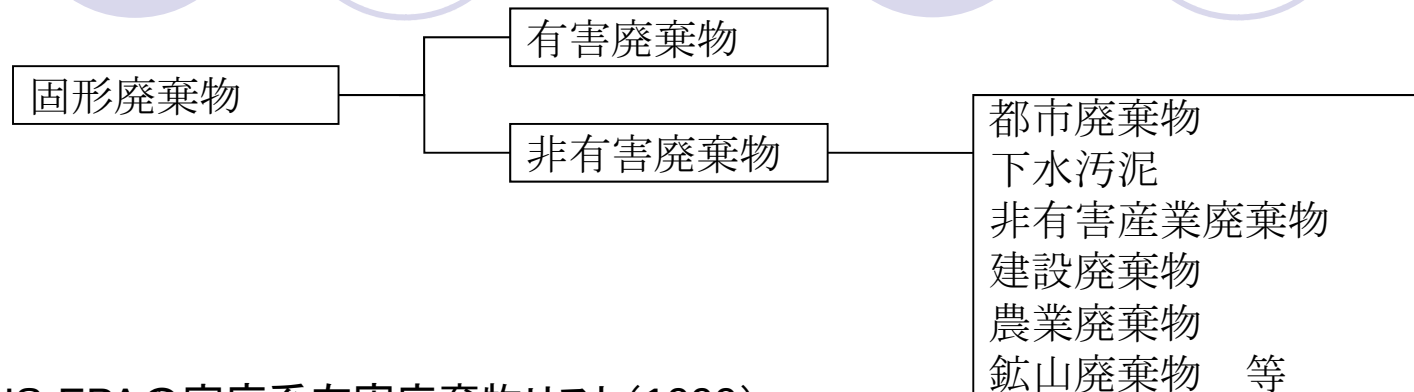


乾電池等の水銀ゼロ化と排ガス中の水銀濃度 (Bクリーンセンター)



米国の有害廃棄物に対する考え方

米国においては、資源保護回復法(RCRA)により廃棄物が分類されており(図2.2.1), 固形廃棄物は有害廃棄物と非有害廃棄物に分けられる。



US-EPAの家庭系有害廃棄物リスト(1999)

用途	製品区分
洗淨剤	排水管クリーナー, 木／金属クリーナー・研磨剤, トイレクリーナー, バスクリーナー, 洗濯用漂白剤, プール用薬品
自動車用品	モーターオイル, 燃料添加剤, キャブレタークリーナー, エアコン冷媒, バッテリー, スターター液, 変速機・ブレーキオイル, 不凍液
園芸用品	除草剤, 殺虫剤, 防かび剤／木材防腐剤, 農薬
屋内用農薬	殺蟻剤, 殺ゴキブリ剤, 防のみ剤, 虫取りスプレー, 鉢植え用殺虫剤, 蛾駆除剤, 殺鼠剤
家庭大工用品	糊・接着剤, 家具用剥離剤, オイル／エナメル塗料, 錆おとし／仕上げ剤, ペンキ溶剤, テレピン油・ペンキ剥がし剤, 写真用薬品, 定着液, その他薬剤
その他	電池, 水銀温度計・調節器, 蛍光管
(その他可燃物)	(プロパン／圧縮ガス容器, 灯油／軽油等, ライター油)

米国における家庭系有害廃棄物の回収状況

BE SMART

Some household products contain ingredients that can harm you, your family and the environment.

- Drain Openers
- Oven Cleaners
- Automotive Oil and Fuel Additives
- Grease and Rust Removers
- Glue
- Bug and Weed Killers
- Mold and Mildew Removers
- Paint Thinners, Strippers and Removers



ALWAYS READ AND FOLLOW THE LABELS BEFORE YOU USE ANY PRODUCT.
NEVER MIX PRODUCTS TOGETHER. IN CASE OF POISONING, CALL 1-800-222-1222.
FOR DISPOSAL INFORMATION, CALL EARTH 911 (1-877-EARTH-911)

Remember: Be safe. Be smart. Protect your family's health and your environment!

EPA

© 1997 EPA and National Health and Environmental Effects Research Laboratory

○ 米国の州、自治体ではUS-EPAの勧告に基づき家庭系有害廃棄物 (HHW: Household Hazardous Waste) の回収事業を実施している。

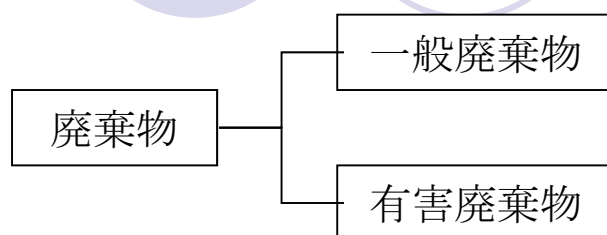
1980年頃から始まったHHW回収プログラムは、現在、全ての州において3000以上もの数が実施されている。

○ HHWの回収方式は、年1回～数回特定の収集日に市の用意する場所に住民がHHWを持ち込む「一日回収イベント」が普及した(第一世代; 1985年頃から)。しかし、費用対効果と安全性に劣ることから、1990年頃から正規職員が勤務する「常設施設」を設置する第二世代の収集システムへ移行し、さらに広域性と効率性を重視したプログラムが追及されている。

○ 回収された自動車用品(オイル、バッテリー等)、廃油、ペンキなどは性状に応じて区分保管あるいは混合保管され、製造・販売者が一括回収し、再生利用・適正処分されている。

EUにおける家庭系有害廃棄物の回収状況

EUでは、廃棄物は一般廃棄物と有害廃棄物に分けられ、「廃棄物統計に関する欧州理事会及び欧州議会規則(2002年)」によってその廃棄物のリストが議会決定されている。



生産または消費の残余物。リサイクル可能な残余物も含む。「廃棄物カタログ」で849種類に分類されている。

有害廃棄物のカテゴリーにあたるもの、有害廃棄物の成分を有するもの、有害廃棄物の特性を有するもの。「有害廃棄物カタログ」で404種類に分類されている。

対象品目

「分別が必要な有害な都市ごみ」のリストは、EU廃棄物カタログに記載されている。

(European Waste Catalogue : 2000/532/EC)

EU諸国では北欧・西欧を中心にHHW管理が行われている。国・地域によってHHW管理システムは多様である。

20 01 13	溶剤
20 01 14	酸
20 01 15	アルカリ
20 01 17	写真用化学薬品
20 01 19	農薬
20 01 21	蛍光管, 水銀含有ごみ
20 01 23	CFC含有製品
20 01 26	食用ではない油
20 01 27	塗料, インキ, 接着剤(有害物質を含むもの)
20 01 29	洗剤(有害物質を含むもの)
20 01 31	細胞毒性のある医薬品
20 01 33	乾電池, 蓄電池
20 01 35	廃電化製品(水銀, フロン, 有害物質を含むもの)
20 01 37	木材(有害物質を含むもの)

回収主体	収集方式
住民による持ち込み	○資源回収拠点(アメニティ施設)への持ち込み ○路上設置コンテナ ○店頭回収(Shop take back)
市による回収	○通常のごみ収集時に専用ボックス回収 ○別仕立ての車両による収集 ○予約制

海外規制動向

■WEEE（電気電子機器廃棄物：Waste from Electrical and Electronic Equipment）

- EUでは、WEEEは毎年3～5%の発生増加（他の廃棄物増加率の3倍）
- 市民一人あたり、年間17～20kgを排出するものと予想

- EUではWEEEの量が増加し、その約9割が前処理を経ることなく埋立・焼却処理され、鉛などによる環境汚染が問題化。
- EUではWEEE問題に対して指令を出し再資源化を促進。幅広いカテゴリーの電気電子機器廃棄物につき、製造者負担で再資源化。市民は回収に協力し、無償で引取。
- RoHS（Restriction of Hazardous Substances）指令により電気電子機器に使用する以下の有害物質を制限。
 - （1）鉛、（2）水銀、（3）カドミウム、（4）六価クロム、
 - （5）PBB（ポリ臭化ビフェニール）、（6）PBDE（ポリ臭化ジフェニルエーテル）
- 米国では州レベルでWEEEについて回収・再資源化を規定する等の動き
- その他、複数国にてWEEE指令、RoHS指令と同様の規制が制定、検討中
 - － 我が国では「家電リサイクル法」、「資源有効利用促進法」により、優先順位の高い品目から法制度化して実績を上げている。

E-Waste(電気電子機器廃棄物)

- E-Wasteとは電気電子機器廃棄物の意味(WEEEと同じ意)
- アジア各国では、廃電気電子機器の輸入禁止措置や、バーゼル条約に基づく規制などが行われている。
- 先進国から電気電子廃棄物が途上国に輸出され、現地で環境上不適正な処理・資源回収が行われ、環境を汚染しているのではないかとされている。
- 再資源化されている場合でも、銅や貴金属が対象であり、レアメタル回収事例はほとんどない。



電子基板からの部品回収の様子

出典:平成16年度 産業構造審議会
国際資源循環ワーキンググループ第2回資料より



バーゼル条約の規制対象物として
日本にシップバックされたテレビ等

出典:平成18年
中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会
家電リサイクル制度評価検討小委員会
産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル
小委員会電気・電子機器リサイクルWG
第5回合同会合 資料より

燃やすごみ1t 中に排出された家庭系有害・危険廃棄物の内訳

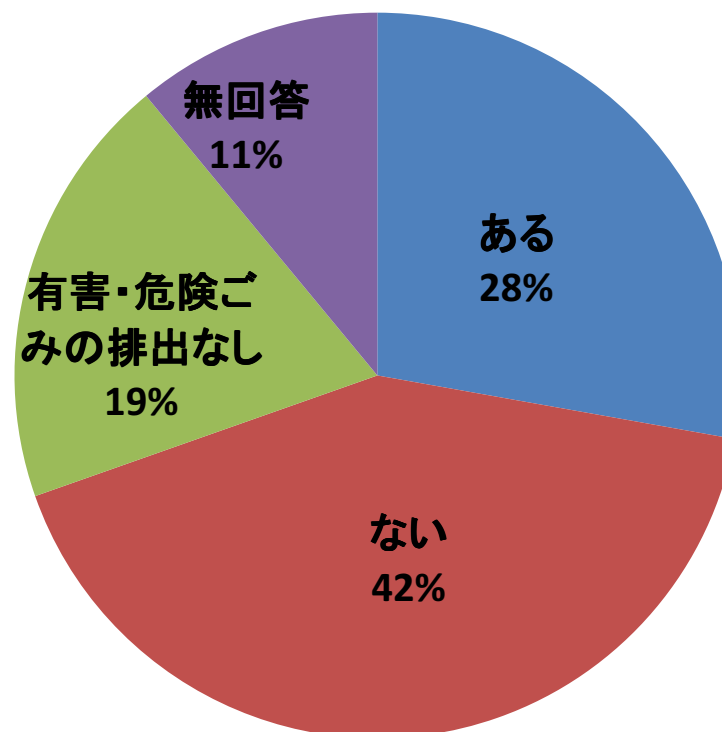
			燃やすごみ1t中の排出個数	
			H22年度調査	H16年度調査
			個/t	個/t
家庭系有害・危険廃棄物	家庭用化学薬品	農薬	0.2	0.2
		劇薬	0.1	
		防水スプレー		
		溶剤		2.4
		その他液体系有害物		
	中計		0.3	2.6
	有害物含有製品	蛍光管		
		蛍光管(直管)	2.1	2.6
		蛍光管(曲管)	1.5	1.2
		蛍光管(電球型)	0.7	0.9
		小計	4.3	4.7
		水銀式体温計	0.1	0.2
	乾電池	マンガン筒型乾電池(水銀ゼロ)	12.6	10.6
		マンガン筒型乾電池(水銀含有)	0.3	-
		アルカリマンガン筒型乾電池(水銀ゼロ)	30.1	20.2
		アルカリマンガン筒型乾電池(水銀含有)	0.9	-
		ニッケル系筒型乾電池	1.9	0.3
		その他 009P等(マンガン)	0.3	0.3
		その他 009P等(アルカリマンガン)	0.1	-
		ボタン式、コイン式一次電池	12.7	2.7
		ニッカド電池	0.6	1.7
		その他充電電池(リチウムイオン、ニッケル水素等)	0.9	1.7
		小計	60.4	37.5
		鉛蓄電池	0.1	0.0
		カートリッジ類(プリンター、コピー機等OA関係)	1.5	12.3
		自動車オイル	0.3	0.0
	中計		66.7	54.7
	爆発・引火性物質	カセット式ガスボンベ	1.1	2.9
		キャンプ用ガスボンベ		
		ライター注入用ガスボンベ		
		燃料	0.1	0.1
		ガスライター	10.6	10.9
		小型消火器		
		その他爆発・引火性製品	0.7	4.8
	中計		12.5	18.7
	感染性製品	在宅医療器具・機器	2.7	1.2
	危険物	刃物	0.8	1.2
計			83.0	78.4

京都市家庭ごみ
細組成調査
(平成22年度)

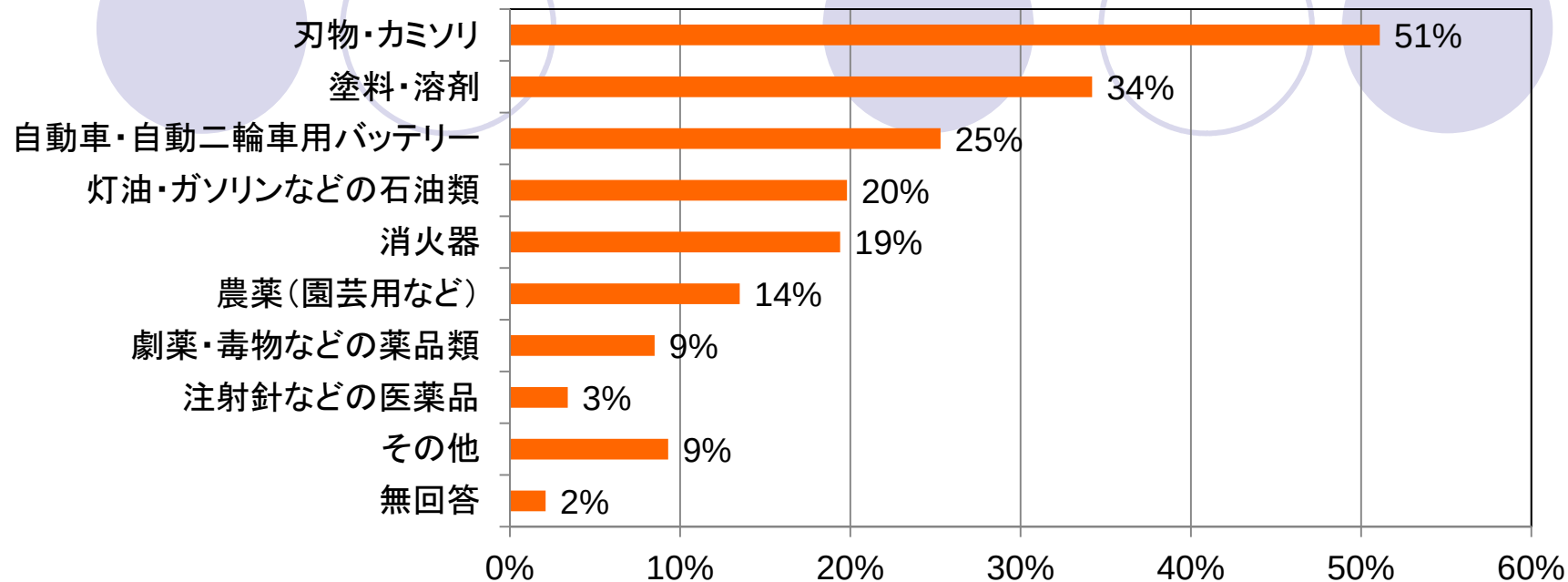
有害・危険ごみに関するアンケート調査

実施期間	平成21 年1月23日～2月6日
対象者	20歳以上の京都市民
発送数	2,000通
有効発送数	1,975通(2,000 通のうち, 25 通が宛名不在等で返却)
回答数	852通
有効回収率	43%

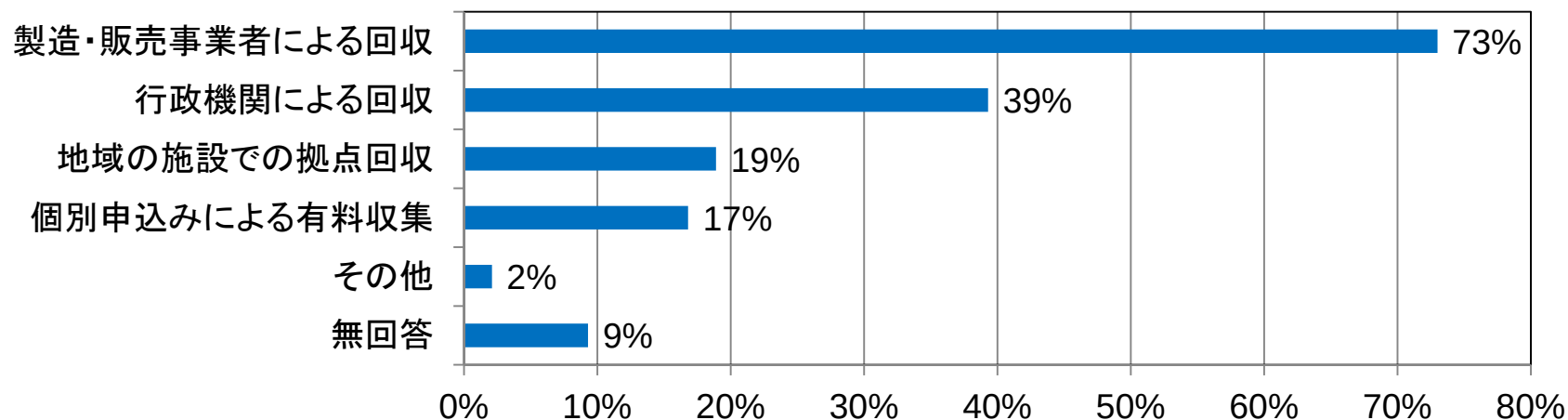
Q 有害・危険ごみの排出
に困ったことがあるか



Q 有害・危険ごみのうち排出に困った品目はなにか



Q 有害・危険ごみの回収について今後必要と思われる回収システムはなにか



水銀等の有害廃棄物対策の今後のあり方 ～ 3C(Clean, Cycle, Control) ～

廃棄物における化学物質対策に際しては、

- ① 有害性のある化学物質の使用は回避(クリーン)し、
- ② 適切な代替物質がなく、その使用の効用に期待しなければ
ならないときは、その化学物質を循環利用(サイクル)し、
- ③ 循環利用が困難な場合は、環境との接点における排出を極
力抑制し、過去の使用に伴う廃棄物は極力分解、安定化する
といった制御(コントロール)を行うべき

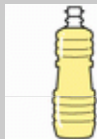
「廃棄物処理法の処理基準について」

中央環境審議会廃棄物・リサイクル部会特定家庭用機器の再商品化・適正処理に
関する専門委員会(第7回)資料 より

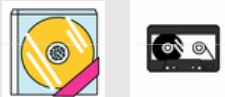
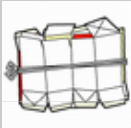
移動式資源回収の概要

- 学校や公園など市民の方の身近な場所に出向いて有害・危険物等を回収します。
- 塗料や農薬など市民の方が出し方に困っておられるものと、資源物も合わせて回収します。
- 対面で受け取るので安心してお出しいただけます。
- 出されたものについては可能な限りリサイクルします。リサイクルできない農薬や薬品などは、専用の施設で安全に処理します。

回収対象の資源

①石油類 	ガソリン, 灯油, エンジン オイル, 重油など	⑦陶磁器製の食器 	皿, 茶碗, 湯のみ茶碗, どんぶり, コーヒー カップなど
②医薬品・農薬 	エタノール, オキシドール, ホウ酸, 農薬など	⑧天ぷら油 	サラダ油, ごま油など植 物性の油
③化学薬品・塗料・ ワックス・ 絵具 	塗料, カーワックス, 絵 の具, 塩酸, 水酸化ナト リウムなど	⑨蛍光管 	直管式, 環状式, 電球式 蛍光管
④洗剤 	漂白剤, 酸・アルカリ洗 剤 など	⑩乾電池 	マンガン, アルカリ, リチ ウム電池
⑤中身入りカセット ボンベ, スプレー缶 	カセット式ガスボンベ, ス プレー缶(塗料, 潤滑油, 化粧品, 殺虫剤など)	⑪リユースびん 	一升びん, ビールびん
⑥剪定枝 	樹木, 草木(長さ1m程度 で束ねて下さい)	⑫紙パック 	500mL以上の紙パック で,  のマーク付き

回収対象の資源

⑬古紙類 	新聞, 雑誌・書籍, 段ボール	⑲記憶媒体類 	CD, DVD, フロッピーディスクなど
⑭雑紙 	紙箱, 包装紙, パンフレットなどの雑紙	⑳刃物類 	包丁, はさみ, カッターなど
⑮古着類 	肌着, 靴下, 上着, ズボン, スカートなど	㉑ インクカートリッジ 	
⑯ボタン電池 	アルカリボタン電池, 酸化銅電池, 空気亜鉛電池 など	㉒ 水銀体温計, 水銀血圧計 	
⑰充電式電池 	ニカド電池, ニッケル水素電池, リチウムイオン電池など	㉓ 使捨てライター 	
⑱小型家電 	携帯電話, ゲーム機, デジタルカメラ, USBメモリーなど34種類		

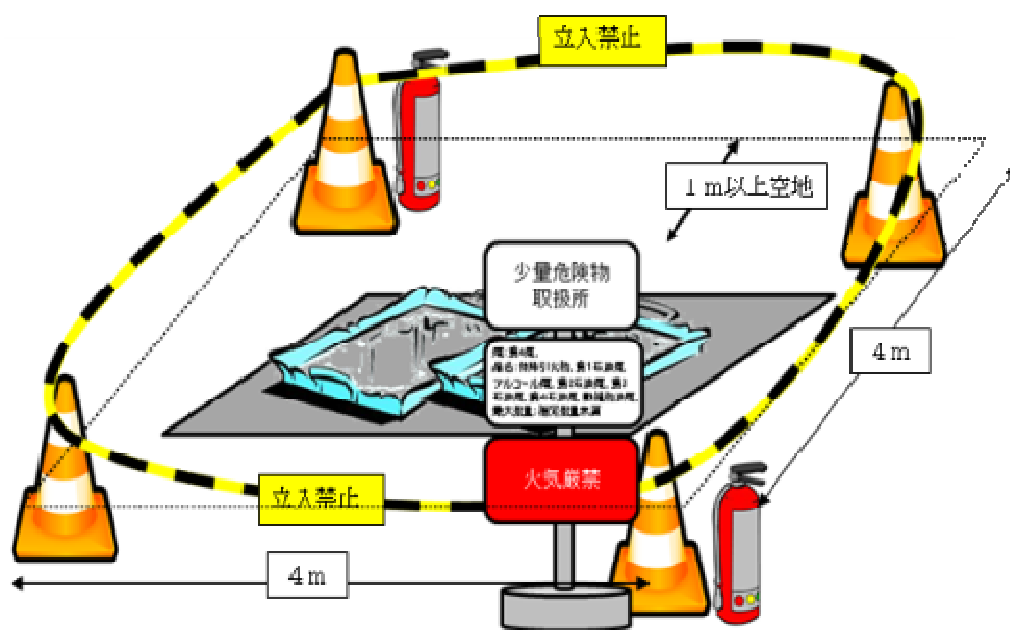
有害危険物の管理

○有資格者の配置

薬品類等の危険ごみ・有害ごみを取り扱うことから、危険物取扱資格者乙種(第4類)あるいは甲種の立会者を常時、配置

○少量危険物取扱所の設置(消防法関連)

また、消防署への届出を実施し、少量危険物取扱所を設置



回収風景



受付



資源回収箱



洗剤等



様々な有害危険物



未開封のオイル



未開封のワックス

市民との対話が大事

市長視察

【紫竹小学校(北区)】

【明田公園(南区)】



【美豆小学校(伏見区)】

【笑顔ランド太秦(右京区)】

【山科中央公園(山科区)】



手付かず製品の排出状況



手つかずボンベ



手つかずスプレー缶



キャンプボンベ



フロン類

水銀等含有製品の排出状況



錆びて液漏れした乾電池



水銀体温計，水銀血圧計

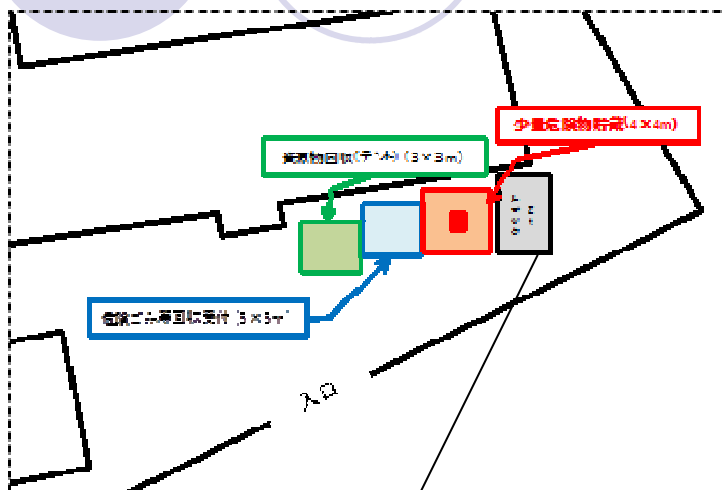


マーキュロクロム液(いわゆる赤チン)等



水銀，塩酸，アンモニア水等

スプレー缶等の積み込み作業



スプレー缶詰め込み



箱車積み込み



箱車(二トン)

有害・危険物の搬出にかかる手続き

- 有害・危険ごみについては、産業廃棄物として取り扱い、京都市が排出事業者としてマニフェストを発行し、本事業の委託事業者で適正に処理
- 処理終了のマニフェストを受け取ることで、適切な収集運搬・処理が行われたことを確認

品目	産業廃棄物の区分
水銀体温計	ガラスくず、コンクリートくず 及び陶磁器くず
使い捨てライター	廃油（揮発油類）
石油類	廃油（揮発油類）
医薬品・農薬	廃油，汚泥，廃酸，廃油（揮発油類）， 廃アルカリ，特定有害
化学薬品・塗料・ワックス・絵の具	廃油，特定有害
洗浄剤	廃酸，廃アルカリ
カセットボンベ・スプレー缶	廃油，廃油（揮発油類）

回収品目の中で有害性・危険性があるもの1

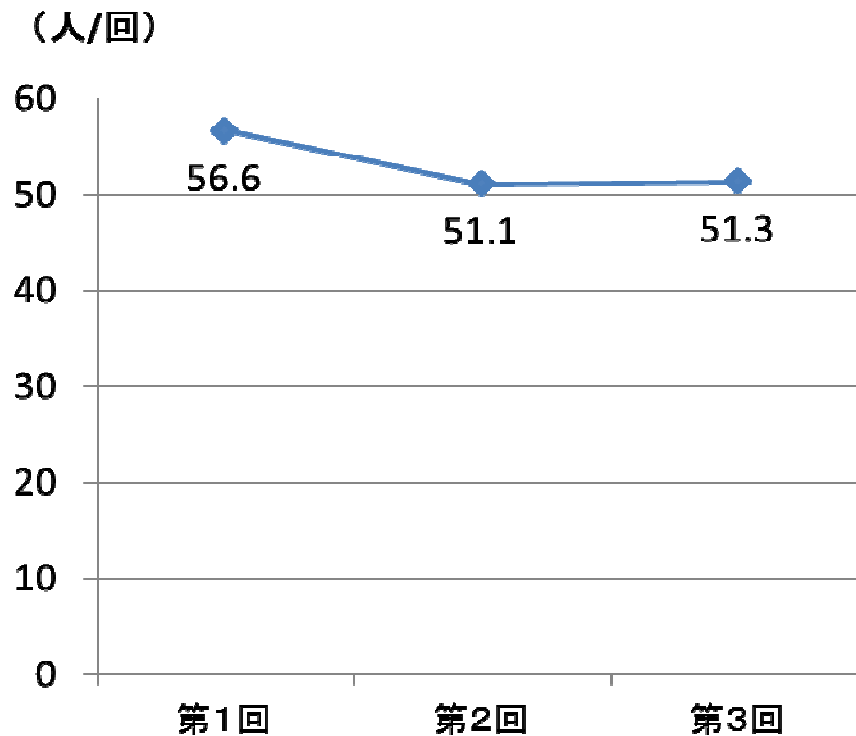
品 目	家 庭	収 集	処 理	その他
石油類		収集しない	破砕ごみに混入した場合、施設内やコンベアで炎上の危険性	
医薬品・農薬		収集しない	多量に処理工程に紛れこんだ場合、職員が健康被害を受ける恐れ	多量に不法投棄されると土壌汚染の恐れ
塗料・化学薬品など	有機溶剤の吸引による健康被害や異種の混合による発熱、引火・爆発など	収集しない	有機溶剤の吸引による健康被害や異種の混合による発熱、引火・爆発など	
洗剤	酸、アルカリなど異種の混合や金属との反応による発熱、引火・爆発など	酸、アルカリなど異種の混合や金属との反応による発熱、引火・爆発など	酸、アルカリなど異種の混合や金属との反応による発熱、引火・爆発など	
中身の入ったカセットボンベ、スプレー缶	ガスコンロなどからの引火・爆発、火災など	収集車両での引火・爆発、火災など	ごみに混入した場合、破砕施設やごみピットで引火・爆発、火災など	

回収品目の中で有害性・危険性があるもの2

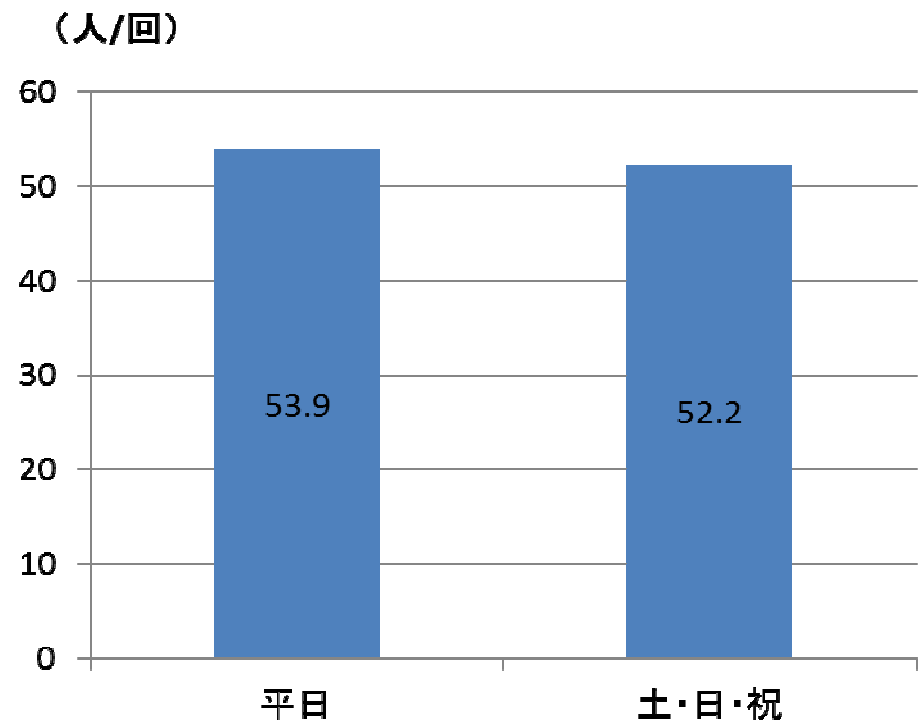
品 目	家 庭	収 集	処 理	その他
蛍光管	破損による環境への水銀の放出	環境への水銀の放出 破損による職員の怪我	環境への水銀の放出	
ボタン電池			環境への水銀の放出	
小形 二次電池			環境へのカドミウム, コバルト, 鉛等の放出	
小型家電			プリント基板等に含まれる鉛, 亜鉛, 水銀等の放出など	
水銀体温計・ 水銀血圧計	破損による環境への水銀の放出	環境への水銀の放出 破損による職員の怪我	環境への水銀の放出	
使い捨てライター	子どもの火遊びによる火災	収集車両での引火・爆発, 火災など	ごみに混入した場合, 破碎施設やごみピットで引火・爆発, 火災など	

来場者アンケート結果(平成23年度)

来場者数



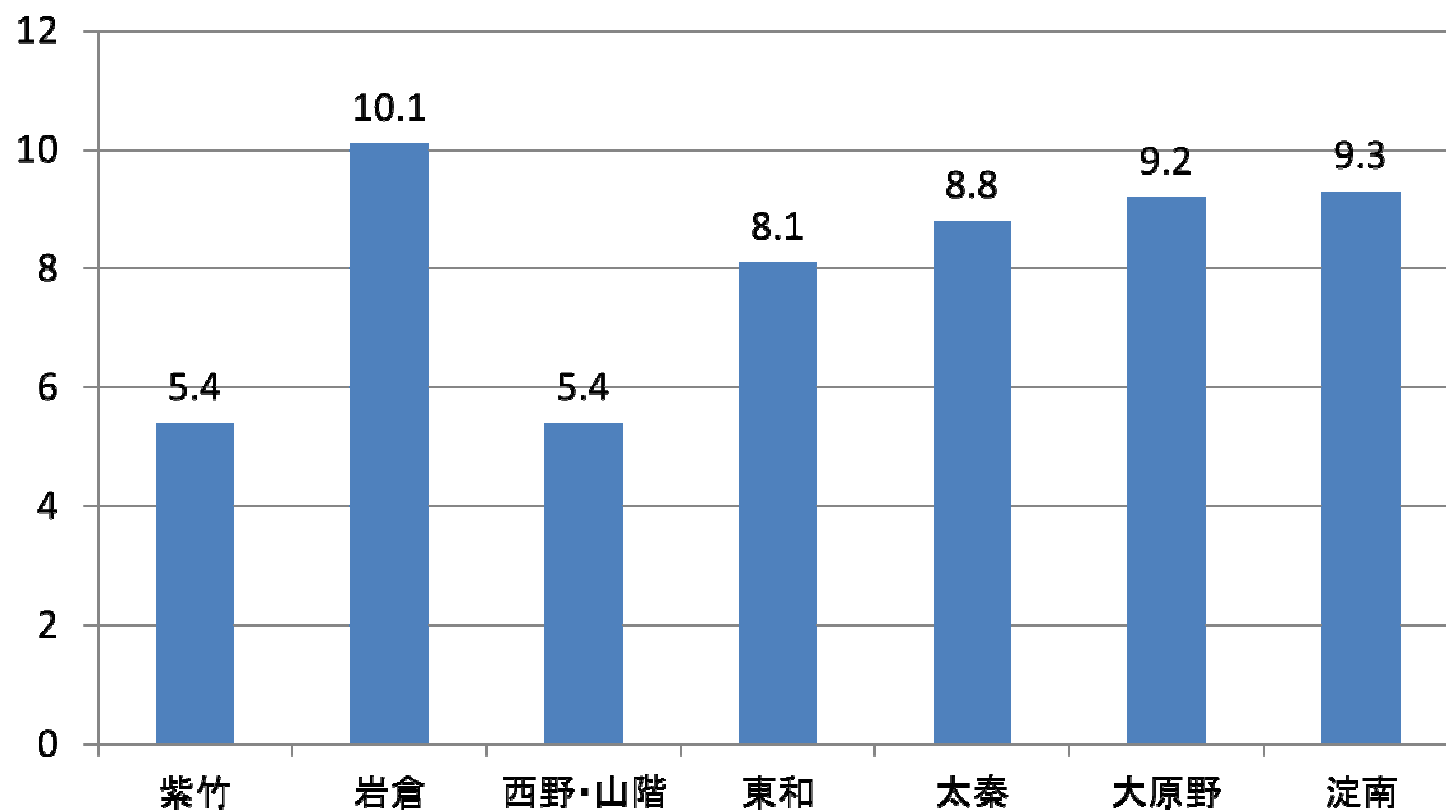
1地点3回実施での来場者数の変化



平日と土・日・祝日での来場者数の変化

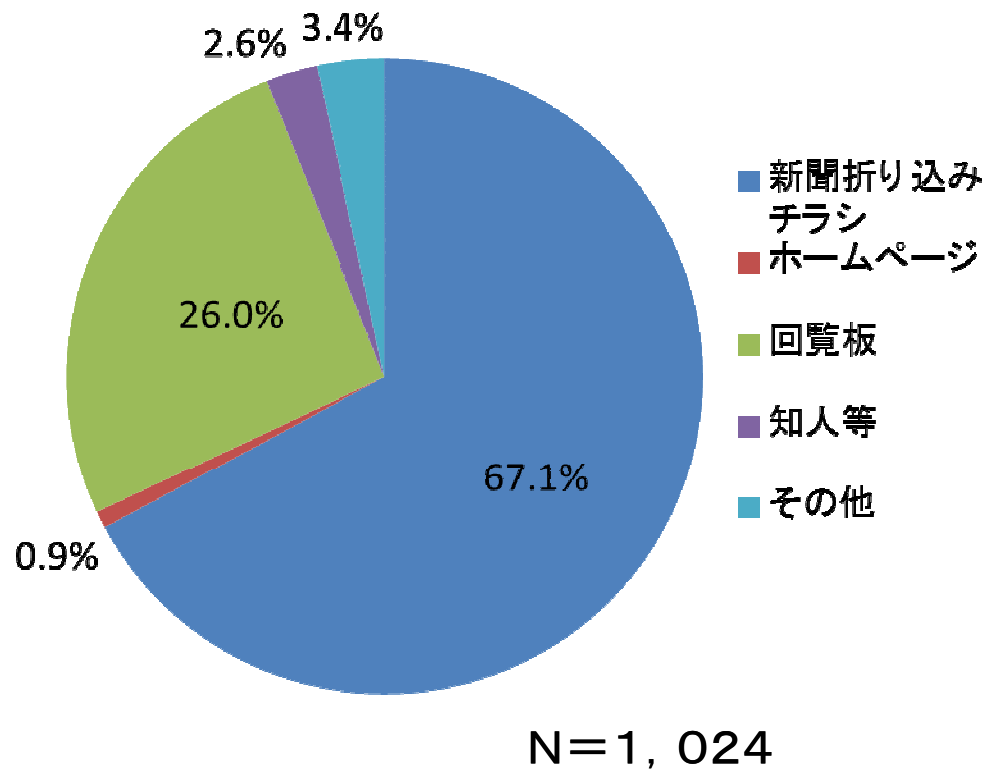
各地区平均持ち込み量

(kg/人)

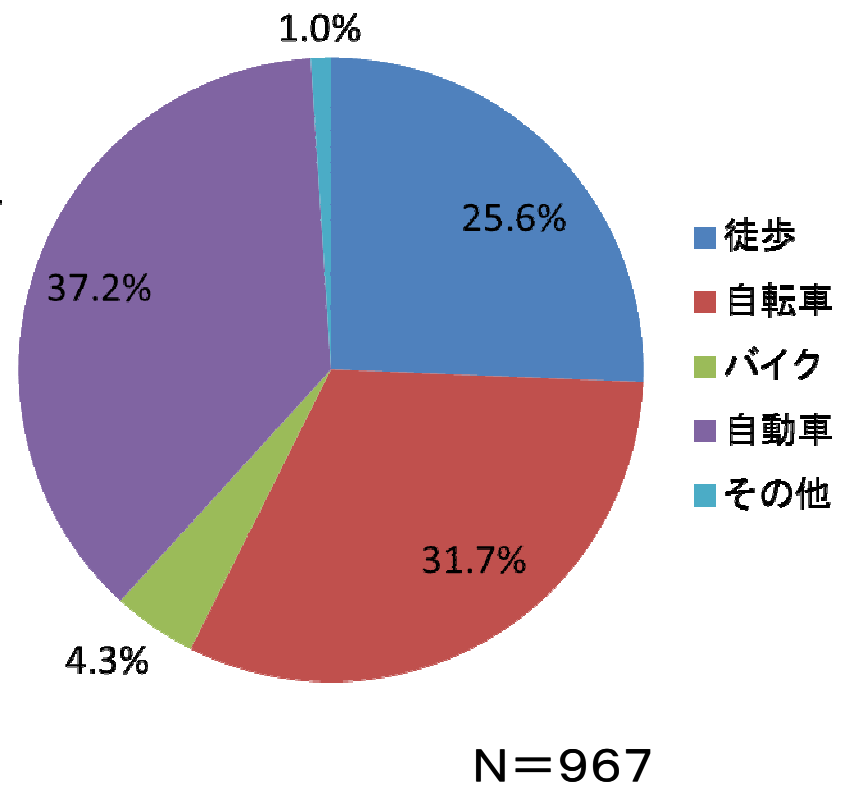


1人あたりの持ち込量(平均8.3kg)

この事業を何で知り、 どのような手段で訪れたか

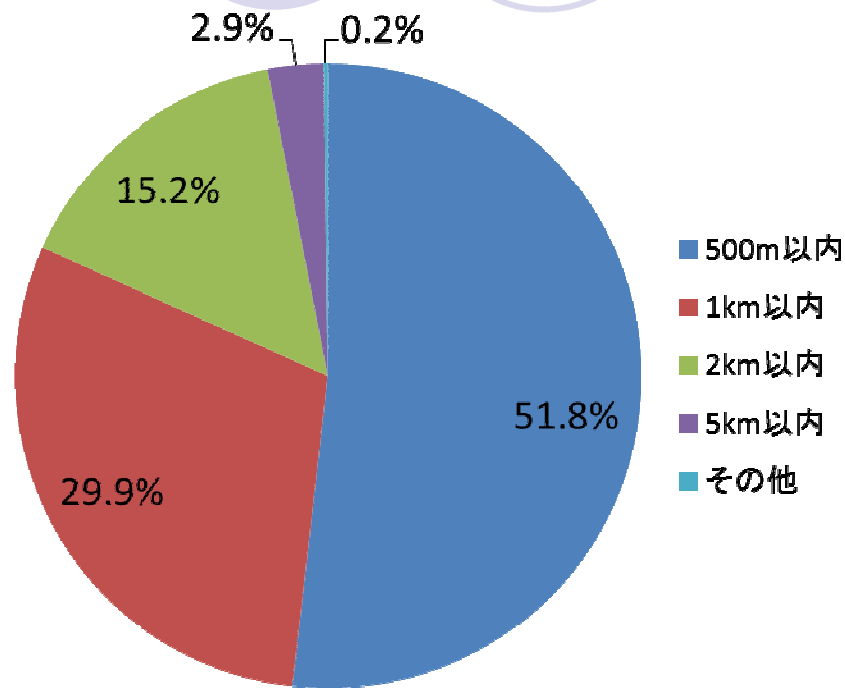


情報源



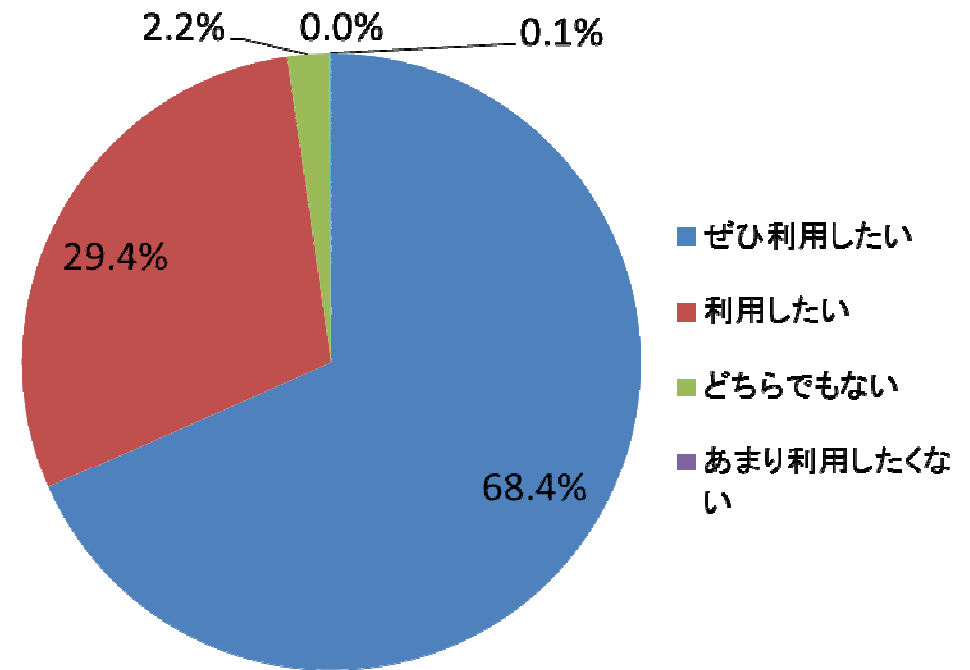
移動手段

自宅からの距離と今後の意向



N=979

自宅からの距離



N=967

今後のこの事業利用の意向

平成23, 24年度の回収状況

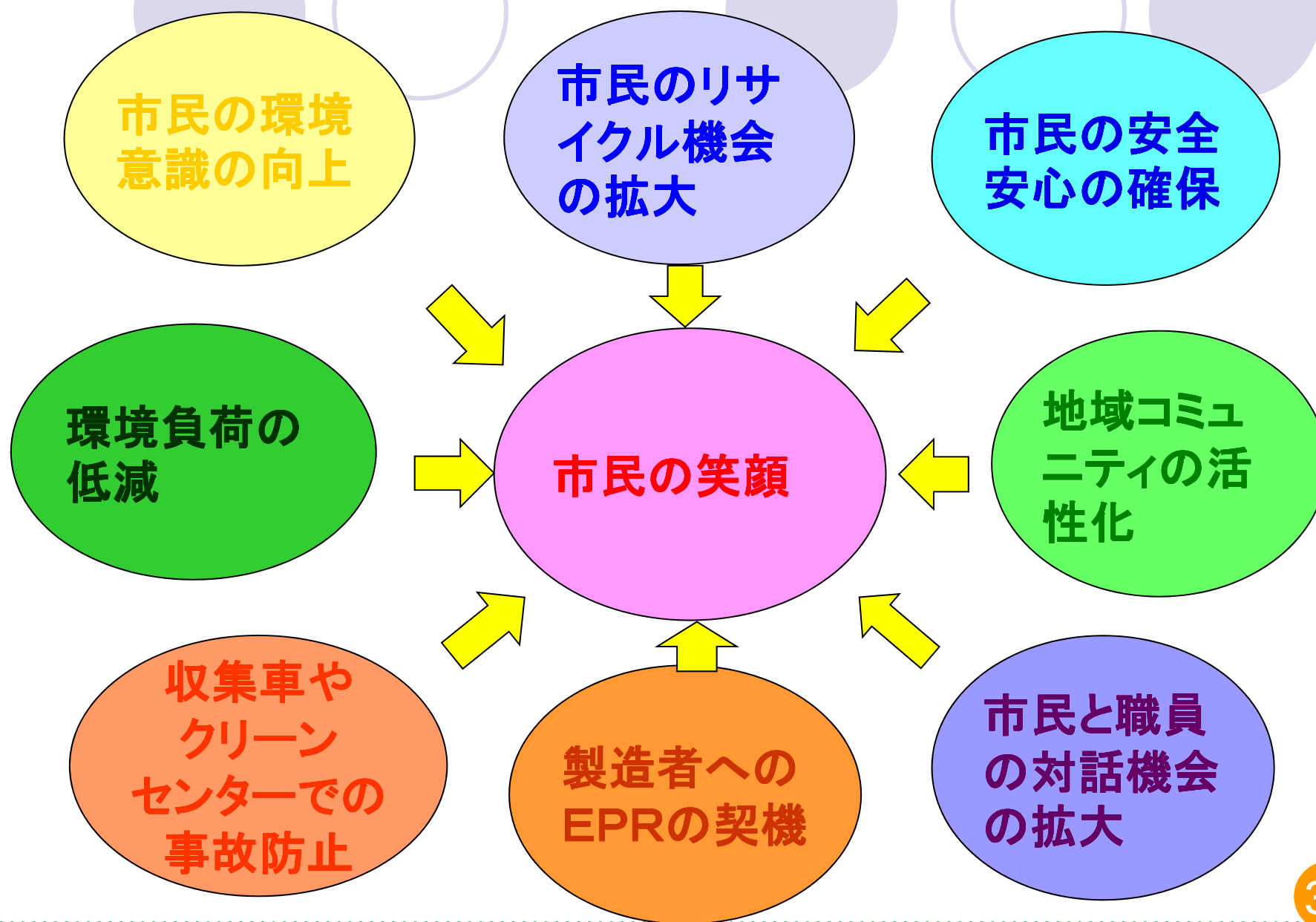
(kg)

回収品目			24年度(34地区×2回)		23年度(7地区×3回)	
			合計	平均	合計	平均
新たに回収した品目	1	石油類	3,558	52	865	43
	2	医薬品・農薬	1,382	20	74	3.7
	3	化学薬品・塗料・ワックス・絵の具	2,973	44	443	22
	4	洗浄剤	949	14	165	8.2
	5	中身の入ったカセットボンベ・スプレー缶	3,438	51	624	31
	6	せん定枝	4,361	64	478	24
	7	食器	8,802	129	—	—
従来から拠点で回収している品目	8	てんぷら油	1,089	16	255	13
	9	蛍光管	884	13	219	11
	10	乾電池	1,937	28	417	21
	11	リユースびん	1,123	17	293	15
	12	紙パック	90	1.3	18	0.9
	13	古紙類	6,752	99	1,130	57
	14	雑がみ	1,462	22	159	7.9
	15	古着類	13,350	196	2,200	116
	16	ボタン電池	8.7	0.1	0.8	0.0
	17	充電式電池	71	1.1	3.2	0.2
	18	小型家電	1,891	28	428	21
	19	記憶媒体類	5,588	82	1,383	69
	20	刃物類	252	3.7	48	2.4
	21	インクカートリッジ	62	0.9	13	0.6
	22	水銀体温計, 水銀血圧計	20	0.3	0.5	0.0
	23	使い捨てライター	179	2.6	39	2.0
総合計			60,221	886	9,253	—
来場者数(人)			5,789	85	1,113	53

回収物のリサイクル, 適正処理

品目	リサイクル商品
1 石油類	(適正処理)
2 医薬品・農薬	(適正処理)
3 化学薬品・塗料・ワックス・絵の具	(適正処理)
4 洗剤	(適正処理)
5 中身の入ったカセットボンベ・スプレー缶	(適正処理)
6 せん定枝	木材チップ
7 陶磁器製の食器	陶磁器の原料
8 てんぷら油	バイオディーゼル燃料(ごみ収集車や市バスに使用)
9 蛍光灯	ガラス, アルミ, 水銀など
10 乾電池	鉄製品, マンガン, 亜鉛など
11 リユースびん	再使用(一升びん, ビールびん)
12 紙パック	トイレtpペーパー, ティッシュペーパー
13 古紙類	再生紙, 段ボールなど
14 雑がみ	再生紙, 段ボールなど
15 古着類	中古衣料又はウエス
16 ボタン電池	鉄製品, 水銀など
17 充電式電池	ニカド電池, ステンレス製品, 磁石など
18 小型家電	金, 銀, 銅, パラジウムなど
19 記憶媒体類	RPF(化石燃料に替わる工業用ボイラー燃料)
20 刃物類	鉄, ステンレス製品など
21 インクカートリッジ	再使用(インクカートリッジ), 再生樹脂原料など
22 水銀体温計・水銀血圧計	水銀
23 使い捨てライター	(適正処理)

有害・危険物等の移動式拠点回収の意義・効果



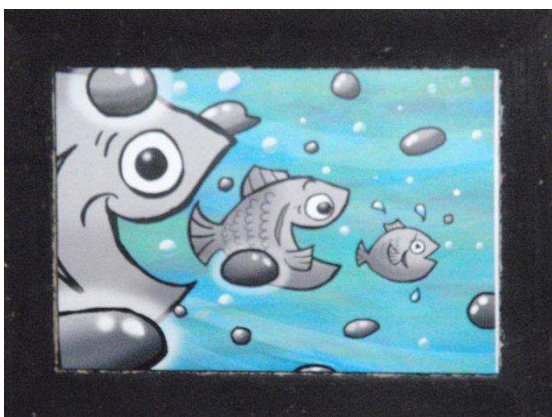
水銀のことを子供たちに伝えるために ～ 環境紙芝居 ～

京大, 京都市, ヤッサン一座(紙芝居のプロ), 京都造形芸大が連携

昔むかし, 悪いおじいさんとおばあさんがいました。ごみをポイポイ捨てて...



捨てられたごみから水銀が環境に流れ出て、魚に蓄積され、それを食べた人間が病気になりました。水銀を含むごみはきっちりと分別・リサイクルしよう



昔懐かしい紙芝居で子どもと親と一緒に学ぶ



御清聴ありがとうございました

