## 第 25 回廃棄物資源循環学会研究発表会 廃棄物計画部会 企画セッション(G4) 論文集

## 廃棄物計画(論)へのアプローチ

熱・エネルギー供給と廃棄物処理施設(2)

平成 26 年 9 月 15 日

廃棄物資源循環学会 研究委員会 廃棄物計画部会

## 目 次

Ι.	趣旨	
秀	<b>熱・</b> エネルギー供給と廃棄物処理施設 (2) ·····	1
	廃棄物計画部会 代表 中村 恵子	
Ⅱ.	廃棄物計画論各論	
${\rm I\hspace{1em}I}$ .	1 市町村一般廃棄物処理計画の分別対象廃棄物と資源化方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9
	(公社) 全国都市清掃会議 技術部長 荒井 喜久雄	
$\Pi$ .	2 製品プラスチック・容器包装プラスチックのリサイクルの動向・・・・・・・ 1	5
	(一社)プラスチック循環利用協会 調査研究部長 阪口 修	
${\rm I\hspace{1em}I}.$	3 廃棄物処理施設の熱・エネルギー供給から見た分別のありかた・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9
	さいたま市 環境局施設部 クリーンセンター大崎所長 三品 雅昭	
$\mathrm{III}$ .	第8期 役員・サブ研究会メンバー表 4	6

平成26年度 廃棄物資源循環学会 企画セッション 企画趣旨

## 熱・エネルギー供給と 廃棄物処理施設(2)

廃棄物計画部会 代表 中村恵子

廃棄物計画部会『熱・エネルギーと廃棄物処理施設』取組

#### ■活動計画 基本方針:

- ①「グリーンイノベーション時代を見据え、3Rの推進時に環境負荷とGHG削減、 資源・熱エネルギー回収を実現する効率的な運営・コスト負担の在り方から、 従来の枠組みを問い直し、新たな廃棄物計画のあり方を提起できる活動」
- ②「東日本大震災の災害廃棄物のような緊急課題に柔軟に対応する活動」
- ■平成25年度第24回研究発表会 企画セッション(外部) 『熱・エネルギー供給と廃棄物処理施設』
  - ■コーデイネーター 由田秀人氏(学会副会長)
  - ■パネリスト
    - 「日本の廃棄物処理施設の熱・エネルギー供給の可能性と現状」

鳥取環境大学 田中 勝氏

- ●「熱・エネルギー供給からみた県・市町村の廃棄物処理計画」
  - 埼玉県環境科学国際センター 鈴木和将氏
- ●「熱・エネルギー供給を有効にするための廃棄物処理施設の立地」

日本大学理工学部 橋本 治氏

■論点「立地」「規模」

#### 平成25、26年度研究会•幹事会(内部)

- ■平成25年度第1回研究会・幹事会7月27日(東京 機械工具会館) 『廃棄物処理施設の位置づけ』 健康・環境デザイン研究所 中村恵子氏
- ■平成25年度第2回研究会・幹事会9月28日(東京 三田いきいきプラザ 『廃棄物処理施設からの熱・エネルギー供給の状況について』

環境省大臣官房 廃棄物・リサイクル対策課長 山本昌宏氏

- ◇海外施設見学会10月10日~12日 (韓国 ソウル)
  - 1. 首都圏埋立地2. ソウル市SRセンター3. 江南資源回収施設(焼却施設)
- ◇国内施設見学会11月1日 北海道熱供給公社 中央エネルギーセンター(札幌)
- □平成25年度准研究会11月28日 (東京 都道府県会館)

『低炭素社会の実現に向けて~廃棄物処理の選択肢』特別シンポ 参加

- ■平成25年度第3回研究会・幹事会 2月8日(東京 港区勤労福祉会館) 『廃棄物発電所について』 さいたま市クリーンセンター大崎所長 三品雅昭氏
- 平成25年度第4回研究会・幹事会3月22日(東京中央区立環境情報センター) 『廃棄物処理施設の熱・エネルギー供給を可能にする戦略』

鳥取環境大学サステイナビリテイ研究所 田中勝氏

- □平成26年度准研究会6月20日 (江戸東京博物館)
  - 『低炭素社会の実現に向けて~電力ビジネスと清掃工場~』特別シンポ参加
- ■平成26年度第1回研究会・幹事会7月26日(東京中央区立環境情報センター) 『プラスチックリサイクルの動向』 プラスチック循環利用協会 阪口 修氏

## 「廃棄物処理施設」の機能

- \*(1)都市における『肝臓』=環境保全施設
- \*(2)熱・エネルギー供給施設
- \*(3)資源回収施設



#### 廃棄物処理施設整備計画

(平成25年5月31日 閣議決定)

- ■廃棄物の処理及び清掃に関する法律第5条の3の規定に基づき、平成25年度~29年度の5 力年の新たな「廃棄物処理施設整備計画」を定める。
- ■現在の公共の廃棄物処理施設の整備状況や、東日本大震災以降の災害対策への意識の高まり等、 社会環境の変化を踏まえ、3尺の推進に加え、災害対策や地球温暖化対策の強化を目指し、広 域的な視点に立った強靱な廃棄物処理システムの確保を進める。
- ※なお、東日本大震災で発生した災害廃棄物については、災害廃棄物処理特措法に基づく災害廃棄物の処理に関する基本的な方 針、災害廃棄物の処理の内容及び実施時期等を明らかにした工程表を踏まえ処理を進めていることから、本計画に位置付けて いない。

#### 基本的理念

- ■3Rの推進
- ■強靱な一般廃棄物処 理システムの確保
- ■地域の自主性及び 創意工夫を活かした -般廃棄物処理施設 の整備
- 環境省廃棄物対策課長
- ・山本昌宏氏スライド

#### 重点目標

- ■排出抑制、最終処分量の削減を進め、着実に最終処分を実施
  - ごみのリサイクル率: 22% → 26%
  - 最終処分場の残余年数:平成24年度の水準(20年分)を維持
- ■焼却時に高効率な発電を実施し、回収エネルギー量を確保
  - ・ 期間中に整備されたごみ焼却施設の発電効率の平均値: 16% → 21%
- ■し尿及び生活雑排水の処理を推進し、水環境を保全
  - 浄化槽処理人□普及率: 9% → 12%

(また、資源の有効利用や地球温暖化対策の観点から具体的な指標を策定す

#### 循環型社会形成推進交付金の1/2交付対象の方向性

- ■今後増大が見込まれる廃棄物処理施設の更新ニーズに備えて、「高効率エネルギー利用」及び「災害廃棄物処理体 制の強化」の両方に資する包括的な取組を行う施設に対して、交付率1/2の交付対象を重点化。
- ■更新ニーズの平準化に資する施設の改良・改造による長寿命化においても、同様の包括的な取組を支援。

#### 高効率エネルギー利用

- ■ごみ発電のみならず、メタン回収や熱利用、省エネを含め た、総合的な高効率エネルギー利用施設への政策誘導が必要
- ■施設の改良についても、質の高い長寿命化を図りつつ、高効 率エネルギー利用施設への政策誘導が必要

#### 施設におけるエネルギー利用の高度化

- ■従前の高効率ごみ発電よりも、さらに先進的な高効率エネル ギー利用(ごみ発電、メタン回収、熱供給、省エネ等)を実現す る施設に対して、1/2交付対象施設を重点化
- ■改良・改造についても、十分な長寿命化の効果を有し、高効 率エネルギー利用を行うものに重点化

#### 災害廃棄物処理体制の強化

#### 地域の防災拠点の整備

- ■市町村が定める災害廃棄物処理計 画において災害廃棄物の受入れを行う 拠点施設に、1/2交付対象を重点化
- ■以下の機能を備えた(又は併せて整 備する)施設に1/2交付対象を重点化 (100t/日未満の小規模施設を除く)
  - ·耐震·耐水·耐浪性
  - ·始動用電源、燃料保管設備
  - ·薬剤等の備蓄倉庫
- ■施設更新及び改修時における、より先進的かつ総合的な高効率エネルギー利用の促進
- ■同時に、施設の防災拠点機能を高めることによる、地域の災害廃棄物処理体制の強化の促進
- ■交付率1/2の対象施設を、これらの政策目的に照らして重点化することにより、予算をより効率的に執行
- ■父行率1/200xy永旭改さ、これらいたが、日本の一部では、 ■<mark>改良・改造</mark>も同様の考え方で支援することにより、<mark>施設の長寿命化、施設更新時期の平準化</mark>にも貢献 出典 全都清 循環型社会

形成推進交付金説明資料



#### 持続可能な社会に向けた統合的取組の展開

温室効果ガス排出量 の大幅削減

の大幅削減低炭素社会

気候変動と生態系

気候変動とエネルギー・資源

持続可能な社会

3Rを通じた資源循環

循環型社会

| 生態系と環境負荷

自然共生社会

自然の恵みの享受と継承

#### 循環型社会、低炭素社会、自然共生社会の構築に向けた統合的な取組

自然との共生を図りながら、人間社会における炭素も含めた物質循環を自然、そして地球の大きな循環に沿う形で健全なものとし、持続的に成長・発展する社会の実現を図る

#### ○循環型社会、低炭素社会の統合的な取組の推進

- ✓ 廃棄物発電の導入等による熱回収の徹底
- ✓ 持続的な廃棄物発電のあり方の検討や産業工程から発生する中低温熱の業務施設等での利用促進
- ✓ バイオマス系循環資源の有効活用
- ✓環境負荷の低い静脈物流システムの構築

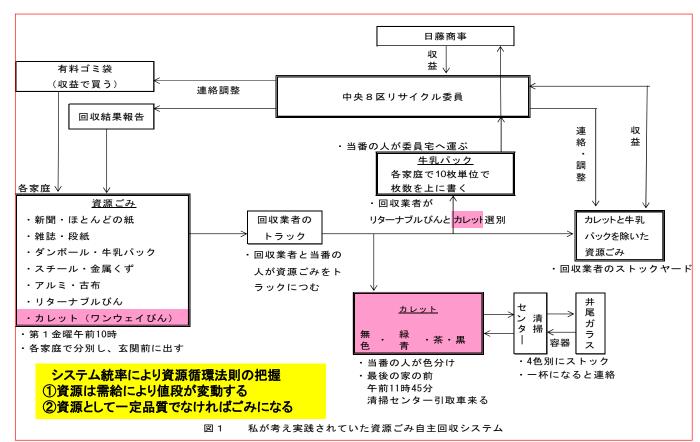
#### ○循環型社会、自然共生社会の統合的な取組の推進

- ✓ 枯渇性資源の使用量増大の抑制
- ✓ 住宅をはじめ長期間社会で使用することを推進することにより、自然界からの新たな資源採取を抑制
- ✓ 生物多様性の保全に配慮した、再生可能な資源の持続可能な利用の推進
- ✓ 化学肥料等の使用低減等による環境保全型農林水産業の促進

環境省廃棄物対策課長

・山本昌宏氏スライド

#### 従量制有料化開始前に環境負荷・コスト増大を予防(1) H元(1990)年5月~資源回収業者・伊達市と連携資源ごみ自主回収システム構築



府の広報用16″,映画に登場 回収への取り組みが、総理 ごみ減量、市民の資源ごみ

一の実例を紹介、役立てても

国的に高まっており、関心 資源リサイクル運動が全

・日本経済教育センターが 府の委託を受けた財団法人

クルーリサイクル社会の構 「ごみ処理とリサイ

#### 市民の資源リサイクル

## 総理府の広報映画に



トラックに積まれるまでを 番の主婦と回収業者により ト。分別されたごみが、当 どの処理、仕分けのポイン 内での牛乳パック、瓶類な 次いで中央八区の資源であ 料化でごみ総量が四割減少 れた。清掃センターで「有 回収活動にカメラを向け、 十一月の二回にわたり行わ した」と、職員が話す場面。 量化の実情を紹介。家庭

視聴覚ライブラリーなどに 都道府県、政令指定都市の することになっている。各 16″,映画で本年度中に完成 集される。全体で三十分の

て、有料化に始まる市内の

伊達」資源リサイクル

| することになり、このほど | らおうーという目的。

伊達関係は四分程度に編

撮影作業が行われた。

札幌市と伊達市が登場す 題で製作中だ。道内では、 伊達市での撮影は、十、





今回の要望で最もユニー

装を無くそうーとの狙いの 益があり、同時に無駄な包

大手スーパー店長と、売 | 可能 | と、積極的な回答を した。コスト計算後、早け ため、過半数の店は「実施

かぬ見恩命

展開をみせそうだ。 スーパー五店に対してのリサイクル商品のコーナー 考える会(中村恵子会長、八人)はこのほど、大手 同会は、市内のごみ減量をした場合、スタンプなどのコーナー新設について を要望した。各店とも前向きで、年明けにも新たな 【伊達】ごみの減量化に取り組んでいる伊達市を

懐メロを合奏

室蘭で大正琴おひろめ会

は実施中のスーパーもある 仕組みだ。既に千葉県内で

消費者と店側がともに利

大正琴の愛好者が練習の一十六日、室蘭市内のホテル

変歩 る ぬ 耳 ぬ 正 品

との声もあった。 てくるので、「万引が心配」 副味料など リサイクル 商品 る店が多く、過剰包装見直 しは、「努力中」との返事

ながらも「従来の売り場で 催。 表示を強調する」と約束す

に勤務されていた、旭川市でから、満州第六四四部隊) まで、旧満州鞍山に駐屯し▼昭和二十年八月の終戦 来年一月十九日午後五時、 輝美、高野幸男、赤塚順司 年、高野幸男、赤塚順司 が深川・多度志中第十三回(堤

平忠行、名寄3・0300



省買い物袋」を提案

尋ね人

ごみ減量へ店側も前向

リーノニ、東干鶴 単純を。案内書を送ります 中。ゲーム、まんが(アニ QUARE」が、会員募集 る方は六十二円切手同封で ▼ 「LIBERTY

同校内同窓会事

方は、特に連絡を=十別市名簿作成中。機械科卒業の ▼十別高卒業生の同窓会 恶

3 イ護衛



「その他プラ」分別を総合的検討環境負荷・コスト増大予防(2)

#### H11(1998)年 伊達市が廃棄物減量等審議会へ諮問 「その他プラスチックの分別方法について」

中村恵子→「その他プラスチック容器包装」の容り法適用可否検討 審議会委員へ呼びかけ

調査方法:①審議会委員20名が2週間「その他プラ容器包装」と「可燃ごみ」計量

②計量後の委員に対して「住民取組み可能性」についてアンケート

調査結果: ①「その他プラ容器包装」:「可燃ごみ」=1:1 (家族2人)or 1:1.5 (家族3人以上)

②「その他プラ容器包装」量多く、正確分別の住民取組可能性否定

判断指標:環境負荷低減性・・・・プラ協荷福氏論文=新焼却施設での焼却最少環境負荷

資源化有効性・・・・・・遠方に運び油化、マテリアル、ケミカルリサイクルより

熱を持つ特質のプラをサーマルリサイクルが有効

住民取組可能性・・・・・上記調査により、その他プラを容り法適用は

住民が理解・納得して分別困難

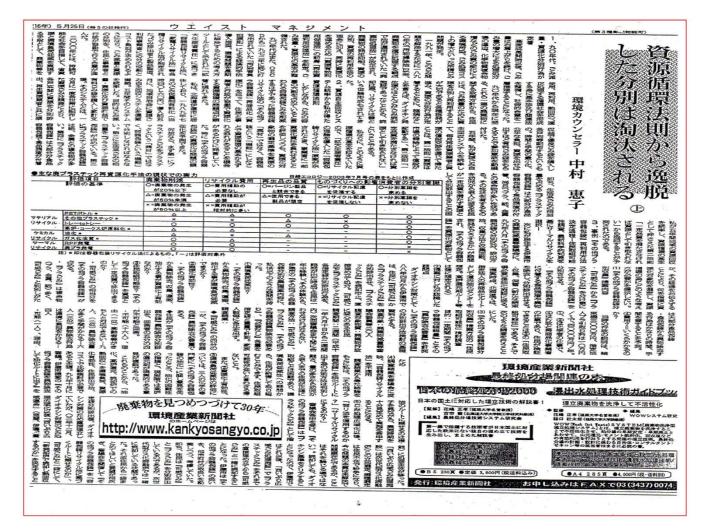
コスト(伊達市資料)・・・容リ法適用:新焼却施設で焼却=4:1

「その他プラ容器包装」を容り法適用からはずし、可燃ごみとして排出することを決定 H14年 調査結果+最新知見→「その他プラ容器包装」を新焼却施設で熱回収

□『その他プラスチック容器包装分別調査からみた容器包装リサイクル法、 伊達市環境基本条例、審議会の問題点』 (H13年10月廃棄物学会発表)

◎「資源循環法則から逸脱した分別は淘汰される上下」環境産業新聞(H16年5月)

11



#### 『熱・エネルギー供給と廃棄物処理施設』H25年研究発表会企画セッション要旨

#### ■鳥取環境大学 田中勝氏

- ・廃棄物処理施設はNIMBYからPIMBYへ変えなくてはならない。
- ・日本では安全な処理、埋立量最少化をめざし廃棄物処理施設は作られてきた。
- ・2011年3月の原発事故により、ごみ発電は大きな役割が期待されている。
- ・世界的にもごみ発電等の再生可能エネルギーによる電力供給に関心が移ってきている。
- ・焼却施設の役割は、安全な処理、埋立量減量、エネルギー活用できるところにある。
- ・ごみ発電の潜在能力高く、大規模施設にし、高カロリー廃棄物を使えば高効率発電が可能

#### ■埼玉県環境科学国際センター 鈴木和将氏

- ・焼却方式(焼却、ガス化、灰溶融)、エネルギー回収方法(電気、熱)、焼却灰、飛灰の処理方法など数 多くの選択肢があり、その中で効率的な処理システムを選択する必要がある。
- ・15焼却施設調査で最も効率的施設は、対象施設中最大の900t/日ストーカ炉であった
- ・東日本大震災後のごみ発電対応調査で、総発電量は震災前より19%増、 総売電量も15%増。 ごみ処理量当たりの発電量は、震災前325kWh/t、震災後は367kWh/tと13%増加した。
- ・エネルギー・熱回収の<mark>効率化の課題はごみ分別(不燃残さ、廃プラ、産廃</mark>)、収集、技術システムをどうするか?広域化、規模の大きい施設立地時のリスクコミュニケーション、

#### ■日本大学理工学部 橋本 治氏

- ・現状では、**廃棄物保有エネルギーは十分に利用されていない**。電力と熱利用の併用により、 エネルギー回収効率向上が期待できる。
- ・熱利用には、清掃工場を熱負荷が集中した大都市の市街地へ設置する必要がある。
- ・工場立地による地価変動は、地域により異なる。住宅地、工場地では、地価は下がるが、 繁華街近くの市街地や建替工場では地価の明確な下落は見られない。
- ・市街地での地価変化から見ると、都市の中心市街地への工場立地は可能である。
- ・市街地への工場立地を可能とするため、廃棄物の安全管理が重要となる。

## パネリスト発表内容 15:25~16:10

- ■コーデイネーター 田中 勝氏(鳥取環境大学)
- ■パネリスト
- ●「市町村一般廃棄物処理計画の分別対象廃棄物と資源化方法」 全国都市清掃会議 技術部長 荒井 喜久雄 氏
- ●「製品プラスチック・容器包装プラスチックのリサイクルの動向」 プラスチック循環利用協会 調査研究部長 阪口修氏
- ●「廃棄物処理施設の熱・エネルギー供給から見た分別のありかた」 さいたま市 環境局施設部 クリーンセンター大崎所長 三品 雅昭 氏

## パネルデイスカション 16:10~16:45

論点

- 1. 熱・エネルギー供給を有効にするために
  - 一般廃棄物処理基本計画の「対象廃棄物」の分別・資源化のありかた

熱・エネルギー供給寄与率が高い、

使用済みプラスチック=●容器包装プラスチック◎トレー、ペット等 単一素材プラ

- ◎その他容器包装プラ
- ●製品プラスチック
- ◎単一素材プラ
- ◎複合素材プラ

に的を当て議論する。

- 2. 使用済みプラスチックはどのように分別・資源化されるべきか下記の指標で判断する
  - ①環境効率ー環境負荷(CO2の排出量)
  - ②資源効率一電気使用量で評価
  - ③経済効率ートン当たりの処理料金
  - ④住民の負担一協力の容易さ
- 3. 望ましい処理技術の選択
- 4. 焼却施設の熱・エネルギー供給機能を有効にする手順・進め方

## 市町村一般廃棄物処理計画の 分別対象廃棄物と資源化方法



公益社団法人全国都市清掃会議 荒井 喜久雄

## これからお話しすること

- 一般廃棄物の処理と法等の体系
- 分別収集の実際
- プラスチックリサイクルの課題
- プラスチックリサイクルの今後の方向



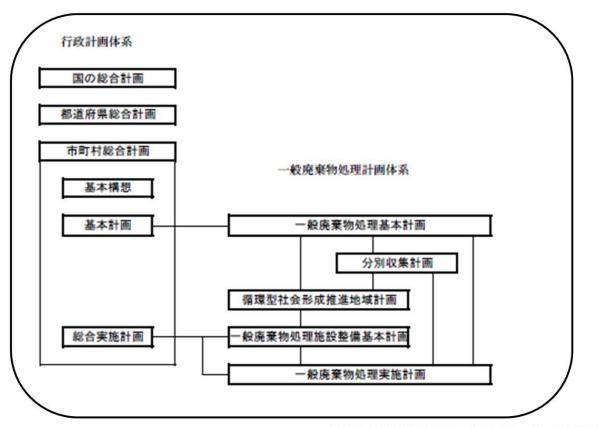
「市リサイクルセンターにて

#### 1. 廃棄物・リサイクル政策の法体系

環境基本法 (H 6.8完全施行) [環境基本計画 H24.4全面改訂]



## 一般廃棄物処理の計画体系



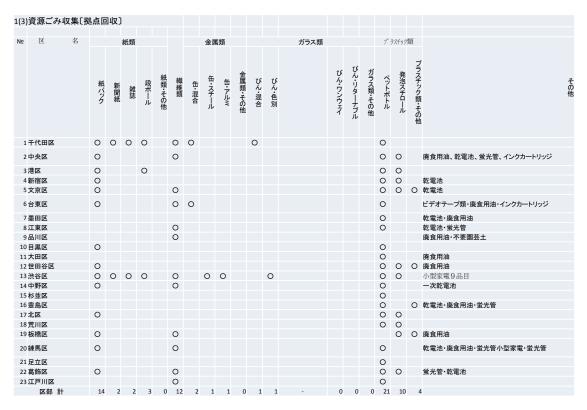
## 2. 分別収集の実際



## 東京23区の分別状況①

1(2	2)資源ごみ	・収集	(分	別回	如収	)																		
Nº	X	名	紙数がつう	預 新聞組	新 雜 記	生 段 た オール	設 紙類・その他	編組 類 !	金 届·混合	類缶・スチール	在・アルミ	金属数その代		ラス・ジャン・混合			びん・フンウェイ	びん・リターナブル	ガラス類・その他	プラスットボトル	スチック発泡スチロール	ブラスチック		その他
1	千代田区		0	0	0	0	0		0				0						(	0		0		
2	中央区			0	0	0	0		0			0	0							0		0		
3	港区		0	0	0	0	0		0				0							0		0		
4	新宿区		0	0	0	0	0		0				0							0		0	乾電池・スプレー缶・カセットボンベ	
5	文京区			0	0	0	0		0				0							0				
6	台東区		0	0	0	0	0		0				0								0			
7	墨田区		0	0	0	0	0		0				0								0			
8	江東区			0	0	0	0		0				0									0		
	品川区		0	0	0	0	0		0				0								0		乾電池・蛍光灯・水銀式体温計・血圧計	
	目黒区		0	0	0	0	0		0				0							0		0		
	大田区		0	0			0		0				0								0			
	世田谷区				0	0	0		0				0							0				
	渋谷区			0	0	0			0				0							0			スプレー缶・カセットボンベ	
	中野区				_	_			0				0							0		0	プラスチック製容器包装	
	杉並区		0	0	0	0	0	_	0				0							0	_	0		
	豊島区		0			0		0	0				0								0	0		
	北区			0		0	0		0				0							0				
	荒川区		0	0		0	0		0				0								0			
	板橋区					0	_		0				0							0		_		
	練馬区			0		0	0		0				0							0		0	A.D. 1. 4-31. D.L.	
	足立区		0			0	_		0				0							0	_	_	食品トレイモデル回収	
	葛飾区		0			0	0		0				0							0	0	0		
	江戸川区		0		0	0	0		0				0							0		0		
田区田	邪 計		15	22	22	22	19	1	23	0	0	1	23	0	-	0	0	C	) 2	23	8	13		

## 東京23区の分別状況②



出典:東京都資料

7

## 3.プラスチックリサイクルの課題 (1)プラスチックリサイクルの取り組み

国及び市町村の方針

埋立処分場の処分容量のひつ迫

リサイクルは常に正とする思い込み

初期の環境対策等の未成熟

## (2)プラスチックリサイクルの課題

コストがかかる(分別、運搬、処理、・・・)

## 環境対策等の未成熟

リサイクルは常に正とする思い込み



公共の調達:総合評価制度の導入

4. プラスチックリサイクルへの一私見

サーマルリサイクルー特に発電へ取組の強化



ごみ発電技術の進歩

電力の価値の向上

環境技術の充実・発展

## 発電設備の例(焼却日量1800トンと同100トン)



北海道 岩見沢市処理施設(建設中)

## ご清聴ありがとうございました



## 製品プラスチック・容器包装プラスチックの リサイクルの動向

2014.9.15.

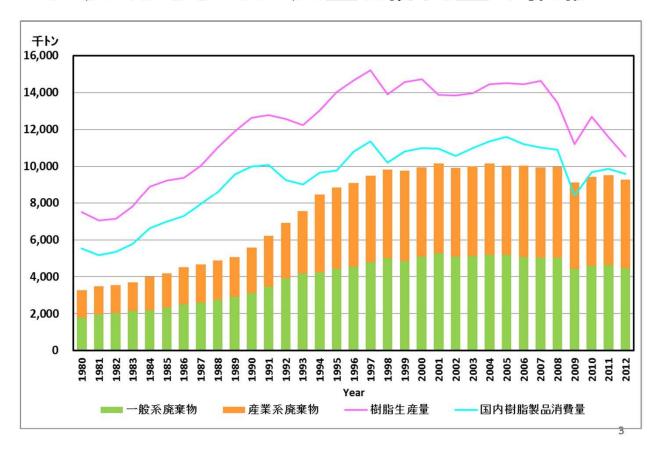
#### (一社)プラスチック循環利用協会 阪口 修

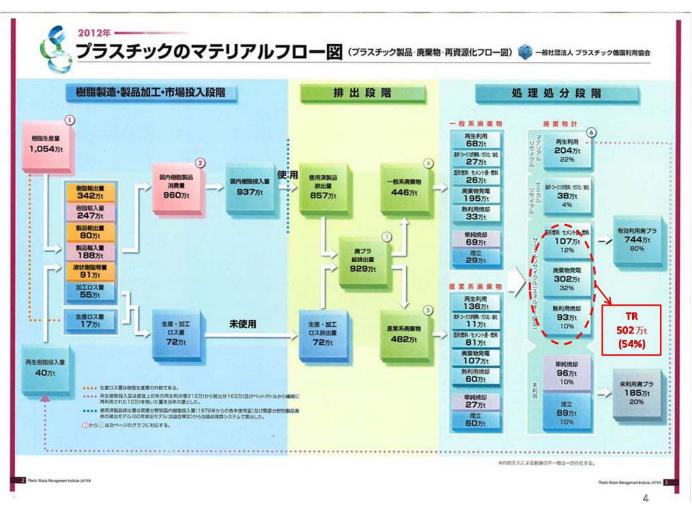
#### 目 次

- I. フロ一図に見るプラスチックリサイクルの動向
- Ⅱ. 容リプラスチック、製品 プラスチック及びPETボトルの リサイクル動向に ついて
- Ⅲ. 容リプラ、PETボトル、製品プラ、産廃プラの処理費用 (資源化)について
- Ⅳ. 一般廃棄物(ごみ)の発電について
- V.その他プラのリサイクル手法別環境負荷と今後のプラス チックの分別・リサイクルのあるべき姿(私見)

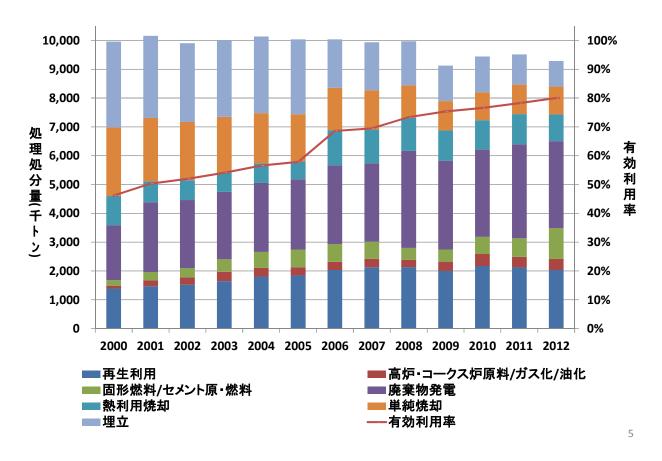
## I.フロー図に見るプラスチック リサイクルの動向

## プラスチックの生産量と排出量の推移





## 廃プラの処理・処分量と有効利用率

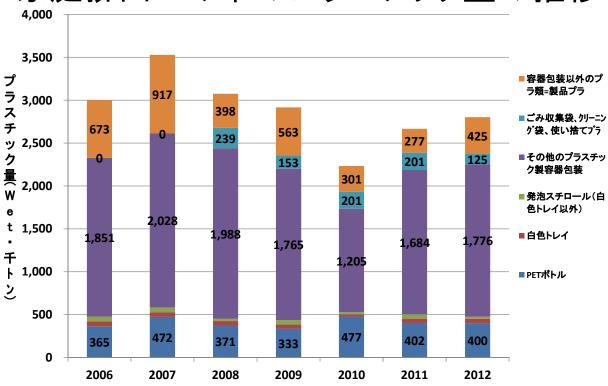


Ⅱ. 容リプラスチック(その他プラ)、製品プラスチック及びPETボトルのリサイクル動向について(環境省データを基に)

#### 使用データ類

- 1)環境省リサイクル対策部廃棄物対策課 「日本の廃棄物処理」
- 2)環境省リサイクル対策部企画課リサイクル推進室 「容器包装廃棄物 の使用・排出実態調査」
- 3)(公財)日本容器包装リサイクル協会公表データ

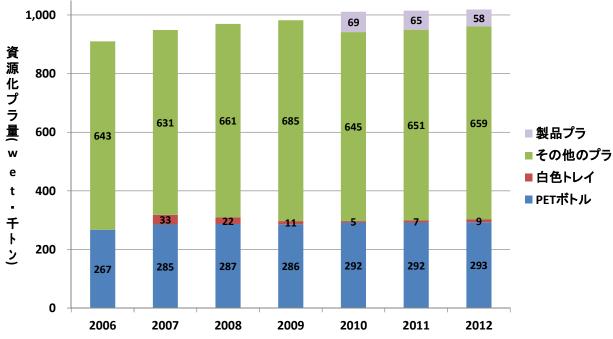
## 家庭排出ごみ中のプラスチック量の推移



cf:家庭排出ごみは一般廃棄物の約55%を占める

出典:環境省「日本の廃棄物処理」と「容器包装廃棄物の使用・排出実態調査」を基に7

# 市町村等における一般廃棄物中のプラス チック資源化量推移



2006~2009年度はプラスチック類として集計されたデータをその他プラとした(製品プラも含まれている可能性大)

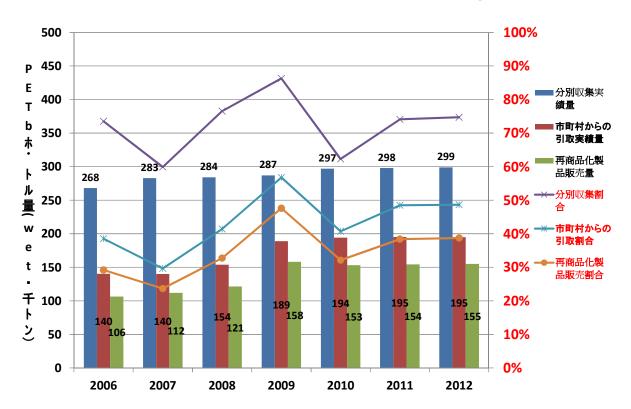
出典:環境省リサイクル対策部廃棄物対策課「日本の廃棄物処理」より

## PETボトルのゆくえ



出典:容リ協HP

## PETボトルのリサイクル推移



割合は家庭排出ごみ中のPETボトル量に対するもの 出典: 容リ協公表データ

## その他プラのゆくえ

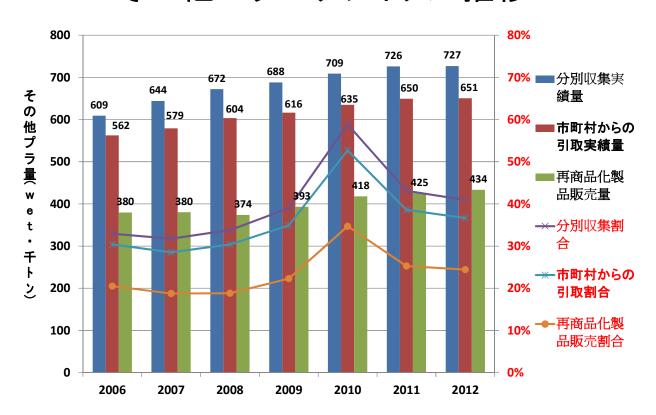
#### プラスチック製容器包装 (平成24年度)



出典:容リ協HP

11

## その他プラのリサイクル推移



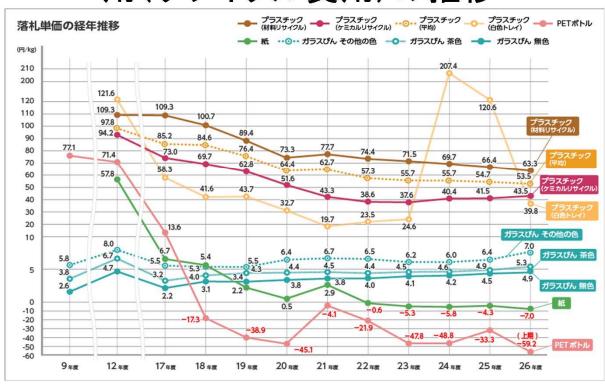
割合は家庭排出ごみ中のその他プラ量に対するもの

出典: 容リ協公表データ 12

## Ⅲ. 容リプラ、PETボトル、製品 プラ、産廃プラの処理費用 (資源化)について

13

# その他プラ、PETボトル等の再商品化費用(リサイクル費用)の推移



出典:容り協HPより

## その他プラ、製品プラの処理費用

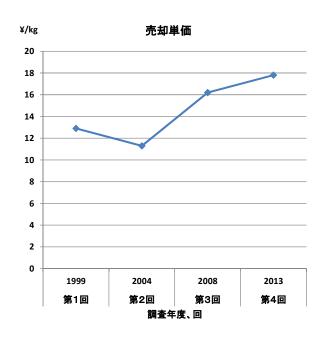
- 1. その他プラは再商品化費用に自治体の収集・選別費用が必要
  - その他プラの処理費用(H20~21年度データ)
    - 収集・選別費用=¥39~60/kg(\*)
    - 再商品化費用 = ¥63/kg(H21年度)
    - 合計 =  $\frac{102}{123}$  kg(\*)
  - ・燃やせるごみの収集・処理費用: ¥31~43/kg(\*)

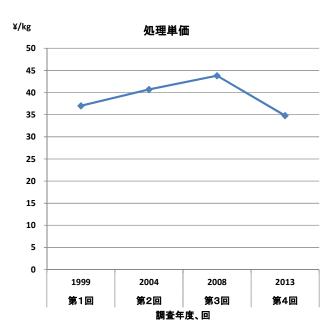
その他プラを再資源化するための費用はごみを焼却処理する

費用の約3倍 (\*)(出典:プラスチックごみの処理方法を考える研究会「廃プラスチックの再商品化を進めるべきか?」(2011年発表)より)

- 2. 自治体収集製品プラの資源化費用
  - ・大部分はRPF製造業者に委託しRPFにしている。
  - 委託単価: 24~58¥/kg(中心値37¥/kg)(自治体収集費用は含まず)
    (出典: PWMI「2012年度廃プラスチック処理に関する自治体調査報告(製品プラスチックを 資源化している自治体)」より)

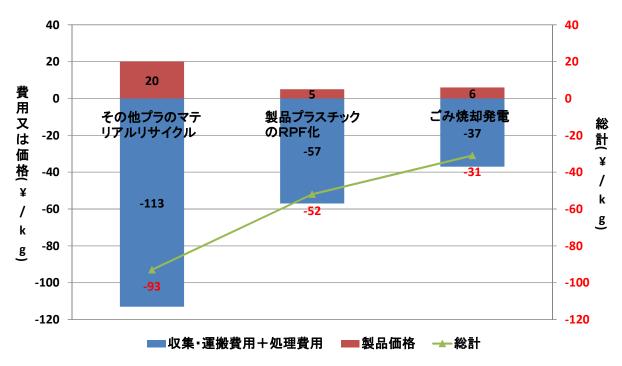
産廃プラの処理費用





出典:PWMI 産廃大規模調査より

## 処理手法別の総費用(推計)



(注1)運搬費用を¥20/kgとした

(注2)焼却の製品価格は8年間平均ごみ発電原単位とスポット電力価格を 使用(0.56KWh/kg、¥10.23/KWh)

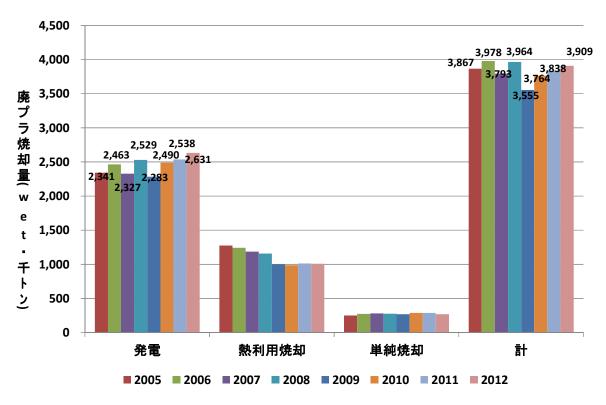
17

## Ⅳ.一般廃棄物(ごみ)の発電について

## 環境省リサイクル対策部廃棄物対策課 「一般廃棄物の排出及び処理状況等」 の データを基に

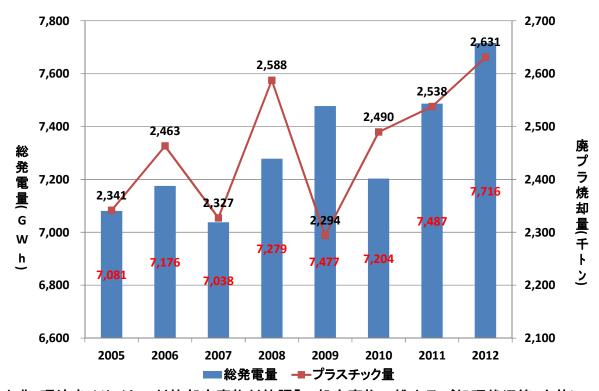
(産廃データは環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部「産業廃棄物行政組織等調査報告書」より)

## 一般廃棄物中のプラスチック焼却量



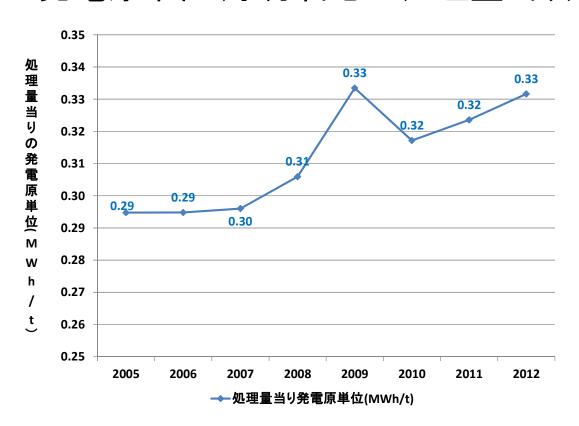
出典:環境省リサイクル対策部廃棄物対策課「一般廃棄物の排出及び処理状況等」を基に 19

## 総発電量と廃プラ焼却量



出典:環境省リサイクル対策部廃棄物対策課「一般廃棄物の排出及び処理状況等」を基に

## 発電原単位(水分含む全処理量当り)



21

## 廃プラスチックの発電への寄与 (ごみ組成を基に)

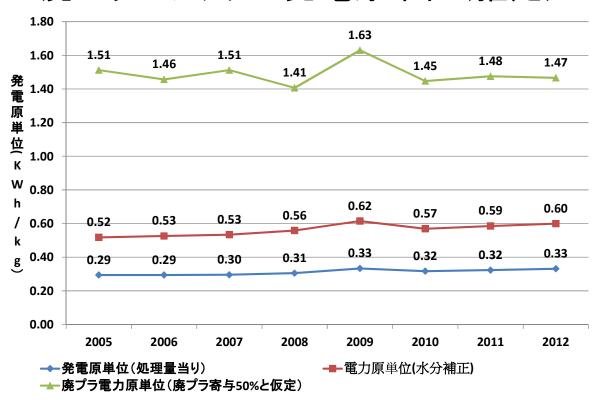
## 1. 2012年度の焼却組成データ

H24年度焼却組成	合計	紙・布類	ビニール、合 成樹脂、ゴ ム、皮革類	木、竹、わら類	ちゅう芥 類	不燃物類	その他
数量(千t)	19,220	9,327	4,064	1,812	2,752	586	678
比率	100.0%	48. 4%	21. 1%	9.4%	14. 6%	3.0%	3.5%
各組成の発熱量(KJ/kg)*	15, 214	13, 200	36, 200	6, 600	3, 900	0とする	0とする
各組成別発熱量(TJ)	292,925	123,116	147,117	11,959	10,733	0	0
発熱量に対する寄与率	100%	42%	50%	4%	4%	0%	0%

<sup>\*:</sup>PWMI「プラスチックリサイクルも基礎知識2014」26頁より(紙・布類は紙のデータ、ビニール、合成樹脂、ゴム、皮革類は廃 プラスチックのデータを使用)

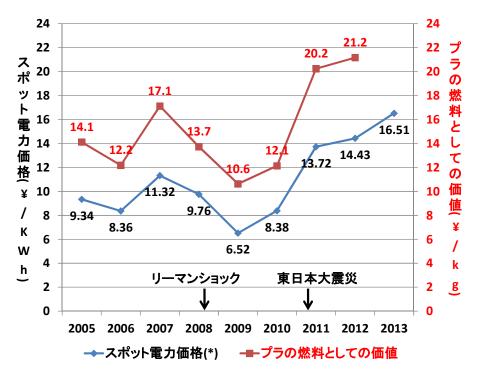
### 発熱量ベースで約50%程度と推定される

## 廃プラスチックの発電原単位(推定)



## 廃プラスチックの燃料としての価値

(JEPXのスポット電力価格を基に推定)



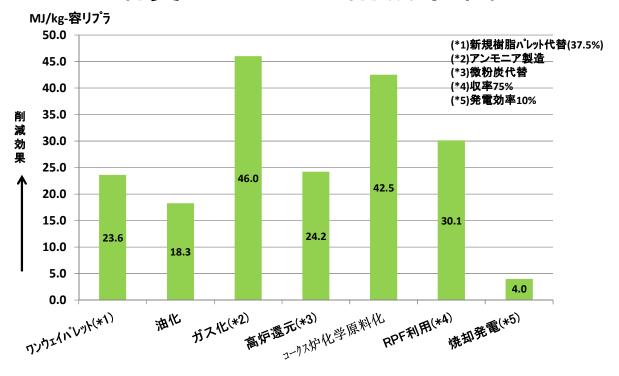
23

スポット電力価格はJEPX(日本卸電力取引所)のシステムプライスの年度平均を使用

# V.その他プラのリサイクル手法別環境負荷と今後のプラスチックの分別・リサイクルのあるべき姿(私見)

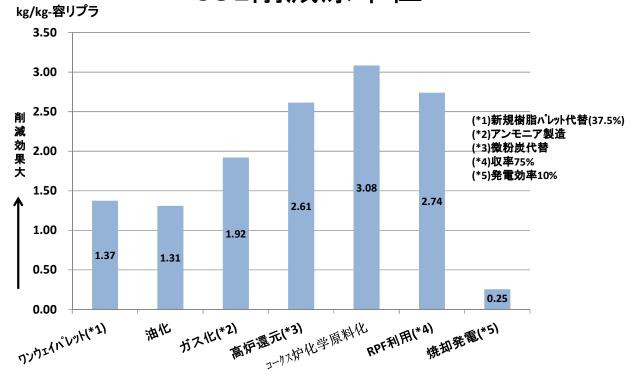
25

## その他プラの環境負荷 - 消費エネルギー削減原単位 -



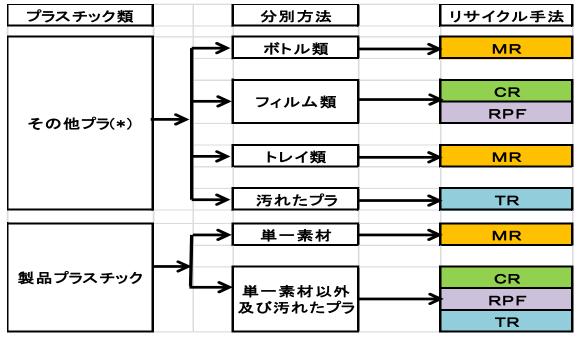
容リ協「プラスチック製容器包装再商品化手法に関する環境負荷等の検討Ⅱ」(H24年6月)より 抜粋 ((社)産業環境管理協会の「MiLCA」を使用したデータ)

## その他プラの環境負荷 - CO2削減原単位 -



容リ協「プラスチック製容器包装再商品化手法に関する環境負荷等の検討Ⅱ」(H24年6月)より 抜粋 ((社)産業環境管理協会の「MiLCA」を使用したデータ) 27

## 今後のプラスチックの分別・リサイクルの あるべき姿(私見)



TRは発電を含めた熱利用効率の向上が課題

(\*)その他のプラスチック製容器包装

MR:マテリアルリサイクル、CR:ケミカルリサイクル、TR:エネルギーリカバリー 28

## 廃棄物処理施設の熱·エネルギー 供給から見た分別のあり方





さいたま市 環境局 施設部 クリーンセンター大崎 三品雅昭1

目 次



- ① さいたま市の概要(収集,処理,処分)
- ② 6種類19品目の分別収集とごみ組成
- ③ プラスチックは熱回収、紙類は資源へ
- ④ ごみ発電所(清掃工場)の安定運営



## さいたま市の概況(合併経緯)





- ●平成13年5月1日 旧浦和、大宮、与野の三市合併
- ●平成15年4月1日 全国で13番目の政令指定都市に移行
- ●平成17年4月1日 旧岩槻市と合併

## さいたま市の現況



24年度

25年度

①人口 1,243,826人(H24.10) **1,251,799**人(H25.10)

**②面積** 217.49km²

**③世帯数** 534,529世帯 **541,791**世帯

④総収集量 429,489トン

⑤ごみ原単位 946g/人・日

⑥再生利用量 96,541トン

**⑦再生利用率** 22.5%

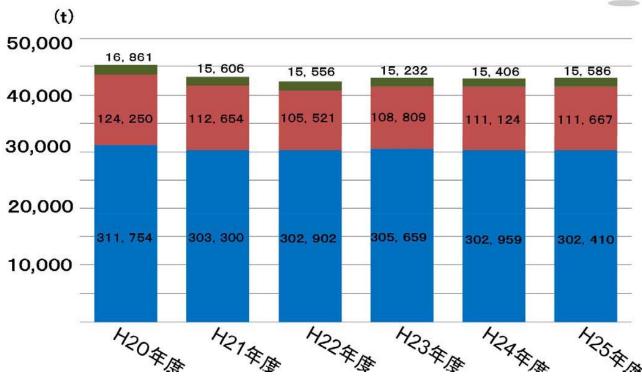
**⑧し尿収集量** 72,372kl



5

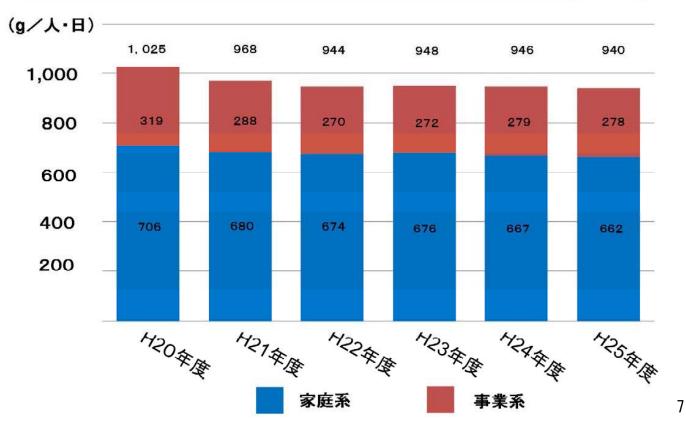
## ごみ総排出量の推移(現状)





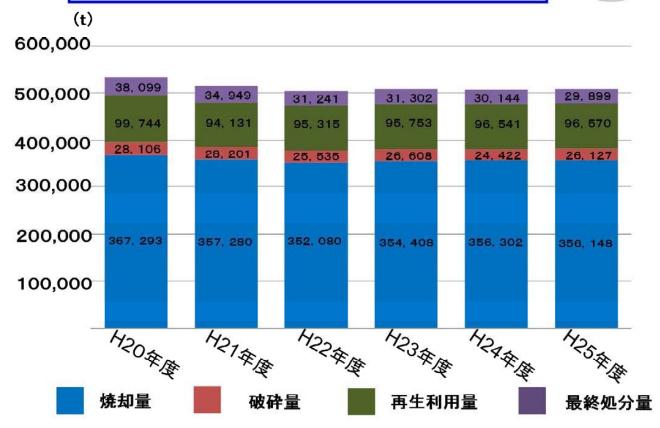
## 市民1人1日当たりの総排出量の推移





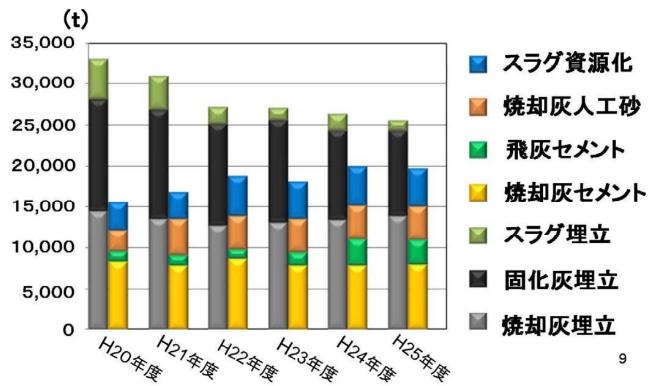
## 処理・処分量の推移(現状)





#### 焼却残渣の最終処分量と資源化量







## ごみ焼却施設運営整備状況



旧市域名	施設名	焼却能力 ・竣工年	発電出力	H13.5	H14.4	H17.4	H27.4	H33.4
	CC 大崎第一	300(S.53,57)	-			<b></b>	廃止	
旧浦和市	CC 大崎第二	450 (H.8)	7,300					-
	桜環境 C	380 (H.27)	8,500			į.		
	西部環境 C	300 (H.5)	3,600				<del></del>	廃止
旧大宮市	東部環境 C	300 (S.59)	1,700				$\rightarrow$	廃止
	新サーマル	400 (H.33)	10,000 以上		1.0			
旧与野市	CC 与野	90 (S.46)	-	<del></del>	廃止			
旧岩槻市	岩槻環境 C	130 (S.62)	j.—	a <del>r s</del>	_	<b></b>	廃止	
焼却能力台	<b>合計(ton∕日)</b>			(1,570) 1,440	(1,480) 1,350	1,480	1,430	1,230
発電出力	合計 (kW)			12,300	12,300	12,600	21,100	25,800 以上



#### 家庭ごみの出し方マニュアル(1)







家庭ごみの出し方マニュアル(2)



13





### 合併時(H13.5.1)と収集統一後 (H15.10.1)家庭ごみ分別方法



分別種類				資薫物 (旧浦和市は蛍光管まで総で)							(旧与野市は有害危険ゴミとして分類)		
地域	可燃物	不燃物	びん	かん	ペット ボトル	発泡スチ ロール製 トレイ	古紙	牛乳 パック	古着機推	スプレー缶	ライター	乾電池	蛍光管 ・水銀 休温計
浦和地域 旧浦和市	可燃物	不燃物	ぴん	飲料缶	ペット ボトル	発泡スチ ロール製 トレイ	古紙	牛乳パック	古着古布	スプレー缶	ライター	乾電池	蛍光管 ・水銀 休温計
大宮地域旧大宮市	可燃物	不燃物	ぴん	かん	ペット ボトル	1	古紙	牛乳パック	繊維	スプレー缶 ・卓上 ガスボンベ	-	乾電池	蛍光管 ・水銀 体温計
与野地域 旧与野市	可燃物	不燃物	ぴん類	かん類	ペット ボトル	-	古紙類	牛乳 パック類	古衣類	スプレー缶 ・卓上 ガスボンベ	ライター	乾電池	蛍光管 ・水銀 休温計

※粗大ごみ(全地域),特定適正処理困難物(浦和地域に限る)…戸別収集

		資源物 1 類			資源物2類				有害危険ごみ							
もえる ごみ	もえないごみ	びん	かん	ペットボトル	食品 包装 ブラス チック	新聞	雑誌類	段 ボール	牛乳 パック	その他 の紙	繊維	蛍光管	乾電池	スプレ 一缶	水銀体温計	ライタ

×和十一5 株中第三加田田製作。古明的

15

# 第3次 さいたま市一般廃棄物処理基本計画策定時の各種調査で検討



#### ① 家庭系もえるごみ組成分析調査

住宅地域, 郊外地域, 商業地域

第1期(春季):平成23年6月30日(木)⇒816.83kg

第2期(秋季):平成23年10月20日(木)⇒779.95kg

#### ② 市民意識調査

標本数⇒5,000件 有効回収数⇒2,968件

調査期間:平成22年8月20日~9月6日

#### 住宅地域での春季(H23.6.30) 『家庭系もえるごみ』組成分析結果

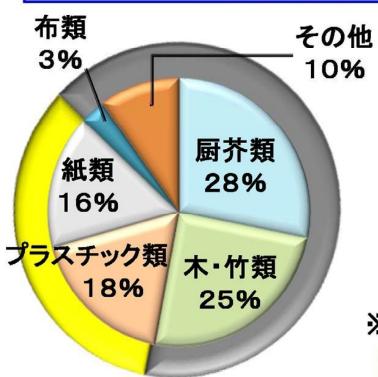


番 分類	品目	重量 (kg)	構成比 (%)	番号	分	類	品目	重量 (kg)	構成比 (%)
1	食品くず・残飯(未開封、手付かず)	55.05	25.49	16			びん	0.62	0.29
2	紙類(古紙類に該当しないもの)	14.48	6.70	17			かん	0.08	0.04
3	紙類(古紙類に該当するが、汚れている もの)	1.20	0.56	18	資源類	物1	ペットボトル 食品包装プラスチック	0.69 0.55	0.32 0.25
4	革製品	2.29	1.06	19					
5	ゴム	1.62	0.75	20			食品包装プラスチック(レジ袋)	1.89	0.87
6	食品包装プラスチック(汚れが容易に取 れないもの)	12.68	5.87				新聞 ダンボール	8.87 0.46	4.11 0.21
<sup>7</sup> もえるごみ	容器包装プラスチック(食品以外)	1.84	0.85	23	資源	物2	牛乳パック	1.11	0.51
もえるこ <i>み</i> 8	プラスチック製品(容器包装以外、50cm 未満)	27.87	12.90	24 25			雑誌類 その他の紙	5.12 12.76	2.37 5.91
9	油のペットボトル	0.00	0.00	26			繊維	3.66	1.69
10 11	布類(資源物2類繊維以外)	7.16	3.31	32			蛍光管	0.00	0.00
	木・竹類(木の枝葉)	36.00	16.66						
12	木・竹類(加工品)	5.31	2.46	33			乾電池	0.00	0.00
13 14	布団・じゅうたん 布団・じゅうたん(違反搬出)	3.00 0.00	1.39 0.00	34	有害 ごみ	危険	スプレーかん・カートリッジ式ボン ベ	0.00	0.00
15	その他	3.83	1.77	35			水銀体温計	0.00	0.00
27	陶磁器くず	0.00	0.00						
28	金属類	0.96	0.44	36		0.01000	ライター	0.02	0.01
29 もえないご み	ガラスくず(飲料用を除く)	0.00	0.00	37		ごみ		0.00	0.00
30	プラスチック類	0.00	0.00	38	その	他		6.93	3.21
31	家具類(90cm未満)	0.00	0.00	合	計			216.05	100.00

#### 家庭系ごみの組成分析・湿ベース 《住宅地域》



17



#### 調査場所等

- ・当センター第二工場
- •採取日

H23. 6. 30(木)

H23. 10. 20(木)

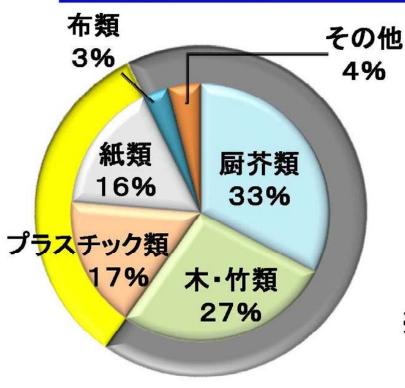
- 試料の総重量466kg
- ・ごみ袋227個
- ※ カロリーUPに寄与



34%

# 家庭系ごみの組成分析・湿ベース 《郊外地域》





#### 調査場所等

- ・当センター第二工場
- •採取日

H23. 6. 30(木) H23. 10. 20(木)

- ·試料の総重量573kg
- ・ごみ袋215個
- ※ カロリーUPに寄与

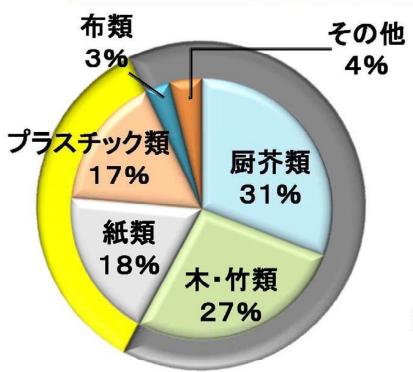


33%

19

# 家庭系ごみの組成分析・湿ベース 《商業地域》





#### 調査場所等

- ・当センター第二工場
- •採取日

H23. 6. 30(木)

H23. 10. 20(木)

- ·試料の総重量558kg
- ・ごみ袋238個
- ※ カロリーUPに寄与



35%

## プラスチックは熱回収、紙類は資源へ





### 資源物1,2類及び『その他の紙』 の分別状況(市民意識調査より)



調査項目	いつも実行 している	どちらかといえば 実行している	どちらも していない	どちらかといえば まったく 実行していない
「資源物1類」は、分別して決めら れた収集日に出していますか?	88.2%	8.6%	1.7%	0.9%
「資源物2類」は、分別して決めら れた収集日に出していますか?	85.0%	9.9%	2.7%	1.9%
	いつも実行 している	どちらかといえば 実行している	知っているが 実行していない	知らない
古紙類の分別で、「その他の紙」という項目がありますが、分別をしていますか?	43.0%	=	17.8%	38.5%
	そのままもえる ごみとして処分	宛名をはがす又は 消して全てもえる ごみとして処分	宛名をはがす又は 消してそのまま 古紙類として分別	そのまま古紙類 として分別
ダイレクトメールなどのはがき・書 類などは、どのように処分していま すか?	25.5%	45.6%	23.5%	4.8%

#### 『もえるごみ』の組成分析結果 ・湿ベース(組成分析調査より)



(単位:%)

分別区分	分及びカロリ―UP寄与対象品目	住宅地域 (466kg)	郊外地域 (572kg)	<b>商業地域</b> (558kg)	平均値
	紙類(古紙類に該当しないもの)	5.62	6.49	7.48	6.58
	紙類(古紙類に該当するが、汚れているもの)	0.96	2.64	1.70	1.82
	(布類(資源物2類繊維以外))	(2.25)	(2.23)	(2.74)	(2.41)
もえる ご み	食品包装プラスチック(汚れが容易におちないもの)	4.68	7.40	6.55	6.31
C 07	容器包装プラスチック(食品以外)	1.51	1.57	2.00	1.70
	プラスチック製品(容器包装以外, 50cm未満)	10.39	7.04	7.22	8.08
	ペットボトル(油)	0.01	0.00	0.00	0.00
	ペットボトル	0.21	0.26	0.34	0.27
資源物 1 類	食品包装プラスチック	0.31	0.19	0.33	0.28
' 332	食品包装プラスチック(レジ袋)	0.52	0.08	0.11	0.22
	新聞、ダンボール、牛乳パック、雑誌類	5.03	3.29	4.29	4.15
資源物2類	その他の紙	4.70	3.99	5.01	4.55
2 发	(繊維)	(1.26)	(0.98)	(0.36)	(0.85)
合 計	(布類・繊維除く)	33.94	32.95	35.03	33.96

23

### 資源物1,2類の内 カロリーUP寄与対象品目実績



(単位:トン)

			21年度	22年度	23年度	24年度	25年度
	ارا الحاديث	<b>业</b>	4,313.87	3,553.20	3,452.44	3,201.64	3,188.98
資源物	ペットボトル	処理	3,668.78	3,581.14	3,430.68	3,126.38	3,074.35
初 1 類	食品包装	収集	5,441.57	4,522.28	5,149.12	5,266.69	5,426.69
	プラスチック	処理	4,627.85	4,557.85	5,116.67	5,142.90	5,231.63
資源物2類	古紙類 家庭	系	34,283.51	32,363.16	32,148.23	31,962.65	32,575.98
類	(繊 維)		(2,385.24)	(2,315.38)	(2,554.23)	(2,480.71)	(2,492.11)
	資源物収集量		57,105.11	56,402.98	57,014.44	56,352.39	57,384.39
資源	原物からの処理	量	56,321.05	56,225.91	56,649.79	55,453.14	55,599.16

(注)「資源物収集量」と「資源物からの処理量」は、びんとかんも含めた総量です。

# 25年度「家庭系もえるごみ」中のプラ類及び古紙類の潜在量



(単位:トン)

もえるごみ収集量	家庭系 もえるごみ 収集量	もえるごみ中 プラ類と古紙類 相当量(推定)	もえるごみ中 資源物1,2類 該当量(推定)	資源物1,2 類収集量	資源物1,2 類潜在量 (推 定)
		プラスチック類	資源物1類	同左	同左
		37,859.53	1,729.05	8,615.67	10,344.72
	224,552.39	プラスチック類 (ペットポトル除く)	資源物1類 (同 左)	同左	同左
334,091.90		37,253.24	1,122.76	5,426.69	6,549.45
		古紙類	資源物2類 (繊維除<)	同左	同左
		38,398.46	19,536.06	32,575.98	52,112.04

25

### ごみ発電所(清掃工場)の安定運営





#### クリーンセンター大崎発電所 概要

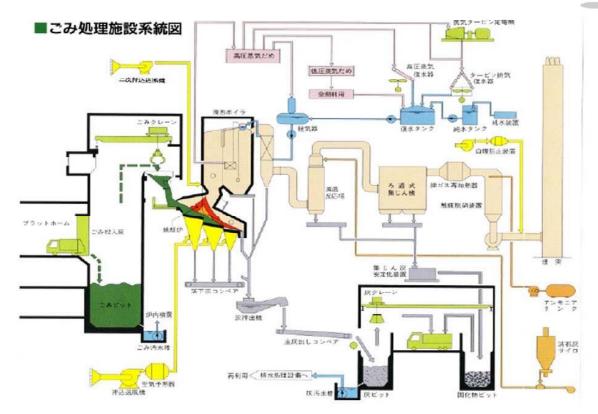


- ①竣工年月 平成8年3月
- ②焼却能力 450ton/日(150ton/24h×3基)
- ③設計発熱量 12,558kJ/kg(高質ごみ)
- ④DXNs 0.1ng TEQ ╱㎡N(目標値)
- ⑤発電出力 7,300kW (7,000kWを変更)
- ⑥蒸気条件 常用圧力2.65MPa 温度280℃ ボイラ蒸発量28.3ton/h(1缶当り)

27

#### クリーンセンター大崎発電所・フロー図





### クリーンセンター大崎第二工場 発電所熱効率の解説(その1)



- ①有効熱落差⇒703.5-571.7=131.8kcal/kg
  - ·タービン入口蒸気のエンタルピ(25kg/cm2·g 275℃)
  - ・タービン出口蒸気のエンタルピ(0.4ata 75.4℃ 乾き度89.5%)
- ②発電量⇒131.8×49,000÷860=7,510kW
  - •7,000kWh時の蒸気消費量 (kg/h)
  - -860kcal=1kWh

29

# クリーンセンター大崎第二工場発電所熱効率の解説(その2)



- ③発電所熱消費量⇒3,000×18,750÷7,000 =8,036kcal ∕ kWh
  - ・高質ごみの低位発熱量 (3,000kcal/kg=12,558kJ/kg)
  - -ごみ焼却量 (18,750kg/h=6,250 kg/h×3基)
  - ·発雷出力(kW)
- ④発電所熱効率⇒860÷8,036×100=10.7%

#### 安定的な燃焼と焼却施設の長期稼動



※ 焼却プラントから見た理想のごみ質

(ポイント: 施設管理者として設備の長持ちを目指す)

- ・低位発熱量⇒2,000~3,000kcal/kgの範囲
- ・ごみ組成⇒厨芥類…5~15%

紙類…45~65%

繊維類…0~10%

木竹類…0~15%

プラスチック類…10~30%

不燃物…10%前後

出展:川崎重工業㈱へのヒアリング結果

31

## プラスチック類混入割合増加による影響



- 発熱量と温度の影響(ガス温度が高くなる)
- ガス量の影響(ガス量が増える)
- 有害ガスの影響(HCIの発生量が増える)
- かさ比重の影響(小さくなる)
- 運転制御での注意点(ガス温度,蒸発量が増える)

ごみ質の安定化、一次空気の配分調整

二次空気量制御 等

出展:川崎重工業㈱へのヒアリング結果

### クリーンセンター大崎発電所 発受電等実績一覧



		21年度	22 <b>年度</b>	23年度	24年度	25 <b>年度</b>
発電電	力量(MWh)	43,060	44,041	42,346	43,543	42,460
買電電	力量(MWh)	768	817	760	530	973
売電電	力量(MWh)	20,814	21,407	20,544	21,691	21,273
売電	夏季(7~9月) 平日昼間	14.31	13.50	16.70	18.49	19.02
単価(円/	その他季 平日昼間	13.04	10.98	15.67	17.79	18.31
kWh )	その他	9.34	8.25	7.17	11.99	12.52
売電電力会社		(株)エネット	(株)F−Power	丸紅(株)	丸紅(株)	丸紅(株)
売電金額(万円)		2億3,180	2億 863	2億2,784	3億1,931	3億2,317

33



クリーンセンター大崎 三品雅昭

#### 廃棄物計画部会·第8期役員

(平成26年9月現在)

役 職	氏 名	担当	所 属
代 表	中村 恵子	部会員の意見を反映し、方針、方向性の提示	健康・環境デザイン研究所
幹事長	臼井 直人	学会との連絡担当、部会の進行役	㈱エックス都市研究所
幹事	三品 雅昭	総務担当	さいたま市
"	橋本 治	会計担当	日本大学大学院
"	井土 將博	企画・広報担当	国際航業㈱
"	青野 肇	関西G担当	㈱エックス都市研究所

	田中 勝	鳥取環境大学
	古市 徹	北海道大学大学院
顧問	西川 光善	㈱エックス都市研究所
	長谷川 誠	㈱イーツーエンジニアリング
	片柳 健一	㈱環境管理センター

#### 第8期サブ研究会メンバー表

(平成26年9月現在)

サブ グループ 名	メンバー
関東グループ	* 臼井、阿賀、池田(行)、石井、石渡、市岡、井土、岡山、片柳、神崎、杵島、小池、小崎、越場、齋藤、進藤、鈴木、高橋、田中(勝)、谷川、戸敷、仲地、中村、西、西川、橋本(昭)、橋本(治)、長谷川、馬場(宏)、古市、三品、望月、山田、山下、劉、由田
関西グループ	*青野、池田(由)、上田、浦邊、尾葉石、金子、小泉、後藤、鮫島、田村、西垣、花嶋、馬場(高)、福岡、堀井、森、山崎、山本

\*:担当幹事