

平成 21 年度廃棄物計画部会研究活動報告

— 廃棄物計画論の確立をめざして (19) —

第 7 期 活 動 (その 1)

平成 22 年 3 月

廃棄物資源循環学会研究委員会  
廃棄物計画部会

## 目 次

|   |    |
|---|----|
| 巻頭言   | i  |
| 廃棄物資源循環学会廃棄物計画部会<br>代表 古市 徹(北海道大学大学院)                       |    |
| 1. 関東グループ   | 1  |
| 1.1 海上輸送による離島の生ごみ広域処理システムのシナリオ提案                            | 3  |
| 北海道大学 谷川 昇<br>古市 徹<br>石井一英                                  |    |
| 1.2 最終処分場の機能を持った保管・資源化施設の提案                                 | 7  |
| 大成建設(株) 臼井直人  |    |
| 1.3 廃棄物計画における二次輸送(中継)施設の役割                                  | 13 |
| (株)イーツーエンジニアリング 長谷川 誠                                       |    |
| 1.4 廃棄物エネルギーの有効利用と市街地における清掃工場                               | 19 |
| (財)東京都環境整備公社 橋本 治   |    |
| 1.5 廃棄物発電所からのCO <sub>2</sub> 低減について<br>—施設改善からサーマルリカバリーUPに— | 28 |
| さいたま市 三品雅昭  |    |
| 1.6 持続可能社会構築と幼稚園の役割   | 37 |
| 環境カウンセラー 中村恵子   |    |
| 1.7 訪問看護ステーションにおける在宅医療廃棄物の適正処理                              | 42 |
| 近畿大学医学部附属病院 安全衛生管理センター 池田行宏                                 |    |
| 1.8 宗教と民族の狭間の廃棄物計画試論<br>—カブール市のごみ事情と開発調査—                   | 51 |
| システム科学コンサルタンツ(株) 馬場宏造                                       |    |
| 2. 関西サブ研究会  | 55 |
| 2.1 ポジティブ・アプローチによる計画策定について                                  | 57 |
| 大阪市環境科学研究所 山本 攻   |    |
| 2.2 古着の回収と市民の関わりについての事例紹介                                   | 64 |
| 京都精華大学人文学部 角野有香(田村有香)                                       |    |
| 廃棄物計画部会・第7期会員名簿   | 69 |
| 廃棄物計画部会・第7期役員   | 75 |
| 第7期サブ研究会メンバー表   | 75 |

# 巻 頭 言

廃棄物資源循環学会廃棄物計画部会 代表  
古市 徹（北海道大学大学院）

計画部会での活動も、平成3年（1991年）から1期3年間として6期18年間続け、昨年平成21年3月に第6期の3年間の活動を終えた。今回は、第7期の一年目の報告書の取りまとめであるが、代表としての最後の巻頭言としたい。

小生の計画策定の考え方のベースは、システムズアプローチにあることを、昨年に続き再度申し上げたい。未来を、「あるべき姿」として実現すること、つまり、不確定で多様な現状下で、前提条件を正しく把握し、本質的な「チェンジ」に繋がる「あるべき姿」を描き、その実現に向け努力して行くことが、システムズアプローチの本質である。

「あるべき姿」を描くためには、まず問題意識を持つことが必要であり大事である。前段の「問題意識」が、最初にしっかり認識されなければならないという意味で、問題解決のための後段の「目的意識」と区別されなければならない。システムズアプローチによる問題解決のプロセスは、あるべき姿と現状とのギャップを認識（問題意識）し、問題を構造化して、解くべき問題を設定するために、目的（目的意識）と前提条件（他律的）、制約条件（自律的）を明確にし、複数の解決策を代替案として求め、評価するという手順を踏む。ここで言うギャップにも、①現状の小さな欠陥を見つけ、それをギャップと認識するボトムアップ的アプローチと、②「目標としてのあるべき姿」を描き、現状とのギャップを認識するトップダウン的アプローチがある。勿論、後者のアプローチによって問題意識を持つ方が、より本質的であり、社会の改善に役に立つ。一方、後段の「目的意識」とは、問題設定段階での問題解決の合理的な動機付けであり、問題意識に比べて、問題の枠組み（問題設定）が明確になっている状態といえる。したがって、解くべき問題を生み出す契機となる、前段の問題意識をもつ方が、後段の目的意識をもつより遙かに難しいプロセスといえる。

実は、前提条件という言葉も、策定プロセスの2カ所で使われている。つまり、①ギャップを正しく認識するために現状を正確に把握すること（現状調査、現状把握）、②解くべき問題の枠組み（境界）を決めること、の2つの異なったステップで用いられる。いずれも他律的に与えられた現状を、事実関係（前提条件）として正しく認識することである。したがって、①の段階で問題意識を持つためには、「現状」を正確に調査・把握し理解することであり、そのためのいわゆる「洞察力」が必要である。

以上要約すると、現状とあるべき姿のギャップから、洞察力を持っていかなる問題意識を持つかと言うことがまず大事である。そして、その次の問題解決に向け、社会を改善するため、多様な問題構造の中から、実行可能な解くべき問題を設定し、解決のためにチャレンジしていくことである。今後、廃棄物計画部会のメンバー各位が、廃棄物問題の解決に向け、いかなる問題意識を持ち、計画策定していくかということのご参考にしていただけたら幸甚である。

最後に、蛇足ながら、そう遠くない未来のあるべき姿について一言。

今年の3月に、インドのニューデリーで開催された国際シンポジウムに参加した。案の定、強烈な食あたり（気を付けていたので、多分サラダ付着の水）になり、ホテルで2日間寝込んだが、その代わりシンポの講演でよいことを学んだ。

インド独立の父 Mahatma Gandhi が、次のようなことを言っている。

**The best way to protect the future is to create it !**

この言葉に大変感銘を受け、自分なりに、現代の問題に当てはめて考えてみた。

オバマ大統領や小泉前首相のスローガンの「チェンジ」するだけでは、具体的な将来は見えてこない。また、21世紀環境立国戦略にいう循環型社会、低炭素社会、自然共生社会を統合し、「Sustainable」な社会を実現するという理念だけでも不十分である。今、正に、我々人類に残された道は、もっと緊迫している。世界を、そして地球を救うためには、現実的な「Survival」ともいうべき方法を、叡智を出し合って創造することである。

つまり、確かな未来をイメージし、それを創り上げることが、我々の未来を護るための最善の防御策であると、ガンジーは言っているような気がする。

2010年6月29日 記

1. 関東グループ

## 1. 1 海上輸送による離島の生ごみ広域処理システムのシナリオ提案

北海道大学 谷川 昇 古市 徹 石井一英

### 1. 1. 1 はじめに

A町は、観光業、漁業が主産業の離島の人口約3,200人の自治体であり、単独で焼却主体としたごみ処理を行っている。平成19年度におけるA町の一人一日あたりのごみ排出量は3,315g/人・日、リサイクル率は1%未満であり、ごみの減量化・資源化が進んでいない。一方、A町とフェリー定期航路で結ばれているB市では、平成24年度より生ごみバイオガス化施設を稼働する。しかし、B市では、人口の自然減少や住民のごみの排出抑制行動による生ごみ収集量の経年的な減少が今後予想され、バイオガス化施設の運転に当たって、施設規模に見合った生ごみ量が確保できない等の課題が想定される。そこで、この2つ自治体が抱えるごみの適正処理の課題解決の手段として、離島のA町で分別収集した生ごみをB市まで海上輸送してバイオガス化処理する生ごみ広域処理システムのシナリオを提案した。

### 1. 1. 2 方法

#### (1) シナリオの設定範囲と配慮項目

シナリオの範囲は、A町内での生ごみの分別収集、運搬、フェリーによる海上輸送、B市内での生ごみの運搬とバイオガス化処理とした。シナリオの具体的な設定に当たっては、A町、B市、フェリー会社、廃棄物車両・機器製造会社、廃棄物運搬処理事業者などの関係者ヒアリング調査およびA町住民にアンケート調査を行って必要な情報を入手し、次の5項目に配慮した。

#### 1) 生ごみの対象と量

A町内の一般廃棄物として排出される全ての生ごみと一部地場産業の水産系加工残渣を、対象生ごみにした。生ごみ量は、A町のヒアリングで得られたごみ焼却処理量、焼却ごみ中の生ごみ構成比(30%)を利用し、住民の生ごみ分別率を90%として推定した。また、A町では、観光客によって生ごみ排出量が大きく変動する。そのため、観光客が集中するオンシーズンの6-9月の月生ごみ排出量は43t/月、その他の時期の生ごみ排出量は30t/月と仮定した。

#### 2) 生ごみ収集・運搬等の車両と人員

A町は、町有の2台の8m<sup>3</sup>ごみ収集車を利用して民間委託でごみの収集・運搬を行っている。生ごみの分別収集によって必要となるごみ収集車はA町が購入し、A町での生ごみとその他のごみの収集・運搬およびB市でのバイオガス化施設までの生ごみの運搬等は、現在と同じ条件で民間委託する。また、A町・フェリー会社・B市・委託事業者との連携をはかって、フェリーには生ごみ取り扱い車両の運転手

は乗船しないとした。

### 3) フェリーの運航状況、運搬制約条件等

離島のA町と本土のB市を結ぶ定期フェリーの生ごみ運搬の制約条件(運搬物の種類、運搬車両長さ(8m未満)、自走式の車両のみの受け入れ、最も少ない1日2便運航時のダイヤなど)と車両長さで決まる輸送運賃を考慮に入れた。

### 4) B市の生ごみ受け入れ条件

B市の生ごみ受け入れ条件は、(ア)A町の生ごみ区分はB市と同一、(イ)生ごみへの異物混入率を極力抑制、(ウ)生ごみ受け入れ時間は8:30-16:30、(エ)生ごみは受け入れホッパーに直接投入、(オ)生ごみ受け入れ費用は処理原価とした。

### 5) 生ごみ分別収集に対するA町住民の意識

市販の住宅地図から無作為に抽出したA町の約300世帯に対して、アンケート調査票を郵送し、住民の生ごみ分別収集に対する意識・要望等を把握した。

## (2) シナリオ設定の考え方

次の項目を満たす実行可能なシナリオを設定した。

- ① 現行のごみ収集体制(可燃ごみ週2回、不燃ごみ週1回)を維持して生ごみ収集を行った場合に、必要なごみ収集車台数、ごみ収集・運搬の人員も最小になる。
- ② フェリーの運航状況、運搬制約条件等とB市の生ごみ受け入れ条件を満足するとともに、生ごみの輸送に必要な車両・機器の経費、人件費が安くなる。
- ③ 設定したシナリオは、生ごみ分別収集に対するA町の住民意識と大きくかけ離れない。

## 1. 1. 3 結果及び考察

### (1) 設定したシナリオ

シナリオ設定に当たっては、海上輸送に伴うコスト増を抑えるために、生ごみをA町内で前処理(乾燥)してから海上輸送する(ア)各家庭での乾燥型生ごみ処理機を設置して処理した生ごみを輸送するシナリオ(イ)焼却熱を利用した乾燥施設において処理した乾燥生ごみを輸送するシナリオを考えた。しかし、(ア)については、新たに乾燥機の購入費用がかかり、電気エネルギーも消費するため導入は不適と考えた。また、(イ)については、焼却施設の存在を前提としていること、乾燥施設が大がかりとなること、乾燥時の臭気対策等の新たな環境対策が必要であること、処理後はコンテナ輸送となるため、積み替えるために施設も必要となることを考慮した結果、導入は難しいと判断した。

これらをふまえて、①生ごみの海上輸送回数を減らして輸送コストを抑制するために、収集した生ごみをコンテナに積み替えて一次保管し、そのコンテナを海

上輸送するシナリオ(以下、コンテナ輸送シナリオと記す)と②収集した生ごみを積んだごみ収集車を直接海上輸送するシナリオ(以下、ごみ収集車輸送シナリオと記す)を設定した。それらの概要を表1に示す。

表1 設定したシナリオ

|               | 生ごみの収集場所・収集容器 | 生ごみ収集頻度(回/週) | 生ごみ中継施設 | 生ごみの海上輸送方法                  | 生ごみ資源化技術 |
|---------------|---------------|--------------|---------|-----------------------------|----------|
| ① コンテナ輸送シナリオ  | ごみ集積所・プラスチック袋 | オンシーズン: 3    | 有り      | 5tコンテナ・週1~3回                | バイオガス化   |
| ② ごみ収集車輸送シナリオ |               | オフシーズン: 2    | 無し      | 8m <sup>3</sup> ごみ収集車・週2~3回 |          |

## (2) 設定シナリオでの共通項目

設定した二つのシナリオで共通する項目は下記のとおりである。

### 1) 生ごみの収集場所・収集容器

生ごみの収集場所は現行のごみ集積所、生ごみ収集容器はプラスチック製袋とした。これは、効率的に生ごみ収集を行うとともに、回収率が約43%であったA町住民の意識調査では、生ごみ収集場所を現行のごみ集積所とした回答が約66%、生ごみ収集容器をプラスチック袋とした回答が約55%であったことを反映している。

### 2) 生ごみの収集頻度

8m<sup>3</sup>のごみ収集車1台当たり生ごみ3tが積載可能とすると、オンシーズンの生ごみ排出量の最多時であっても2台の8m<sup>3</sup>ごみ収集車での週3回収集、オフシーズンでは2台の8m<sup>3</sup>ごみ収集車での週2回収集によって、全町の生ごみ収集が可能であった。また、住民の意識調査の生ごみの収集回数についての回答は、週2回と週3回がそれぞれ、約45%、約39%であったので、生ごみ収集頻度はオンシーズン週3回、オフシーズン週2回とした。

### 3) フェリー便

利用するフェリーは、通年運航されるA町発08:55・B市着11:00の便とB市発同日14:30・A町着16:25の便とした。なお、主に冬季に生じる年間20日程度の悪天候によるフェリー欠航時には、生ごみ収集の中止または緊急対策として収集生ごみの最終処分場における仮置き等によって対応する。

### 4) B市における生ごみの輸送とバイオガス化処理

B市のフェリーターミナルからバイオガス化施設までの往復約10kmのコンテナの運搬またはごみ収集車の運行は、民間に委託する。B市に委託する生ごみバイオガス化処理の費用は、今後協議するが、B市民の負担と同程度とする。



### (3) 設定シナリオで異なる項目

#### 1) コンテナ輸送シナリオ

##### ① 生ごみ中継施設

シナリオで必要となる生ごみ中継施設は、既存のごみ焼却・し尿処理施設内に設置する。中継施設では、既存施設の人員が作業を行い、生ごみ取り扱いによって発生する汚水は、し尿処理施設で処理する。

##### ② コンテナ

フェリーの運搬制約条件より、生ごみ輸送能力コンテナの全長は約6.5mとし、必要コンテナ台数はオンシーズンの生ごみ量とフェリーの輸送時間より2台とした。また、A町とB市でのコンテナの運搬、フェリーへの積み込み用アームロール車を1台購入することとした。なお、このシナリオでは、所有する2台の8m<sup>3</sup>ごみ収集車(現在は週3日のみ稼動)による週2～3回の生ごみ収集が可能なので、ごみ収集車両の新規購入は必要ない。

#### 2) ごみ収集車輸送シナリオ

生ごみの収集に1日、フェリー輸送に1日要するので、オンシーズンに週3回の生ごみ収集を行うには、4台のごみ収集車が必要となる。そのため、ごみ収集車を新たに2台購入する。

## 1. 2 最終処分場の機能を持った保管・資源化施設の提案

大成建設(株) 臼井直人

### 1. 2. 1 はじめに

平成 20 年 3 月に第 2 次循環型社会形成推進基本計画が閣議決定された。この第 2 次循環基本計画では、平成 27 年度を目標とした物質フロー指数等の数値目標が示されており、計画の進捗状況が毎年点検されている。

この第 2 次循環基本計画では、循環利用率を 14～15%、最終処分量を約 2,300 万トンに、1 日の 1 人当たりのゴミ排出量を 1,067g とすることを目標としている。この結果、平成 19 年度の循環利用率は 13.5% と目標としている 14%～15% に近づいており、平成 20 年度の 1 人 1 日当たりのゴミ排出量も 1,033g と減少している。また、最終処分量も平成 19 年度で約 2,700 万トンと減少している。

平成 20 年度の一般廃棄物の最終処分状況をみると、日本の一般廃棄物総処理量から直接資源化量を除いた処理・処分量は約 4,500 万トンで、その内約 13% に相当する 550 万トンが最終処分されている。また、毎年発生する大規模災害時に排出される災害廃棄物も平成 20 年度の実績では、発生量の約 20% が、平成 19 年度には約 50% が埋立処分されている。

循環型社会の形成に向け一定の進捗がみられるなかで、最終処分量は順調に減少しているが、処分せざるを得ない廃棄物がなくなるわけではなく、循環型社会においても最終処分機能を持った施設は必要と考えられる。

廃棄物をリサイクルする時点で、需要者のニーズや時間あるいは費用的な面から市場性がないもの、リサイクルに必要な技術がないもの等がリサイクルできずに最終処分される。これらの最終処分せざるを得ないものも、ニーズの変化や技術の確立、施設の整備等の条件が整うことで、リサイクルできるものとする。

ニーズの増加、技術の確立および施設の整備等の条件が整うまでの期間、廃棄物を保管し、よりリサイクルしやすい性状にコントロールするためには最終処分場の機能が有効である。

ここでは最終処分場の機能を持った保管・資源化施設について検討した。

### 1. 2. 2 最終処分場の機能

平成 12 年に交付された廃棄物最終処分場性能指針では、廃棄物最終処分場を「生活環境の保全上支障の生じない方法で、廃棄物を適切に貯留し、かつ生物的、物理的、化学的に安定な状態にすることができる埋立地及び関連附帯設備を併せた総体の施設をいう。」と定義しており、日常生活や事業活動により排出された廃棄物のうち、リサイクルできないものを埋め立てる施設である。

最終処分場にはリスク管理という観点から、①廃棄物の保管・処理②環境保全③地域還元という3機能が有機的にシステム化されていることが求められている<sup>1)</sup>。

保管・処理機能は、埋め立てた廃棄物を保管し、廃棄物が潜在的に持つ「自然環境や人間の健康あるいは社会生活に及ぼす不都合や不利益の度合」を最小化(無害化、安定化)する機能である。

環境保全は「環境へ及ぼす廃棄物主因の不都合や不利益」を発生・波及させない機能である。

また、地域還元機能は、最終処分場が立地することによる「生態系や人間(周辺住民)へ及ぼす不都合や不利益」を補う機能と位置付けられている<sup>2)</sup>。

日本の最終処分場は、ハエや衛生害虫の発生を覆土で抑える衛生埋立という時代を経て、好氣的な条件に埋立地内を制御し、有機物主体の埋立物の安定化を促進し、浸出水のBODの低下を促進する準好気製埋立技術を確立し、近年は焼却後の残渣が主体の最終処分場が多くなったことから、有害物質の洗い出しによる安定化技術の研究が行われている<sup>3)</sup>。

### 1. 2. 3 資源循環型社会に向けての最終処分場に関する既存の研究

既存文献より国内で研究等が行なわれている最終処分場のシステムについてその概要を整理し表-1に示した。

また、保管および資源化に関連した未来型、保管型クローズド、埋立廃棄物資源化、RLシステムおよび資源保管型埋立システムについてその概要を以下に示した。

表-1 既存文献から抽出した最終処分場のシステム

| 最終処分場システム                                | 前処理 | 安定化 | 保管 | 資源化 | 持続型 | 文献    |
|--|-----|-----|----|-----|-----|-------|
| ①MBT(Mechanical Biological Treatment)    | ●   |     |    |     |     | 4) 5) |
| ②WOW(Wash-out Waste landfill system)システム | ●   | ●   |    |     |     | 6) 7) |
| ③早期安定型処分システム                             |     | ●   |    |     |     | 8) 9) |
| ④有機物安定化促進技術                              |     | ●   |    |     |     | 10)   |
| ⑤バイオリクター型埋立地                             |     | ●   |    |     |     | 11)   |
| ⑥埋立層内汚濁物質探査技術                            |     | ●   |    |     |     | 12)   |
| ⑦後処理組み込み型埋立システム                          |     | ●   |    |     |     | 8)    |
| ⑧未来型処分場                                  |     |     | ●  | ●   |     | 8)    |
| ⑨保管型クローズドシステム                            |     |     | ●  | ●   |     | 12)   |
| ⑩埋立廃棄物資源化システム                            |     |     |    | ●   |     | 13)   |
| ⑪副生塩リサイクルシステム                            |     |     |    | ●   |     | 14)   |
| ⑫RLシステム(Recyclable Landfill System)      |     |     |    | ●   | ●   | 15)   |
| ⑬資源保管型埋立システム                             |     |     | ●  | ●   | ●   | 6) 8) |

(1) 未来型処分場<sup>8)</sup>

早期安定化・資源保管型等のシステムを融合したシステム。

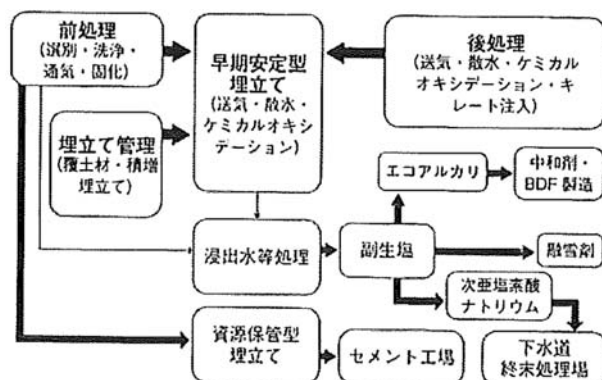


図-1 未来型処分場概念図

(2) 保管型クローズドシステム<sup>12)</sup>

資源としての価値が低く、市場性等から最終処分されている廃棄物を、一時的に保管し、将来、再利用することができる機能を有したクローズド型保管システム。

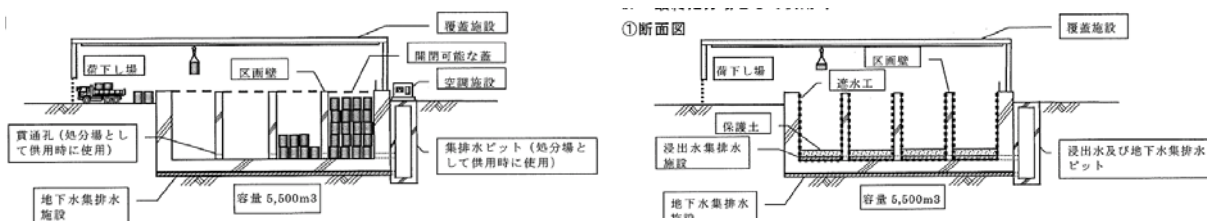


図-2 保存施設のイメージ

(3) 埋立廃棄物の資源化システム<sup>13)</sup>

処分場の持つ時間的、空間的な特性を活かした資源化システム（レアメタル、レアアース、貴金属、重金属、プラスチック類）

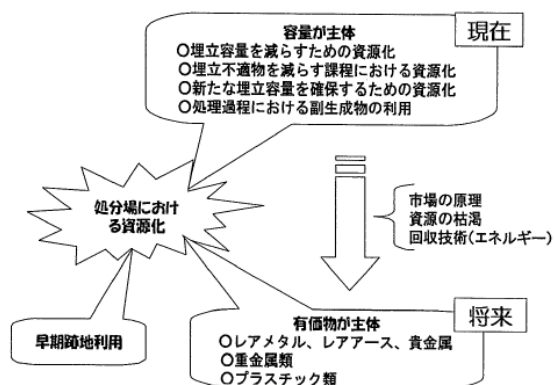


図-3 処分場における資源化のイメージ

(4) RLシステム(Recyclable Landfill System) <sup>15)</sup>

埋立地を焼却残渣のセメント原料化のための脱塩施設として繰り返し利用することが可能な持続型環境技術 (Sustainable Environmental Technology) を取り入れたシステム。

焼却灰に有機物 (脱塩促進剤) を混合して埋め立てることで、焼却灰中の不溶性塩素化合物が分解し、溶脱される現象を利用するシステム。

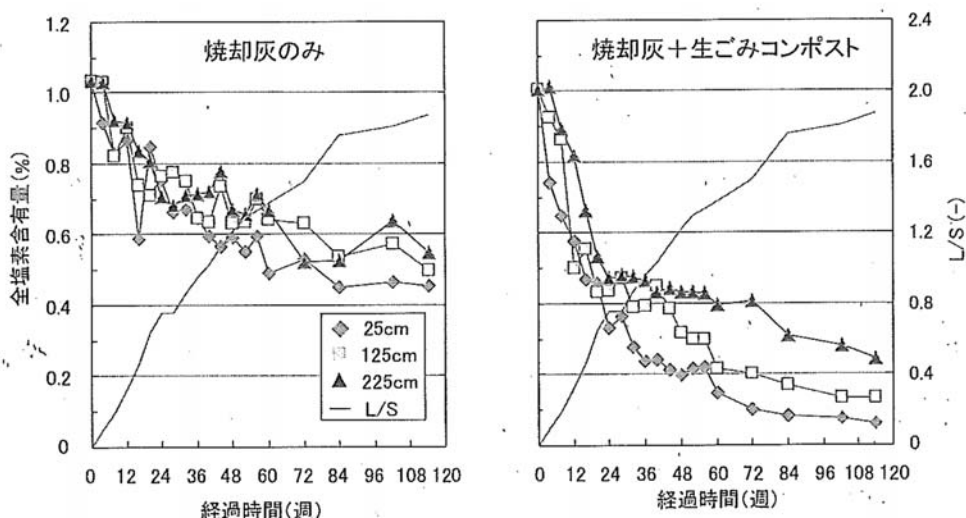


図-4 不溶性塩素の脱塩促進効果  
(焼却灰に有機物を添加)

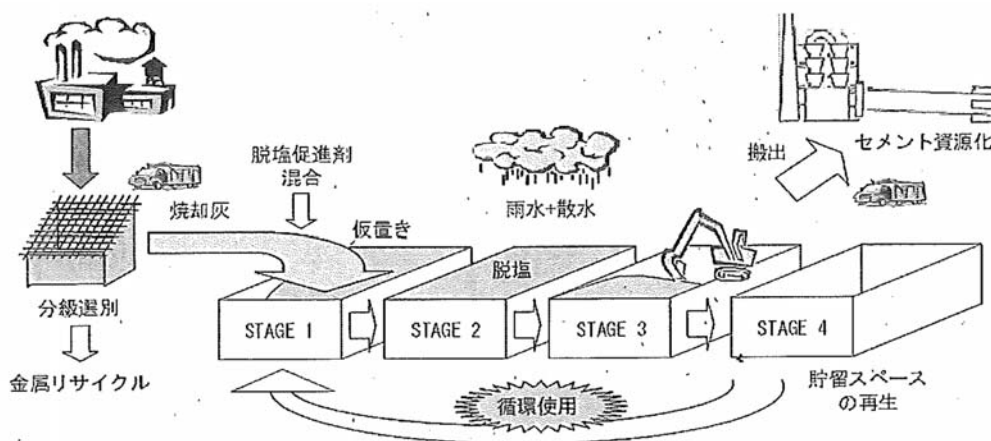


図-5 循環型資源化基地(Recyclable Landfill System)のイメージ

#### (5) 資源保管型埋立システム<sup>6)8)</sup>

選別や一部の付着物を除去することで埋立廃棄物を資源化することで繰り返し使用できる埋立システム。

洗浄脱塩灰を保管し、輸送効率が高まった時点でセメント工場へ搬出することが可能。

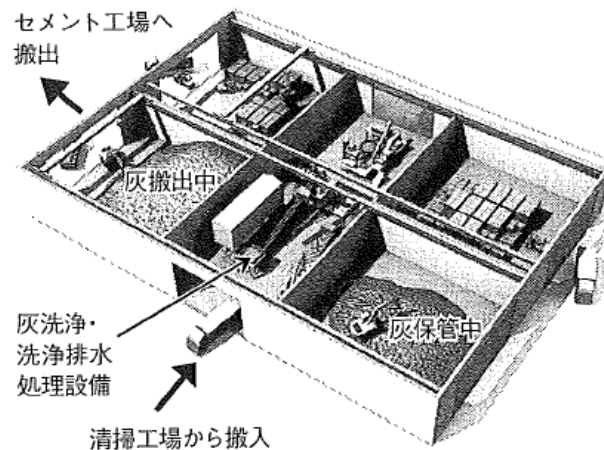


図-6 資源保管型埋立システムのイメージ

#### 1. 2. 4 保管・資源化施設の位置付け

保管・資源化施設の位置付けとしては、廃家電類からのレアメタルや下水汚泥からのリン回収のように、資源化対象物を処理しリサイクルしようとした場合に、需要者の一時的なニーズの変化、処理費用および技術的な問題点から現段階ではリサイクルが難しい場合、資源化施設等がないためにやむを得ずリサイクルできる廃棄物を埋立処分しているような、廃棄物の処理方法として埋立処分以外の方法があるものの、一時的に処理施設が確保できない場合、または計画はあるものの現状では処理する施設がない場合、および、大量に堆肥化等を行うようなリサイクルが可能となるまでの処理期間に長い日数を要し、その間の周辺環境保全への配慮が必要な場合等が考えられる。

#### 1. 2. 5 保管・資源化施設に必要な要素機能

保管・資源化施設に必要な要素機能は施設で保管・資源化を行う資源化物とどのような方法で資源化するかにより主体となる機能が異なる。

保管・資源化している期間に周辺の環境を汚さないための遮水構造や汚染が拡散していないことを確認するモニタリング機能等の最終処分場としての機能も必要となるが、保管する期間、資源化物の性状および資源化の方法に適切な構造を採用し、あまり過度の構造としないことも重要である。

下水汚泥等、特定の資源化対象物質の保管・資源化を目的とした施設の場合に

は、保管される廃棄物の性状や立地に合わせた投入方法が必要となる。また、保管している間に資源化に必要な通気装置や散水装置が必要とされる。

資源化物は保管中での移動や資源化後に掘り起こす必要があり、掘り出すことができる構造も必要となる。

#### 参考文献

- 1) クローズドシステム処分場開発研究会、クローズドシステム処分場ハンドブック（改訂版）、2004、Ⅱ-1
- 2) 全国都市清掃会議、廃棄物最終処分場整備の計画・設計要領、2001、P27
- 3) 海老原正明 他、第20回廃棄物資源循環学会研究発表会講演論文集、2009、PP497-498
- 4) 山田正人：埋立物制御技術としての中間処理、廃棄物資源循環学会誌、Vol. 20、No36、2009、PP. 292-296
- 5) 島岡隆行、中山裕文：ドイツにおけるMBPの最新動向、月刊廃棄物、Vol. 30、No5、2004、PP. 54-60
- 6) 為田一雄：埋立て前処理としての廃棄物洗浄システム、月刊廃棄物、Vol. 35、No2、2009、PP. 6-9
- 7) 古田秀雄：WOWシステムの導入をめざして、新政策、2003、PP. 130-130
- 8) 樋口壯太郎：最終処分場の過去・現在・未来、月刊廃棄物、Vol. 35、No1、2009、PP. 16-20
- 9) 最終処分場技術システム研究協会：安定化・評価研究グループ平成20年研究成果発表会資料、2009
- 10) 樋口壯太郎：これからの最終処分場のあり方、月刊廃棄物、Vol. 32、No11、2006、PP. 10-16
- 11) 松藤俊彦：欧米における埋立地安定化促進戦略と日本の埋立技術、月刊廃棄物、Vol. 32、No11、2006、PP. 17-21
- 12) クローズドシステム処分場開発研究会：コントロール研究グループ平成17年度報告書、2006、PP. 3-1～3-30
- 13) 最終処分場技術システム研究協会：技術向上研究グループ平成20年度報告書、2009、PP. I-112～I-143
- 14) 牛越健一：最終処分場より発生する副生塩対策と資源化、月刊廃棄物、Vol. 35、No2、2009、PP. 10-14
- 15) 島岡隆行、中山裕文：循環型社会と低炭素型社会を両立させる廃棄物処理技術、廃棄物資源循環学会誌、Vol. 20、No6、2009、PP. 297-303

### 1. 3 廃棄物計画における二次輸送（中継）施設の役割

株式会社 イーツーエンジニアリング 長谷川 誠

#### 1. 3. 1 中継施設の役割（目的）

家庭から排出されるごみは、小・中型収集車で収集し、直接焼却工場、または最終処分場へ搬入されるのが一般的である。しかし、ごみ収集地区からごみの処理を行う焼却工場など搬入先までの距離が離れている（遠い）場合は、ごみを小・中型収集車から大型輸送車に積み替える「中継施設」を設けることにより、収集運搬作業の効率化を図ることが可能となる。

中継施設を設置する目的は、焼却工場などの処理施設が遠距離にある地域で、家庭ごみ等を最寄りの中継施設に搬入することにより、収集車の収集回数を増加させて、収集作業効率の向上を図ることにある。また、中継施設で大型輸送車に積み替えることにより、1台当たりの輸送効率が向上し、交通量の緩和、輸送車両の燃料使用量の削減による二酸化炭素排出量の削減などが図られるというメリットもある。さらに、焼却工場への搬入量を容易に調整することも可能となり、各工場の安定的な運転に寄与できるという効果も期待できる。

#### 1. 3. 2 中継輸送の事例

##### (1) 川崎市における中継輸送

川崎市では、市北部の収集ごみを加瀬クリーンセンターまで運搬し、大型コンテナ車へのごみの積替えと鉄道による廃棄物の輸送を行っている。

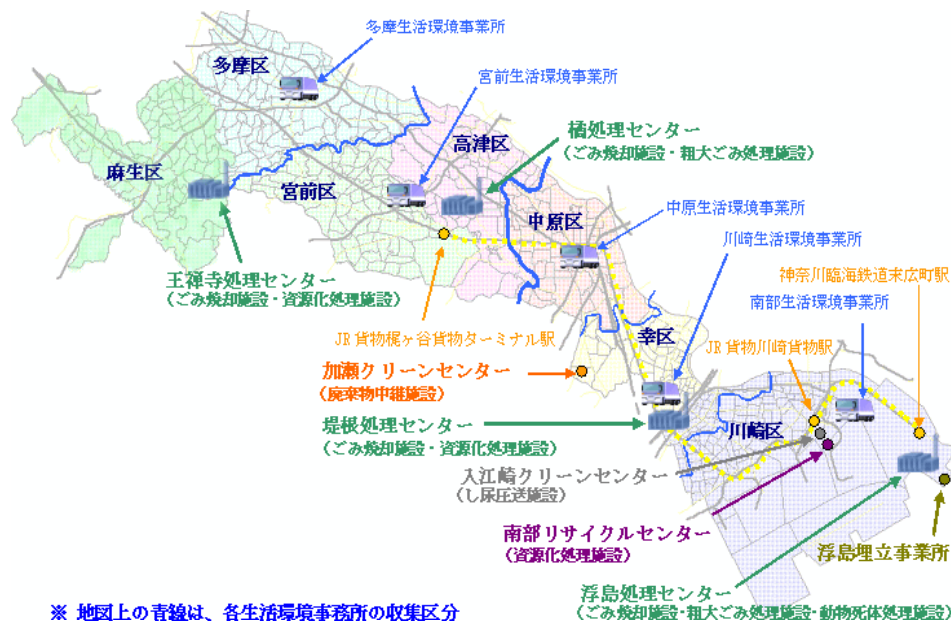


図-1 川崎市の廃棄物処理施設位置図

出典： [http://www.city.kawasaki.jp/30/30syori/bu/index\\_bu.htm](http://www.city.kawasaki.jp/30/30syori/bu/index_bu.htm)



1) 加瀬クリーンセンター

加瀬クリーンセンターでは、ごみ収集車で収集した「普通ごみ」をごみ圧縮機及びコンテナを用いて、中型ごみ収集車3台分のごみを1台の大型コンテナ車に圧縮・積替えて、主に臨海部に位置する「浮島処理センター」(焼却施設)に輸送している。

表-1 加瀬クリーンセンター(中継施設)の概要

|        |                         |                            |                          |
|--------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|
| 着工年月   | 平成5年9月                  |                            |                          |
| 竣工年月   | 平成7年3月                  |                            |                          |
| 敷地面積   | 約7,780.82m <sup>2</sup> |                            |                          |
| 建物面積   | 約2,000m <sup>2</sup>    |                            |                          |
| 延床面積   | 約3,771.32m <sup>2</sup> |                            |                          |
| 公称処理能力 | 300t / 5h               |                            |                          |
| 施設の内容  | 受入・供給設備                 | 計量装置                       | 秤量20t×1基                 |
|        |                         | 受入ホッパ                      | 75m <sup>3</sup> ×2基     |
|        |                         | 供給フィーダ                     | 3.1m / 巾×1m / 高×2基       |
|        | 圧縮設備                    | ごみ圧縮機                      | 550m <sup>3</sup> / h×2基 |
|        |                         | 油圧装置                       | 22kw×3台×2基               |
|        |                         | コンテナ清浄装置                   | 200L / min×2基            |
|        | コンテナ移動装置                | コンテナ移動装置                   | 電動式×2基                   |
|        |                         | コンテナ                       | 17m <sup>3</sup> ×28台    |
|        | 大型コンテナ車                 | 16台                        |                          |
|        | 集じん装置                   | 400m <sup>3</sup> / min×1基 |                          |
|        | 脱臭装置                    | 580m <sup>3</sup> / min×1基 |                          |

出典：[http://www.city.kawasaki.jp/30/30syori/home/sisetu\\_ka.htm](http://www.city.kawasaki.jp/30/30syori/home/sisetu_ka.htm)

2) 鉄道による廃棄物輸送

川崎市では、焼却能力の南北格差の解消及び効率的な焼却施設の運転確保を目的に、平成7年10月より北部地域から排出される普通ごみ及び粗大ごみの一部並びに焼却灰を、鉄道輸送(JR貨物線梶ヶ谷ターミナル～神奈川臨海鉄道末広町駅まで)で、浮島処理センター等へ搬入している。

また、平成10年12月より北部地域から排出される空き缶・空き瓶の一部、さらには平成15年9月からペットボトルを鉄道輸送し、南部リサイクルセンターで資源化処理を行っている。

(2) 横浜市における中継輸送

横浜市の「燃やすごみ」は、週2回（月・金または火・土）収集しており、市内5か所の焼却工場及び市内3か所の輸送事務所へ搬入している。（7・8月は週3回（月・水・金または火・木・土））

輸送事務所3か所は中継基地として、収集地区と焼却工場との距離が遠い地域のごみ収集作業の効率化を図るため、「燃やすごみ」を大型車に積み替えて焼却工場へ輸送している。中継方法は、コンパクト・コンテナ方式を採用している。

表-2 輸送事務所（中継施設）の概要

|         | 神奈川輸送事務所               | 戸塚輸送事務所                          | 神明台輸送事務所                                       |
|---------|------------------------|----------------------------------|--|
| 所在地     | 神奈川県新浦島町2-4            | 戸塚区名瀬町443-1                      | 泉区池の谷3949                                      |
| 敷地面積    | 車両課内                   | 6,055.1 m <sup>2</sup>           | 神明台処分地内  |
| 建物延床面積  | 2,489.1 m <sup>2</sup> | 1,820.9 m <sup>2</sup>           | 2,503.4 m <sup>2</sup>                         |
| 着工／竣工年月 | 平成4年9月<br>平成6年3月       | 昭和61年5月<br>昭和62年12月              | 平成元年12月<br>平成3年8月                              |
| 処理能力    | 400 t / 日              | 200 t / 日                        | 500 t / 日                                      |
| 中継方式    | コンパクト・コンテナ方式           | コンパクト・コンテナ方式                     | コンパクト・コンテナ方式                                   |
| 建築構造    | 鉄筋コンクリート3階建            | 中継棟<br>SRC造、鉄骨造2階建<br>管理棟<br>鉄骨造 | 中継棟<br>1、2階SRC造、3階鉄骨造<br>管理棟<br>1、2階SRC造、3階鉄骨造 |

出典：横浜市資源環境局平成20年度事業概要

[http://www.city.yokohama.jp/me/pcpb/keikaku/jigyo\\_gaiyou/20gaiyou/](http://www.city.yokohama.jp/me/pcpb/keikaku/jigyo_gaiyou/20gaiyou/)

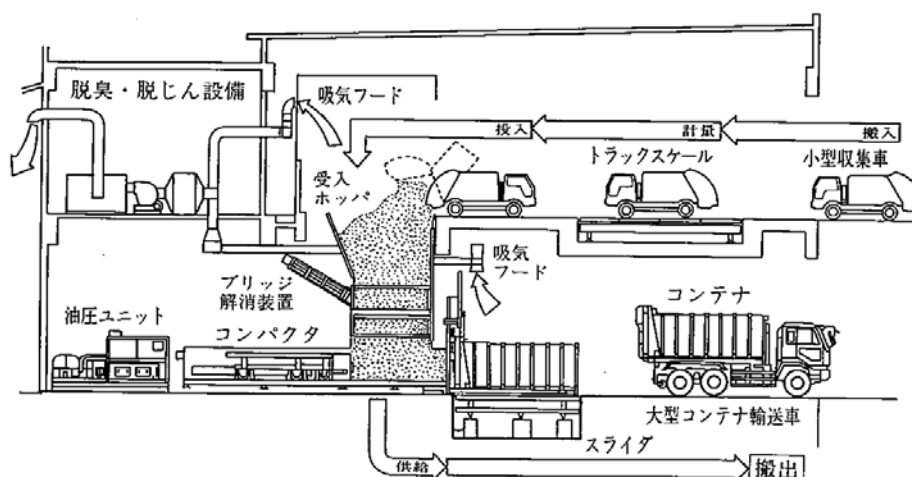


図-2 コンパクト・コンテナ方式によるごみ処理の概要（横浜市神奈川輸送事務所）

出典：廃棄物ハンドブック（廃棄物学会）

### (3) 船舶による中継輸送の事例

東京都の不燃ごみは、中防不燃ごみ処理センターまたは京浜島不燃ごみ処理センターに搬入しているが、どちらの施設も臨海部にあるため、一部の区では船舶中継所を設置し、船舶に積み替えて中継輸送（バラ積み）している。



船舶中継所(三崎町中継所)

出典：東京 23 区清掃一部事務組合ホームページより

[http://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/23ku\\_seisou/2\\_shushu.html](http://www.union.tokyo23-seisou.lg.jp/23ku_seisou/2_shushu.html)

### 1. 3. 3 中継輸送方式

中継輸送方式としては、コンパクト・コンテナ方式、ダストドラム方式、スライドデッキ積替方式があり、各方式の概要は図-3 に示すとおりである。

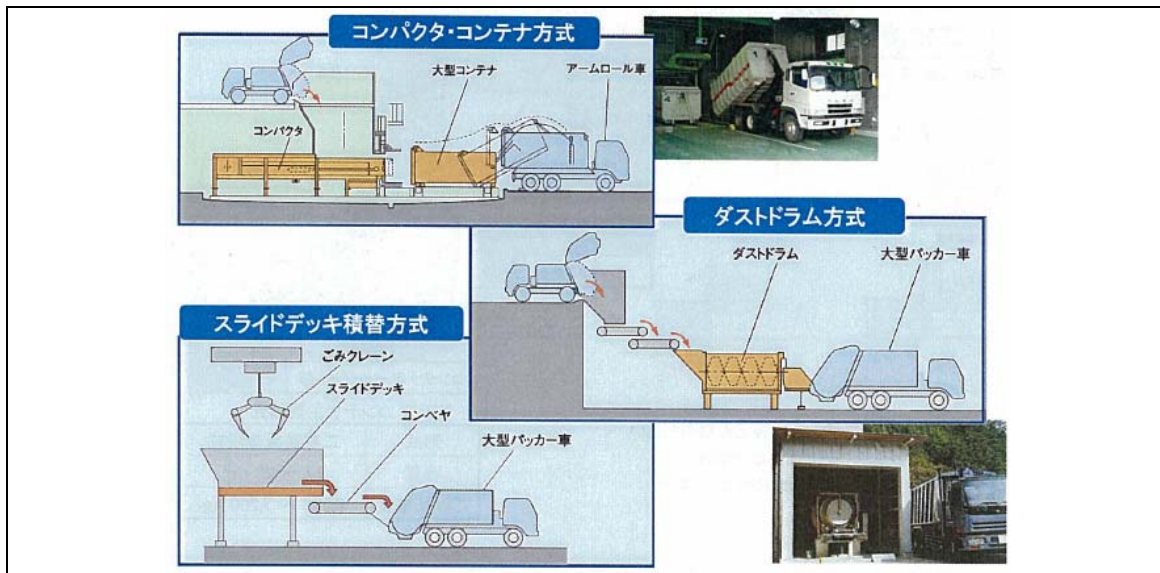


図-3 中継輸送方式の例

出典：新明和工業（株）技術資料より

### 1. 3. 4 中継輸送方式ごみ中継施設（サテライトセンター）整備に対する交付金制度

環境省では平成 21 年度より、「効率的なごみ収集・輸送を実現するための施設整備の推進」を目的に、廃棄物分野における更なる温暖化対策の推進、効率的なごみの収集・輸送と更なる広域化を図るために必要な、収集した廃棄物の圧縮・積み替え等を効果的に行える施設について、循環型社会形成推進交付金の支援対象とした。

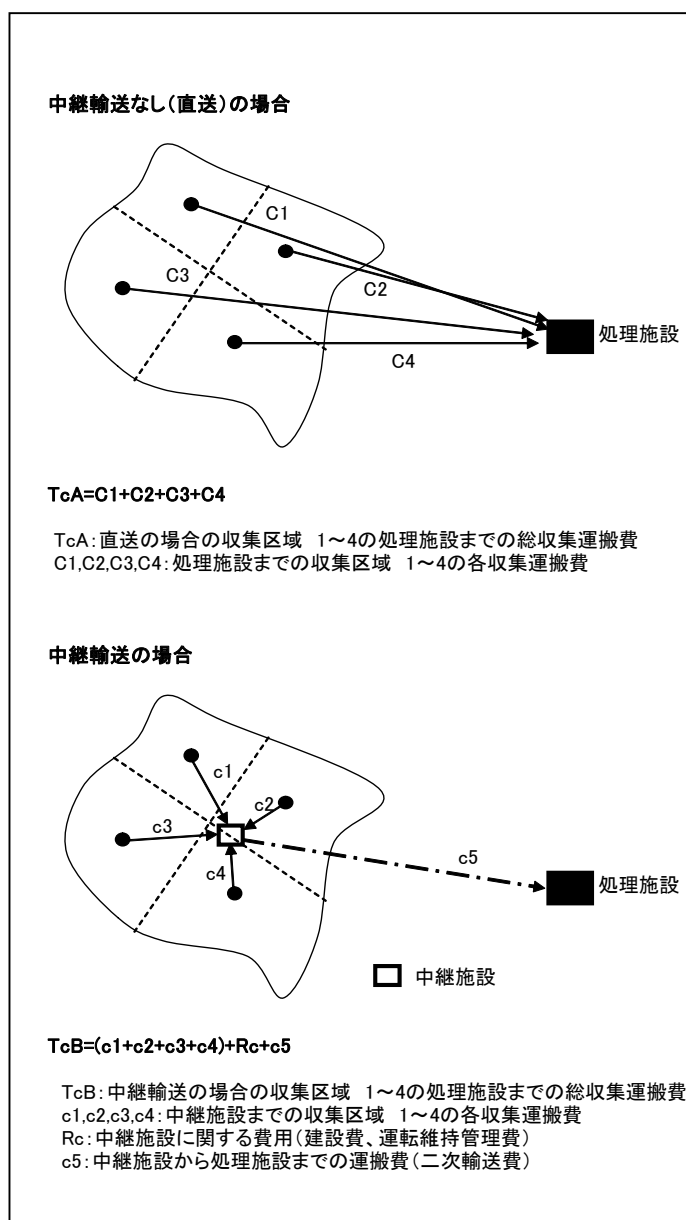
対象となる施設の交付条件は、ごみ処理の広域化・集約化に伴う廃棄物処理施設の跡地を利用する場合に限られ、交付率は 1/3 となっている。

### 1. 3. 5 中継施設計画の留意点

#### (1) 計画要素

一般に収集運搬の改善に対しては、収集時間より輸送時間のウェイトが高いことから、輸送効率の改善を図ることがポイントとなる。輸送先である処理施設までの距離が長い場合には、小型の収集車両から、大型の車両に積み替える中継輸送により効率を上げることが可能である。このため、中継施設までの収集運搬の効率アップによる収集コストの低減分より、中継輸送（中継施設＋二次輸送）のコスト負担が小さくないと経済的な導入の効果は現れない。

中継施設の導入の経済的判断は、以下の図に示すとおり、 $TcA > TcB$  となる場合に、導入効果が現れる。このような効果が現れるのは、輸送距離が 18km を超えるケースといわれる（廃棄物ハンドブック；廃棄物学会 99p）ため、18km を超える輸送距離の場合は、導入を検討する価値がある。



## (2) 中継施設の計画規模（能力）

中継施設の規模（能力）は、以下の点に留意して決定する必要がある。

### 1) 計画中継量

計画中継量は、直送と中継の場合のコスト等を比較し、中継による方がメリットのある収集区域のごみ種別及び排出ごみ量を設定する。

また、排出ごみ量は、収集日・頻度により曜日ごとの収集量に変動があるとともに、季節的な変動もあることから、日変動及び月変動係数を把握しておく必要がある。

### 2) 施設規模

中継施設の計画規模（能力）は、以下のとおり算定する。

$$\text{計画規模（能力）（t/日）} = \text{日平均収集量（t/日）} \times \text{月最大変動係数} \\ \div \left( \text{年間稼働日数（日）} \div 365 \text{日} \right)$$

- ・日変動については、貯留ピットで容量を確保し変動分を吸収し1週間分の搬入量を均等に処理・搬出できるようにすることが望ましい。

## (3) 経済性と温暖化（CO<sub>2</sub>排出量）等の評価

収集運搬の改善による自治体の収集運搬コストの低減は、財政負担軽減の面から極めて重要な要素である。特に広域処理を行う場合は、運搬距離が長距離となることからその導入効果は大きいと判断される。

中継施設の導入判断にあたっては、経済性以外に以下の要素についても評価し、中継施設を導入した場合を含めた収集運搬システムを総合的に評価し、導入計画を策定していく必要がある。

- ①地球温暖化防止の点から、利用エネルギーの削減及びCO<sub>2</sub>排出量の低減効果
- ②処理施設への搬入車両台数の低減等による環境負荷（車両からの排ガス、騒音等）軽減効果
- ③労働災害の防止効果（事故発生件数の低減等）

以上

## 1. 4 廃棄物エネルギーの有効利用と市街地における清掃工場

(財) 東京都環境整備公社 橋本 治

### 1. 4. 1 はじめに

近年、科学技術の発展と産業活動の急激な進展に起因する、地球規模の環境破壊や資源の枯渇問題が深刻となってきた。将来の世代に負の遺産を遺すことなくこれらを解決するため、廃棄物の発生抑制や資源の循環的利用とエネルギー・天然資源の消費の抑制さらに環境負荷を極小とする循環型社会の実現が、現代社会の大きな課題となっている。とくに、廃棄物は身近な問題として、緊急に解決を要する課題となっている。

循環型社会形成推進基本法をはじめとする法体系が整い、廃棄物発生抑制が促進されているが、廃棄物の減量化・資源化を行った上で、なお発生する廃棄物を適正に処理していくことは、きわめて重要となっている。廃棄物処理の本来の目的である公衆衛生の確保や地域環境の保全とともに、エネルギーや環境負荷の最小化、コストの削減が求められているが、これらを実現する一方法として、焼却による廃棄物保有エネルギーの有効利用（以後「熱回収」という）が必要となってくる。

わが国では、廃棄物のエネルギー回収として発電が多く行われているが、効率は7～10%程度にとどまっている。交付金制度などにより発電効率12%から25%を目指す取り組みが行われており、エネルギー回収の効率化が今後の課題となっている。

エネルギー回収効率を高めるためには、発電のほかに焼却熱エネルギーを地域冷暖房（以後「熱供給」という）の熱源とするなど熱エネルギーの直接利用（以後「熱利用」という）が効率的なエネルギー回収の手段となる。しかし、熱利用

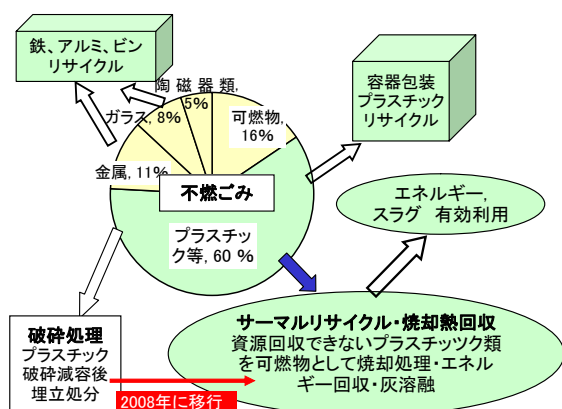


図1 23区サーマルリサイクルのイメージ

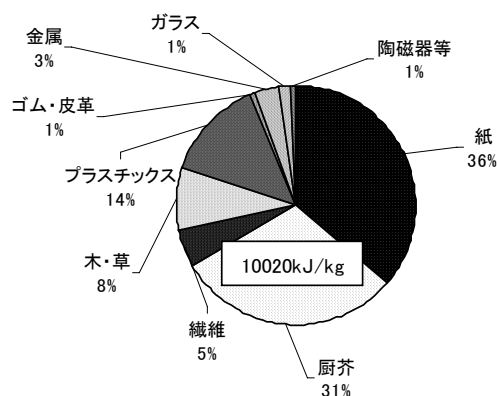


図2 ごみ質（湿ベース%）

には、電力と異なりエネルギー輸送などの制約で利用範囲が限られ、熱利用負荷の高い地域に隣接しないと十分な利用が出来ない。このため、熱負荷の潜在需要の大きい市街地への廃棄物焼却施設（以後「工場」（清掃工場）という）の立地が必要となる。特に、オフィスビルや商業ビルの集中する市街地は、平均的に冷暖房の熱負荷が高く、熱供給との組み合わせ等により、50%近い高効率な熱回収が可能となる。

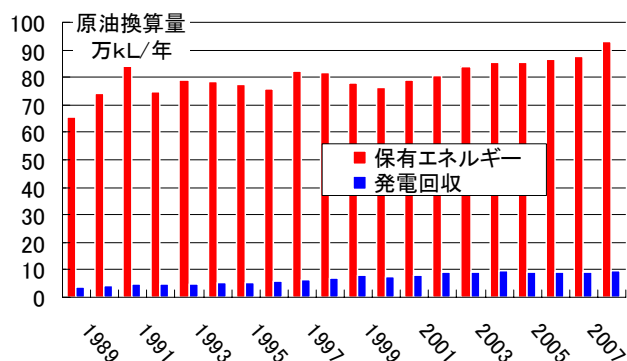


図3 廃棄物保有エネルギー量(東京23区)

一方、市街地へのエネルギー回収を伴う清掃工場の立地は、地域住民の反対運動、環境への影響、安全性、地価などへの経済的影響など多くの解決すべき課題がある。

#### 1. 4. 2 目的

清掃工場を都市廃棄物の保有するエネルギーを有効利用する地域エネルギー施設として位置づけ、その立地が近隣に与える影響を地価変動から考察したものである。

#### 1. 4. 3 廃棄物焼却施設（清掃工場）の意義

##### (1) ごみの保有エネルギーと利用の実態

現在、一般廃棄物は容器包装材としてのプラスチック、紙等の増加により発熱量が増加傾向にある。東京23区では2008年よりプラスチック類を可燃物として収集するサーマルリサイクルの実施によりプラスチック類が一般廃棄物の中で大きな割合を占め保有エネルギーが増加している。2008年の東京23区の可燃ごみ、不燃ごみを排出量で加重平均したごみ組成を図2示す。サーマルリサイクルにより2008年には、23区の子清掃工場の発電によるエネルギー回収は7700万kwh増加している。

一方、東京23区で1年間に焼却される一般廃棄物が持つ潜在的な熱エネルギーは原油93.2万kL(2008年)に相当し、日本の年間原油消費量約24000万kLの0.39%にあたるエネルギー量となっている。一方、エネルギー回収として

表1 清掃工場のエネルギー回収率、CO<sub>2</sub>削減量

|                | 発電    | 発電+熱供給 |
|----------------|-------|--------|
| 発電量(kwh/t)     | 246.2 | 87.9   |
| 熱供給総量(MJ/t)    | 0.031 | 2650   |
| エネルギー回収量(MJ/t) | 896.7 | 2968   |
| エネルギー回収率(%)    | 10.1  | 40.3   |
| 炭酸ガス削減量(kg・t)  | 188.5 | 260.4  |

第16回廃棄物学会研究発表会講演論文集 安田八十五  
「清掃工場の余熱利用に関する社会的費用分析による評価」

表1、2より作成

発電に利用されるエネルギー量は原油換算 9.7kL 程度であり、光が丘、八潮、台場・有明地区などの熱供給へのエネルギー供給 1.5 万 kL を加えても利用率は 12% にとどまっている。図 1、2、3

## (2) 熱回収促進と 3 R・適正処理

循環型社会形成基本法では廃棄物の発生抑制、再使用、再生利用、熱回収、適正処分という優先順位をしめして、その取り組みを促進する事としている。再生利用（リサイクル）では、循環利用に要するエネルギーや環境負荷、経済性などが、必ずしも資源循環の目的である社会コストの低減、環境負荷の極小化など

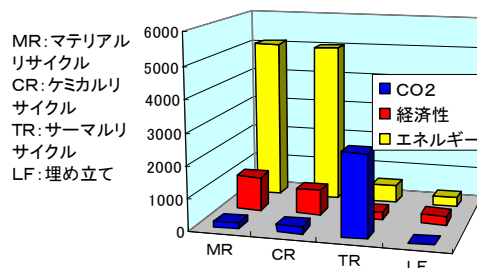


図4 廃棄物のLCAデータ(容器包装)

出典：廃プラスチック処理・処分のシステムのエコ効率分析  
(社)プラスチック処理促進協会 表3 表7より作成

に対して最適であるとはいえない。図 4 の容器包装廃棄物の LCA データを例にとると、サーマルリサイクル（熱回収）が CO<sub>2</sub> の負荷を除きマテリアルリサイクルやケミカルリサイクルに比べ低負荷であることを示している。総合的な評価では、マテリアルリサイクルに比べ、熱回収も有用であることを示している。

廃棄物を循環資源とするための条件として、循環可能な技術的の他に、エネルギー・環境・コストの利得が必要となる。

エネルギー的には、再資源化物が一次資源の代替えを果たすことに意義があり、再資源化に消費するエネルギーを節減されるエネルギーが上回る必要がある。環境は地球規模の環境保全から再資源化による温暖化ガスの発生抑制効果が求められる。経済性は再資源化を継続的に行っていくための経済的バランスが必要条件となってくる。現在、循環型社会の進展すなわち、発生抑制及び物質循環とリサイクル率の向上という目標が掲げられているが、物質循環におけるマテリアルリサイクルやケミカルリサイクルの限界についても考慮し、熱回収の有効性を検討して、発電、熱供給等の熱回収を実施していくことが必要となる。

## (3) 市街地での熱回収の重要性（熱利用の効率化）

廃棄物からのエネルギー回収は、これまでおもに焼却発電が行われてきた。2008 年には全国 1301 の焼却施設のうち 293 施設で発電を行っているが、年間発電量は 7190Gwh であり平均 10.93% の発電効率（エネルギー回収率）となっている。ごみ保有エネルギーを効率的に利用する為には、発電のみでなく、熱利用による熱回収が有効な方法となる。表 1 の事例では、熱利用を併用した場合は、発電単独に比べ 30% 以上回収率が高まっている。その他に発電と熱利用は次のような効果がある。①発電、熱利用による一次資源の使用を抑制できる。②一次資源



の使用抑制により CO<sub>2</sub> やその他の環境負荷を抑制できる。③エネルギー回収による経済効果がある。④熱供給を行う地域エネルギーセンターとして清掃工場のイメージアップが図れる。

#### 1. 4. 4 熱回収のエネルギー収支モデル

##### (1) エネルギー回収施設モデルの概要

都市ごみの焼却による熱回収を評価するため焼却工場のモデルを作成して熱回収の評価を行った。モデルの概要を図5、表2に示す。

焼却形式は全連続式ストーカ炉、能力は200t炉×3の600t/日とした。廃熱ボイラーの熱回収効率は70%、発電端効率は15%とした。ごみの発熱量は8374kJ/kg(2000kcal)とし、焼却熱は、電力、蒸気に変換して利用する。発電方式は、焼却廃熱ボイラーからの蒸気と、ガスタービン発電機からの高温排ガスを組み合わせたコンバインド方式とする。

熱利用は地域熱供給プラントへ0.8MPa、170℃の蒸気を供給し、熱供給プラントにて冷温水を製造するものとする。熱供給は、オフィスビル、病院、ホテルなど22万㎡の都市施設を対象とした。

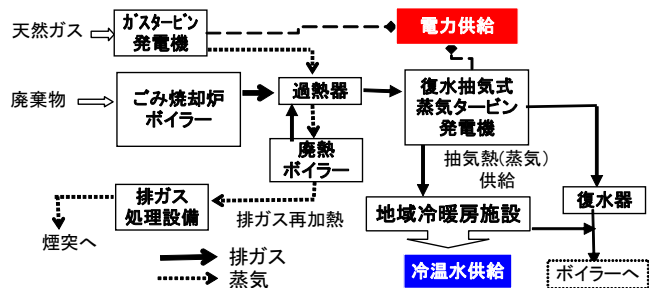


図5 エネルギー回収施設モデルの概要

表2 エネルギー回収施設の概要

| 項目   | 方式   |
|------|--|
| 施設概要 | 600t/d(200t×3炉)全連続式ストーカ炉   |
| 環境設備 | 排ガス処理 バッグフィルター+触媒脱硝+湿式排ガス処理<br>排水処理 液体キレート凝集沈殿ろ過方式<br>雨水処理 中水有効利用  |
| 熱利用  | 焼却熱利用発電 (発電端効率15%)<br>焼却熱利用ボイラー+ガスタービンコンバインド方式複合発電<br>(ボイラー効率70% ガスタービン発電容量5000kwh)<br>熱供給<br>地域冷暖房への熱供給(蒸気供給0.8MPa, 170℃) |
| その他  | 煙突、建屋表面での太陽光発電   |
| 立地条件 | 住宅、事務所が同率で混在する市街地<br>半径1~2km以内に、オフィスビル、住宅等の高密度熱需要がある   |
| 運用条件 | 処理廃棄物量 153300t/年(1.2kg×35万人×365日)<br>廃棄物発熱量 8374kJ/kg(2000kcal/kg)   |

表-3 施設のエネルギー収支

| 項目                            | エネルギー  |
|-------------------------------|--|
| 入力                            | 焼却全熱量(ごみ保有熱量) 209.35GJ/h (8374kJ/kg×2500kg/h)                          |
|                               | ガス熱量(ガスタービン) 77.53GJ/h (41660kJ/Nm <sup>3</sup> ×1861Nm <sup>3</sup> ) |
|                               | 総投入熱量 286.88GJ/h (焼却前熱量+ガス熱量)  |
| 出力                            | ごみ発電量 9830kwh (12.3% 35.41GJ/h)  |
|                               | ガスタービン発電量 5000kwh (6.3% 18.03GJ/h)                                     |
|                               | 太陽光発電量 38kwh (0.05% 0.14GJ/h)  |
|                               | 熱利用 100.49GJ/h (35.0% オフィスビルに冷暖房等)                                     |
| 総利用熱量(利用率) 154.07GJ/h (53.6%) |  |
| 所内消費                          | 所内電力使用量 3200kwh (4.0% 11.51GJ/h)                                       |
|                               | 所内使用熱量 29.31GJ/h (10.2%)   |
| 外部供給                          | 供給電力量 11668kwh (14.7% 42.00GJ/h)                                       |
|                               | 熱供給利用熱量 71.18GJ/h (24.8% 約22.7万㎡のオフィスビルに熱供給可能*)                        |
| 利用効率                          | 53.6% (総利用熱量/総投入熱量)  |

\* : ビルの冷暖房負荷基準を314kJ/㎡・hとした

##### (2) モデルによるエネルギー評価

清掃工場の投入エネルギーに対する、回収(出力)エネルギーを1時間値として試算評価した。計算基準は、基本条件で示した条件により、定格での入力、出

力を熱量換算して計算した。また、供給に対する負荷変動については考慮せずに平準化して評価した。施設のエネルギー収支を表3に示す。

所内使用 40.82GJ/h を除く外部への供給エネルギーは、113.25GJ/h となり 39.5%となる。このうち電力は 11668kwh (14.7%)、熱供給が 71.18GJ/h (24.8%) となり電力供給に比べ熱供給が大きい。入力エネルギー286.88GJ/h に対する出力エネルギーは、154.07GJ/h となり利用効率は 53.6%となる。

#### 1. 4. 5 清掃工場立地による地価変化

##### (1) 地価の調査方法

表4 調査対象工場、調査対象地

| 項目            | 工場隣接地   | 対象地                      |
|---------------|---|--------------------------|
| <b>調査対象工場</b> | <b>A工場 杉並区 住宅地</b>  |                          |
| 清掃工場周辺状況      | 駅に近い住宅地に立地、北、東面住宅、南面神田川、井の頭線、西面は区スポーツ施設 収集車搬入路は環八より専用地下道      |                          |
| 工場からの距離       | 工場東、道路をはさんで隣接   | 工場から西へ1600m              |
| 駅からの距離・状況     | 井の頭線高井戸駅から300mの住宅街  | 井の頭線久我山駅から250mの住宅街       |
| 周辺道路          | 区道に面している  | 区道に面している                 |
| 地区            | 普通住宅地   | 普通住宅地                    |
| 借地権割合         | 60%   | 60%                      |
| 地番            | 杉並区高井戸東3-6  | 杉並区久我山5-37               |
| <b>調査対象工場</b> | <b>B工場 目黒区 住宅地</b>  |                          |
| 清掃工場周辺状況      | 住宅地に立地、東、南面緩衝緑地をはさんで住宅隣接、西面目黒川、北面国研究所                         |                          |
| 工場からの距離       | 工場の南東、道路をはさんで隣接   | 工場から北西2400m              |
| 駅からの距離・状況     | JR目黒駅から800m、住宅街   | 地下鉄駅から800m、住宅街           |
| 周辺道路          | 区道に面している  | 区道に面している                 |
| 地区            | 普通住宅地   | 普通住宅地                    |
| 借地権割合         | 70%   | 70%                      |
| 地番            | 目黒区目黒1-15 目黒区三田2-15   | 目黒区青葉台3-8、9              |
| <b>調査対象工場</b> | <b>C工場 墨田区 住宅と小工場混在</b>                                       |                          |
| 清掃工場周辺状況      | 中小工場地区の工場や住宅に隣接して立地、何面空き地、東面旧中川、北面住宅、西面は区スポーツ施設               |                          |
| 工場からの距離       | 道路を挟んで隣接  | 工場から北へ800m               |
| 駅からの距離・状況     | 東武線小村井駅より900m、中小工場と住宅混在                                       | 京成線八広駅より500m、中小工場と住宅混在   |
| 周辺道路          | 区道に面している  | 区道に面している                 |
| 地区            | 中小工場地区  | 中小工場地区                   |
| 借地権割合         | 60%   | 60%                      |
| 地番            | 墨田区東墨田2-2、3 墨田区東墨田1-3   | 墨田区東墨田2-26               |
| <b>調査対象工場</b> | <b>D工場 豊島区 繁華街近く</b>  |                          |
| 清掃工場周辺状況      | 繁華街近くのJR線、首都高速に囲まれた三角地に立地、南面、北西面はJR線をはさんで繁華街、北東面は首都高速をはさんで住宅地 |                          |
| 工場からの距離       | 首都高速をはさんで隣接   | 工場から北へ3100m              |
| 駅からの距離・状況     | JR山手線池袋駅から700m、住宅街  | JR十条駅から400m、商店街近くの住宅街    |
| 周辺道路          | 区道に面している  | 区道に面している                 |
| 地区            | 普通商業・住宅併用地区   | 普通商業・住宅併用地区              |
| 借地権割合         | 70%   | 70%                      |
| 地番            | 豊島区上池袋2-26  | 北区上十条3-27                |
| <b>調査対象工場</b> | <b>E工場 渋谷区 繁華街近く</b>  |                          |
| 清掃工場周辺状況      | 繁華街に近い市街地に立地、北東、北西面は道路をはさんで住宅、南西面はJR山手線、南東面は、東急東横線をはさんで住宅     |                          |
| 工場からの距離       | 東急東横線高架、道路をはさんで隣接   | 工場から南へ700m               |
| 駅からの距離・状況     | JR渋谷駅から700m 商業と住宅混在   | JR恵比寿駅から200m 商業、事務所と住宅混在 |
| 周辺道路          | 区道に面している  | 区道に面している                 |
| 地区            | 普通商業・住宅併用地区   | 普通商業・住宅併用地区              |
| 借地権割合         | 70%   | 70%                      |
| 地番            | 渋谷区東1-31 渋谷区東2-23、25  | 渋谷区恵比寿西1-10、12           |

表4に示す東京23区の5清掃工場について工場立地前後の地価調査を行った。工場の地域分類として、現地を調査により、繁華街近く2工場、住宅地2工場、

住宅と工場の混在地域 1 工場とした。

評価地点の選定は、清掃工場立地により地価が影響を受けると考えられる隣接する住宅地等 3 地点（以後、隣接地）を選定する。隣接地の地価を評価する比較対照地として、工場の地域的な影響を受けないと考えられる数 km 離れた環境・周辺条件に大きな差がない対象地域を選び地域内の 3 地点（以後、対象地）を選定した。表 3 に清掃工場、隣接地、対象地の概要を示す。

工場建設の建設決定前、住民説明、建設着工、竣工、稼動経過年の各時点（年度）における隣接住宅地及び対象地の各 3 地点の地価を、各年度の路線価図により求める。求めた各 3 地点の地価を平均して、各時点での隣接地及び対象地の地価とした。

## （２） 調査結果

表 4 に各清掃工場の計画、住民説明、竣工などの時点における地価を示す。計画時点での、隣接地と対象地の地価比率を基準として、各時点での比率を規格化した地価比率の変化を図 6 に示す。

表5 清掃工場立地による地価変化

| 対象工場<br>立地経過 | 路線価 千円/m <sup>2</sup> |     |                 |      |                 |     |                 |     |                 |      |
|--------------|-----------------------|-----|-----------------|------|-----------------|-----|-----------------|-----|-----------------|------|
|              | 杉並工場<br>竣工1982年       |     | 目黒工場<br>竣工1992年 |      | 豊田工場<br>竣工1998年 |     | 豊島工場<br>竣工1999年 |     | 渋谷工場<br>竣工2001年 |      |
|              | 隣接                    | 対象  | 隣接              | 対象   | 隣接              | 対象  | 隣接              | 対象  | 隣接              | 対象   |
| 計画決定前        | 58                    | 50  | 115             | 92   | 173             | 160 | 747             | 787 | 2160            | 2500 |
| 建設公表         | 58                    | 50  | 168             | 136  | 317             | 295 | 473             | 460 | 1107            | 1120 |
| 住民説明         | 58                    | 50  | 220             | 203  | 323             | 307 | 440             | 440 | 1107            | 1120 |
| 着工           | 88                    | 95  | 603             | 537  | 242             | 227 | 440             | 440 | 1057            | 1077 |
| 竣工           | 165                   | 177 | 1367            | 1797 | 187             | 192 | 373             | 380 | 903             | 937  |
| 3年後          | 185                   | 188 | 707             | 753  | 170             | 177 | 327             | 327 | 917             | 923  |
| 6年後          | 513                   | 563 | 600             | 580  | 163             | 157 | 287             | 300 | 1250            | 1300 |
| 9年後          | 677                   | 733 | 540             | 550  | 168             | 158 | 380             | 350 | —               | —    |
| 12年後         | 433                   | 413 | 520             | 518  | —               | —   | —               | —   | —               | —    |
| 15年後         | 367                   | 387 | 670             | 633  | —               | —   | —               | —   | —               | —    |
| 18年後         | 337                   | 367 | —               | —    | —               | —   | —               | —   | —               | —    |
| 21年後         | 327                   | 340 | —               | —    | —               | —   | —               | —   | —               | —    |
| 24年後         | 327                   | 333 | —               | —    | —               | —   | —               | —   | —               | —    |

住宅地の 2 工場は、竣工時に隣接地の地価が下がる傾向があるが、時間経過とともに差が縮小している。繁華街近くの 2 工場は竣工時や稼動後に大きな差は生じていない。また、住宅と工場の混在地域については、隣接地の地価が僅かに下がる傾向にあるが、時間経過とともに回復している。

## 1. 4. 6 考察

### （１） 工場立地による地価変化の解析

工場の立地による地域への影響について、住宅地の B 工場を事例として経過を考察した。

地域への影響項目として、環境、交通、施設の存在による心理的影響、地価の低下などが考えられる。このうち、地価は路線価等の客観的な数値データが選られることと、地域のアメニティー施設整備の進捗状況や、環境問題、地域交通問題の対策効果などの要素が総合的に地価変動に含まれること等から、地域への影響度を総合的に示す簡易指標と考えられる。基本的には、工場が地域にプラスに作用すれば地価は上昇し、マイナスに作用すれば地価が下降することから、地価変動図を作成し、地価変動の上下による工場の評価を行った。

図 7 から、建設決定前の地価を基準とすると、住民説明前にも僅かに工場隣接地の地価は下がっている。

これは、計画決定前の 1975 年頃より、工場建設に伴う大気拡散調査を目的とした超音波風速計と音波レーダーによる定点大気乱流観測が 50m の鉄塔を建設して行われており、周辺地域ではすでに工場建設の情報があつたためと考えられる。

建設着工前までは、地価変動に 2 地点間の大きな差異はないが、着工から竣工直後にかけて隣接地の地価が、対象地に比べ大幅に低くなっている。しかし、竣工後に僅かずつではあるが、隣接地と対象地の価格差が縮小し、竣工 15 年後の 2007 年においては、隣接地と対象地の地価は逆転している。計画前の地価比率と比べても 86% 程度まで回復している。

これは、焼却施設の ISO14001 環境管理システム導入などに見られる徹底した情報公開、ダイオキシン対策としてのバックフィルターの設置など環境対策による地域環境の改善が地価回復に効果があると考えられる。

また、地域エネルギーセンターとしての焼却熱の有効利用、発電等も社会全体への効用と共に、地域へのプラスの効果がある。熱エネルギーの有効利用は周辺のアメニティー施設への冷暖房エネルギー供給を行い地域生活環境の利便性の向上により地価の回復に寄与している。

さらに、8000 m<sup>2</sup> の緩衝緑地を年々整備することで、周辺住宅地との調和を図り、工場の心理的な負の影響を緩和している。

目黒の事例では、工場の負の影響が、地域との調和を図る努力により、時間経過と共に少なくなってきた。

## (2) 市街地への工場立地について

廃棄物の持つエネルギーを高効率で利用するためには、熱負荷の集中した市街地での立地が条件となる、一方、廃棄物処理施設、特に清掃工場は、社会全体で

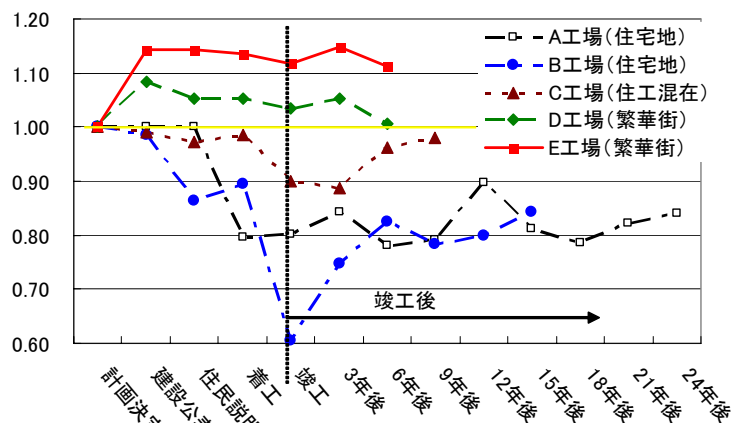


図6 清掃工場立地による地価変化 (計画時の隣接地価/対象地価を基準に規格化)

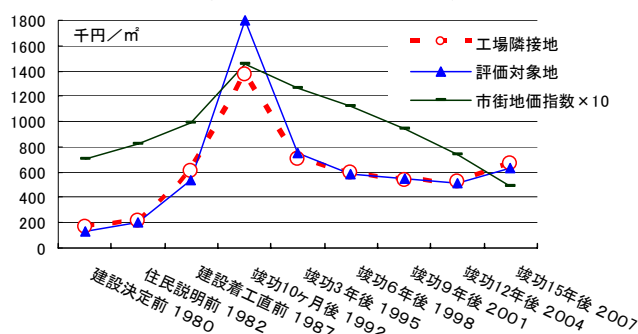


図7 清掃工場建設、稼働と地価

は必要な施設であるにもかかわらず、地域的には忌避施設としてその立地は容易ではない。特に人口や都市機能の集中した市街地においてはその傾向が強いと考えられる。しかし、本調査の範囲内では、繁華街近くの地価については、清掃工場立地による地価の明確な変化・下落は見られず、社会経済情勢の影響を大きく受けていると考えられる。このような事例から、エネルギー供給施設としての地域への貢献、さらに、工場設備を利用した防災拠点として、地域社会に対して防災上の安全性を提供する事で、周辺地域の工場に対する嫌悪感を緩和し信頼へと変化させることも可能となる。このように工場の地域への貢献を高める取り組みや情報公開、環境改善など地域への調和を図ることにより、清掃工場の市街地での立地の可能性が高まる。

#### 1. 4. 7 まとめ

都市廃棄物のエネルギーを有効利用する方法として、市街地におけるエネルギー供給施設としての清掃工場の立地について地価変動の調査を行い次のような結論が得られた。

- ① 廃棄物の保有するエネルギーは大きく、エネルギー回収には電力と熱利用の併用が効率的である。発電と熱利用の併用により 50%以上の効率とすることが可能となる。
- ② 効率的なエネルギー回収には、清掃工場を熱負荷が集中した地域に設置することが条件となり、都市エネルギー施設として大都市の市街地へ設置を積極的に推進する必要がある。
- ③ 工場立地による地価の変動は地域により異なる。住宅地及び住工混在地では、地価が下がるが、繁華街近くでは、地価の明確な低下はみられない。
- ④ 住宅地域の工場立地事例では、地価は計画段階から下がり、竣工時にもつとも下がるが、やがて回復する傾向にある。
- ⑤ 市街地への清掃工場建設は容易ではないが、地域エネルギー供給施設、防災施設として地価の変化から見ると立地は可能である。

#### <参考文献>

- 1) 安田八十五 他：清掃工場の余熱利用に関する社会便益費用分析による評価  
第6回廃棄物学会研究発表会講演論文集 1995
- 2) 橋本治 他：市街地における清掃工場建設と地価変動について 第15回廃棄物学会研究発表会講演論文集 2004
- 3) 橋本治：都市廃棄物のエネルギー有効利用に関する研究 平成15年度廃棄物計画部会研究活動報告 2004
- 4) 三橋博巳 他：市街地における清掃工場の立地について

第 17 回廃棄物学会研究発表会講演論文集 2006

5) 橋本治：一般廃棄物有効利用の意義 ー現在のリサイクルは何が問題かー

第 19 回廃棄物学会研究発表会・計画部会小集会論文集 2008

## 1. 5 廃棄物発電所からのCO<sub>2</sub>低減について —施設改善からサーマルリカバリーUPに—

さいたま市 三品雅昭

### 1. 5. 1 はじめに

国では、一般廃棄物対策として、バイオマス利用や廃棄物発電等のエネルギー利用強化を重視しながら、効果的、効率的な地域循環圏を形成する取組みを支援する中で、高効率ごみ発電等の導入促進などをもって、低炭素社会の構築に貢献すると共に循環型社会の一体的な構築を地域から実現する循環型地域づくりを進めている。

そして、省エネルギー、低炭素エネルギーの推進や3Rの推進による資源生産性の向上等によって、CO<sub>2</sub>の排出を最小化するための配慮が徹底される社会システムの形成の必要性が高まっている。

本市で、数年前に実施をした「クリーンセンター大崎発電所」のハード部門とソフト部門の一部改修をもって、熱回収の効率アップを図り、発電電力量の増加の検証を確認すると共に、低炭素社会に貢献している実態を考察する。



さいたま市クリーンセンター大崎(第二工場発電所と第一工場)全景

### 1. 5. 2 本市のごみ収集処理状況

本市のごみ収集量と、筆者がボイラータービン主任技術者として維持運用を行っている発電所併設の清掃工場（第二工場）と、発電設備を持たない清掃工場（第一工場）の2施設を保有しているクリーンセンター大崎における、焼却処理量の実績について、最近5年間のデータは、表-1と図-1、2のとおりである。

表-1 さいたま市年度別ごみ収集処理量（旧四市合併後）

（単位：トン）

|               | H. 17 年度 | H. 18 年度 | H. 19 年度 | H. 20 年度 | H. 21 年度   |
|---------------|----------|----------|----------|----------|------------|
| 総収集量          | 483,440  | 484,142  | 469,710  | 452,865  | 431,560    |
| （対前年度比）       |          | △0.15%   | △2.98%   | △3.59%   | △4.70%     |
| 可燃物           | 363,062  | 364,688  | 356,360  | 346,832  | 332,537    |
| 不燃物           | 30,704   | 30,867   | 29,459   | 27,511   | 24,235     |
| 資源物 ※1        | 72,636   | 71,482   | 66,828   | 61,662   | 59,183     |
| 総人口（千人）       | 1,186    | 1,192    | 1,200    | 1,210    | 1,222      |
| クリーンセンター大崎焼却量 | 175,493  | 175,459  | 173,074  | 162,729  | 163,861 ※2 |
| （対前年度比）       |          | △0.02%   | △1.36%   | △5.98%   | 0.70%      |
| 第二工場          | 131,096  | 131,670  | 129,932  | 119,391  | 117,759    |
| 第一工場          | 44,397   | 43,789   | 43,142   | 43,338   | 46,102     |

※1 団体資源回収は割愛する。

※2 平成21年度から岩槻区のもえないごみ（プラスチック類）の約半数量を、又、中央区について上半期は約半数量を、下半期から全量分に変更し受入れる。

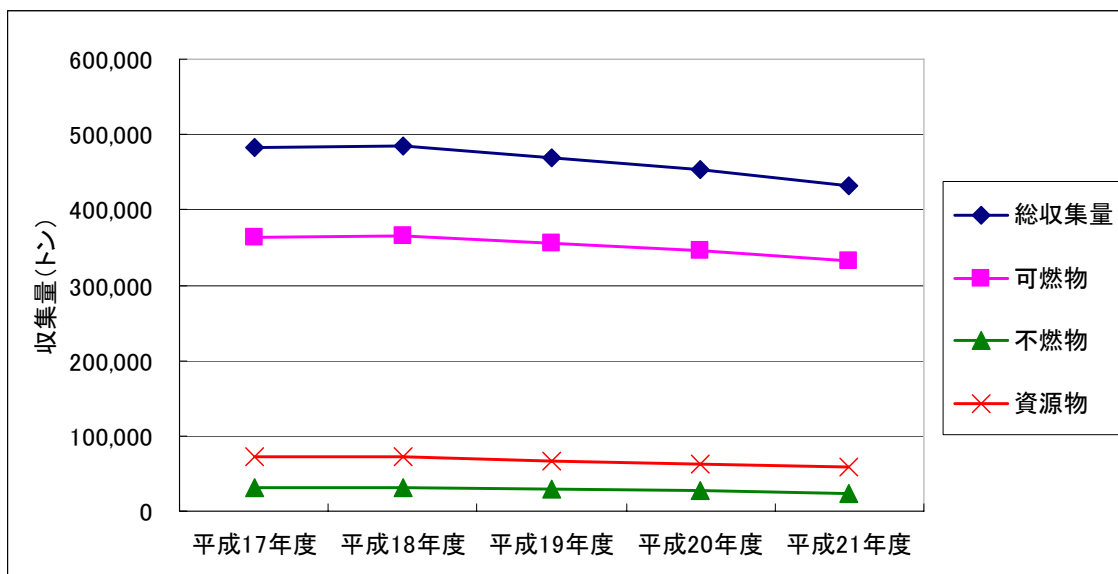


図-1 さいたま市年度別ごみ収集量



ごみの分別状況については、合併後約2年以上経過してから、収集統一が図られ6分別19品目で、10区のうち岩槻区（平成22年10月に統一される予定。）を除いて、現在も継続している。

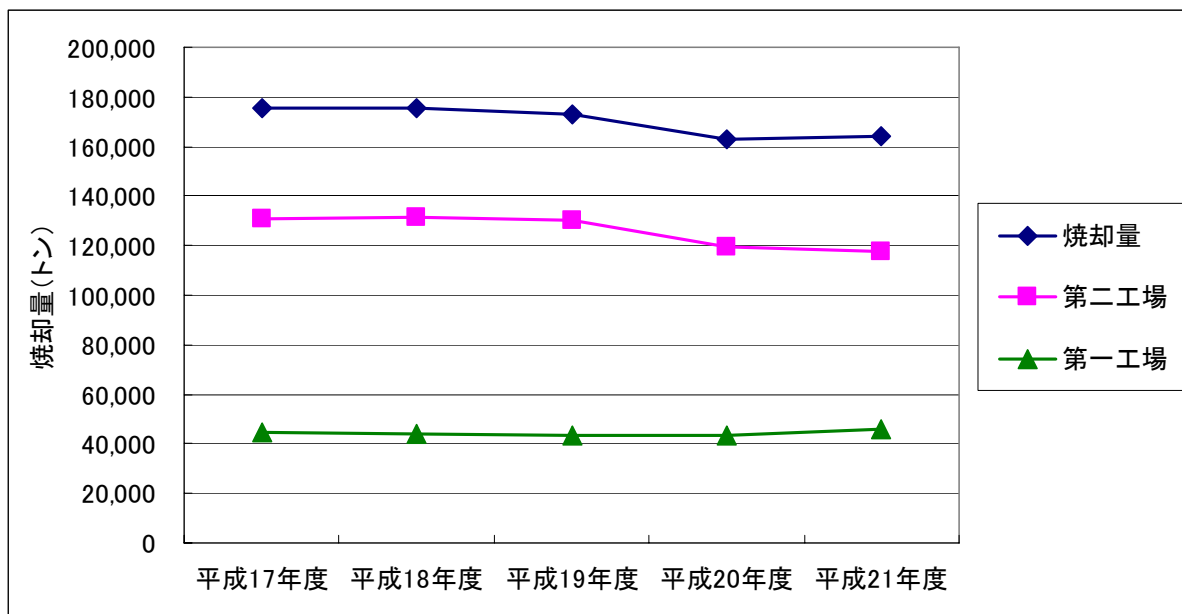


図-2 クリーンセンター大崎年度別ごみ焼却量

表、図から、平成21年度は速報値であるが、直近の3ヶ年の減少状況は大きなもので、施設管理部門としては、複雑な思いを持ちつつも、いわゆる、ごみ処理基本計画に掲げた目標値を、予定より早くクリアしてしまう勢いであり、この状況分析が必要なくらい、変化が見られる減量結果となっている。

焼却対象物である可燃物は、平成21年度は対前年度比4.1%の減で、不燃物においては同11.9%の減となっている。又、不燃物は破碎処理後の可燃分を焼却しており、結果的に全体の焼却処理量は減少傾向となっている。当センターの焼却量は、若干増加しているが、その理由については、表-1の欄外に記載してある。

本市ではごみの中間処理施設は、4清掃センター、5工場体制で、その内の2清掃工場を当センターで運営管理している。全体のごみ量が削減されている中で、当センターだけが幾分か増加しているも、他センターではかなり焼却量ダウンとなっているのが現状である。

現在は、維持管理からしても若干の余裕が持てる時期を結果的に迎えているが、全センターのごみ焼却施設の老朽化とメンテナンス費用の確保が困難な中で、焼却処理量と稼働日数の低減により、設備全体に与える疲労度の軽減に多少なれど結びついているものと考えている。

### 1. 5. 3 施設概要と設備・計装改善内容

#### (1) 施設概要（発電所）

施設名称 さいたま市クリーンセンター大崎第二工場

処理能力 450t／日（150 t／24h×3 基）

処理方式 全連続燃焼式ストーカ焼却炉

発電設備 廃熱ボイラ

（機械関係） 常用圧力 2.65MPa 温度 280℃ 蒸発量 28.3 t／h×3 基  
蒸気タービン

入口圧力 2.45MPa 温度 275℃ 発電出力 7,000kW×1 基

竣工年月 平成 8 年 3 月

設計施工 川崎重工業株式会社

全体的なシステムは、図-3 のプラントフロー図のとおりとなる。

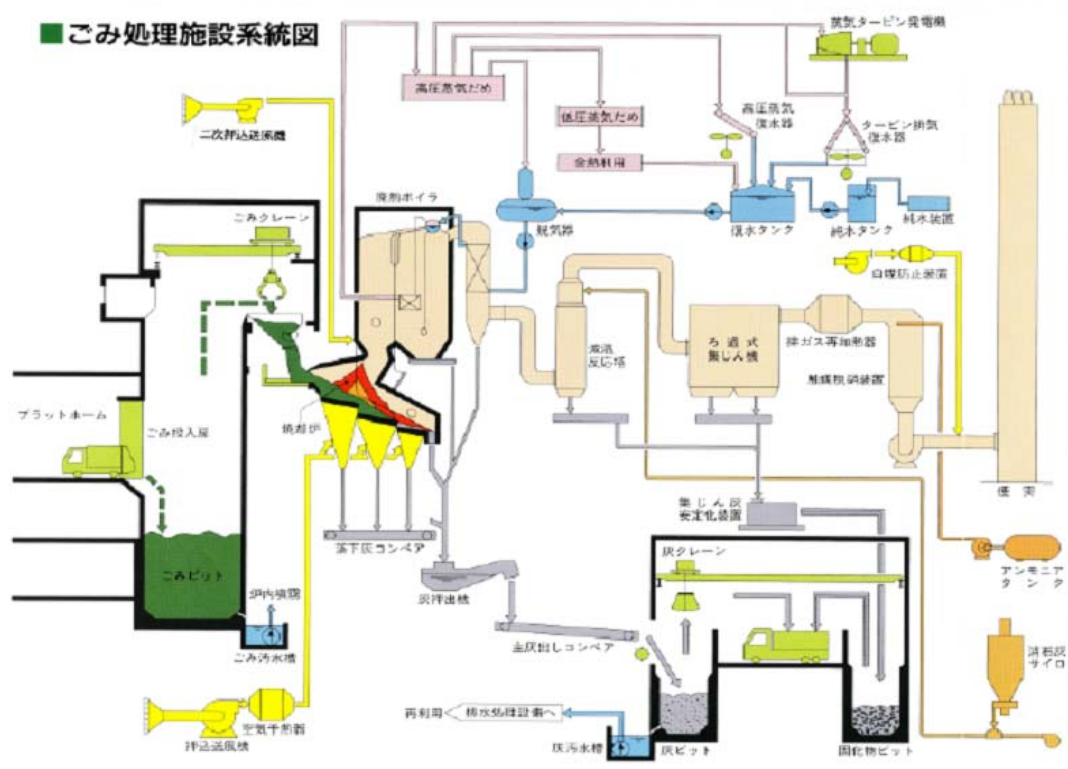


図-3 クリーンセンター大崎第二工場・プラントフロー図

民間企業の自家発電所の場合、多くは工場内の電力として利用、使用されている。そして、認可出力でのフル稼働を行い、出力を低減して運転することなど有り得ないが、自治体の清掃工場の場合（清掃工場を建設する時、管理上から複数系列、多くは2又は3炉で構成されている。）、例えば、当センター第二工場（発電所）の場合、3炉フル稼働で発電出力の認可を得ているが、現状では、ごみ搬

入量の状況やメンテナンス等の点検整備期間確保のために、2炉運転での発電が定常的なスタイルとなっている。

本市の場合、ごみ量が減少してきている中で、3炉運転と2炉運転の比率が、平成19年度には、53.5対46.5であったものが、平成20年度では、34.6対65.4と、フル稼働（3炉運転）による割合が、約半分から約三分の一にまで低減し推移しており、2炉運転での長期稼働を余儀なくされている。

近年の廃棄物発電所の整備状況をみると、ボイラ蒸気条件の高温高圧化、タービン効率の向上など、国の考え方からも、高効率発電の傾向となっている。そして、清掃工場から発生する余熱をできるだけ有効利用する方向に進んでいる。このような状況の中、第二工場（発電所）においても稼働後、約10年が経過した時期に、そして、当工場は常時2炉運転が主流となってきたところで、大規模な改修なくして、発電電力量を増加させる手法を検討してきた。このような背景の中で、次のような小規模設備改善で、相当の効果を期待できる内容を決定し、平成18年度末と平成19年度末に実施したところである。

## （2）設備・計装改善

改修の一点目は、部分負荷時（2炉運転時）のタービン発電出力を上げるため、タービン排気圧力を下げることにした。現状0.4ataで固定している排気圧力を、蒸気タービン入口蒸気量に応じて0.24～0.4ataと変動できるように変更するため、改良型の真空ポンプ交換と制御系の一部改修を実施したところである。

発電所の蒸気・復水関係については、図-4のとおりであるが、その中にある真空ポンプ（蒸気タービンの排気蒸気を凝縮し真空度を下げるため、凝縮復水した水を回収し再びボイラで利用する設備である復水器の補機装置となる。）を2基、交換を行ったものである。参考に費用は、4,200万円程度掛かっている。計画では、2炉運転（基準ごみ：10,050kJ/kg）の昼間の時間帯で、改修前で2,800kWが、改修後3,150kWと、約350kWの出力増加を計画した。カロリーの变化、昼間と夜間の相違など条件の違いを想定し、約200～400kW出力アップを期待できる内容となっている。

二点目は、認可出力を電気事業法に基づき、届出だけで手続き可能な300kW出力アップを行うことで、発電出力を7,300kWに変更したもので、ハード面の改修はなく、制御系のみ改修で、費用的にも60万円程度で実施を行った。

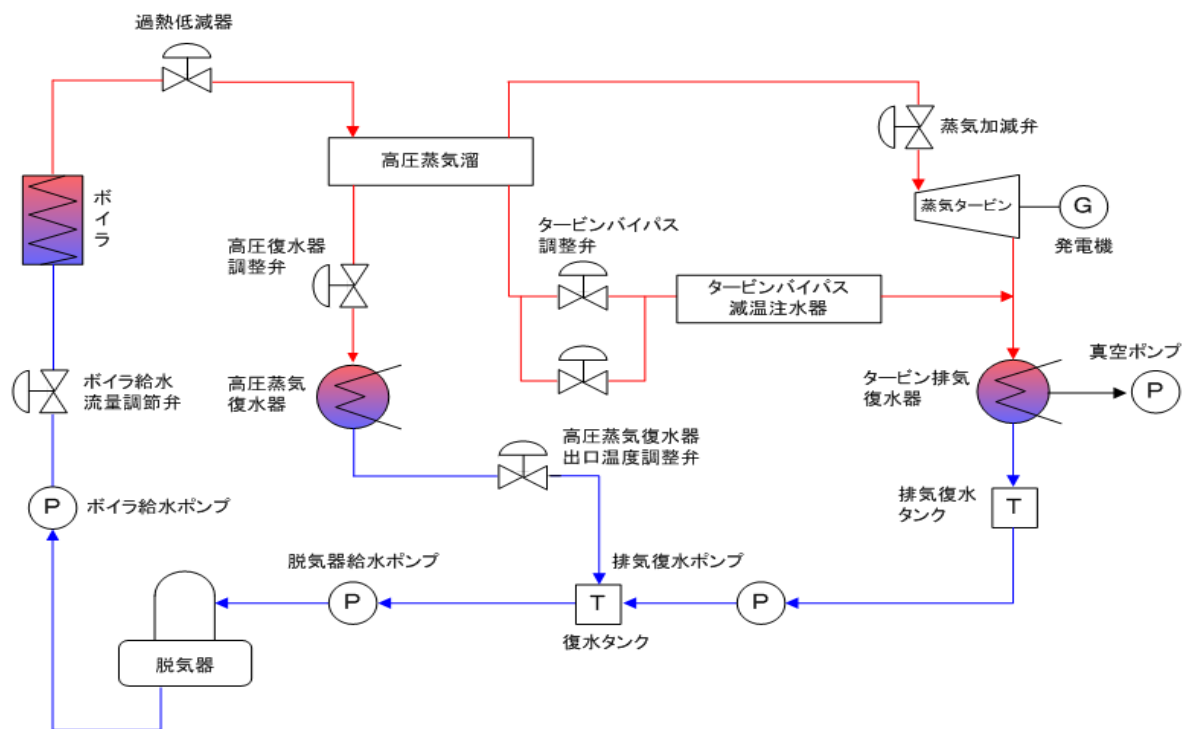


図-4 クリーンセンター大崎発電所・蒸気復水系統図

#### 1. 5. 4 サーマルリカバリーのアップと費用対効果

前述の設備改修の運転実績からの成果について、平成 17 年度から 5 年間の単位焼却量当りの発電電力量が、表-2 のとおりとなる。

表-2 単位焼却量当たり発電電力量（上欄は 2 炉運転時、下欄は 3 炉運転時）

（単位：kWh／ごみ t）

| 年度 | 4 月   | 5 月   | 6 月   | 7 月   | 8 月   | 9 月   | 10 月  | 11 月  | 12 月  | 1 月   | 2 月   | 3 月   | 平均    |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 17 | —     | 335.5 | 323.3 | 317.4 | 317.4 | 326.5 | 323.0 | 322.5 | 322.2 | —     | 323.9 | 317.2 | 322.4 |
| 18 | —     | 321.7 | 322.2 | 318.2 | 346.0 | 329.9 | 338.5 | 321.2 | 314.5 | —     | 350.9 | 374.1 | 334.7 |
| 19 | —     | 376.4 | 354.8 | 367.0 | 374.0 | 366.9 | 377.5 | 363.3 | 357.6 | —     | 362.9 | 382.6 | 368.4 |
| 20 | 356.5 | 363.6 | 357.6 | 369.5 | 356.4 | 356.6 | 360.2 | 342.1 | 342.6 | 341.7 | 353.6 | 369.1 | 355.9 |
| 21 | 370.9 | 383.8 | 366.7 | 372.6 | 370.2 | 387.0 | 366.5 | 352.0 | 351.9 | 345.2 | 360.2 | 364.0 | 368.1 |
| 年度 | 4 月   | 5 月   | 6 月   | 7 月   | 8 月   | 9 月   | 10 月  | 11 月  | 12 月  | 1 月   | 2 月   | 3 月   | 平均    |
| 17 | 361.1 | 361.7 | 348.1 | 327.3 | 319.3 | 316.7 | 340.1 | 342.7 | 368.2 | 348.4 | —     | 368.0 | 349.4 |
| 18 | 370.5 | 359.8 | 336.3 | 343.8 | 354.0 | 340.1 | 338.0 | 338.5 | 360.5 | 343.0 | —     | 361.6 | 351.1 |
| 19 | 352.8 | 339.0 | 378.6 | 353.4 | 331.4 | —     | 360.2 | —     | 356.7 | 352.7 | —     | 359.0 | 353.7 |
| 20 | 374.4 | 330.5 | 337.6 | 330.7 | 328.3 | —     | 354.6 | —     | 367.6 | 355.2 | —     | 381.9 | 352.8 |
| 21 | 385.5 | 354.6 | 357.4 | 356.1 | 356.3 | —     | 359.3 | —     | 364.0 | 355.6 | —     | 370.1 | 363.1 |

このデータからは、平成 18 年度末に実施した 2 炉運転時の出力アップの改善において、改修後の 3 ヶ年平均値が 364.1kWh／ごみ t と、改修前の 2 ヶ年平均値

328.6 kWh/ごみ t に対して、35.5 kWh/ごみ t (10.8%) 増加した結果となった。又、発電出力に直すと約 450kW アップしたことが分かり、計画どおりの成果が出ている。廃熱ボイラの蒸気発生量は、ごみ焼却熱によって決まる。ごみ質の低位発熱量の変化は、蒸気量の変動に影響しているのは事実であるが、今後検証の必要がある。最近 5 年間のごみ質分析は、表 - 3 のとおりとなる。

なお、もう一つの尺度として、表 - 2 と違いごみ質に直接関係がなく、改善効果を見るため、蒸気タービン入口蒸気量当たりの発電電力量を、確認したものは表 - 4 のとおりとなる。

表 - 3 クリーンセンター大崎第二工場ごみ質（低位発熱量）測定分析結果

（左上段は測定日、単位：kJ/kg）

| 年度   | 春季     | 夏季     | 早秋季   | 秋季     | 冬季     | 早春季    | 平均     |
|------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|
| H.17 | 5.24   | 8.5    |       | 11.14  | 2.21   |        |        |
|      | 10,716 | 7,912  |       | 10,214 | 13,186 |        | 10,507 |
| H.18 | 5.24   | 8.8    |       | 11.20  | 2.16   |        |        |
|      | 10,507 | 9,377  |       | 13,898 | 9,042  |        | 10,706 |
| H.19 | 5.29   | 8.9    |       | 11.22  | 2.21   |        |        |
|      | 9,000  | 13,102 |       | 10,088 | 7,912  |        | 10,025 |
| H.20 | 5.28   | 7.22   | 9.16  | 11.20  | 1.23   | 3.5    |        |
|      | 10,800 | 8,456  | 9,712 | 7,828  | 7,451  | 7,032  | 8,547  |
| H.21 | 5.19   | 7.14   | 9.15  | 11.5   | 1.28   | 3.2    |        |
|      | 8,665  | 8,539  | 9,753 | 7,032  | 8,749  | 11,009 | 8,958  |

表 - 4 単位蒸気量（蒸気タービン入口）当たり発電電力量

（上欄は 2 炉運転時、下欄は 3 炉運転時）

（単位：kWh/蒸気 t）

| 年度 | 4 月   | 5 月   | 6 月   | 7 月   | 8 月   | 9 月   | 10 月  | 11 月  | 12 月  | 1 月   | 2 月   | 3 月   | 平均    |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 17 | —     | 136.7 | 135.8 | 129.5 | 136.5 | 136.5 | 136.3 | 134.8 | 134.9 | —     | 143.3 | 131.5 | 134.7 |
| 18 | —     | 133.8 | 133.3 | 132.4 | 137.1 | 135.9 | 136.0 | 125.9 | 125.7 | —     | 131.4 | 133.6 | 132.5 |
| 19 | —     | 153.9 | 139.5 | 156.1 | 155.3 | 160.0 | 156.8 | 149.0 | 146.9 | —     | 146.2 | 144.7 | 151.0 |
| 20 | 148.2 | 156.3 | 154.3 | 157.2 | 159.3 | 160.6 | 158.4 | 152.5 | 149.8 | 150.5 | 144.3 | 144.4 | 153.4 |
| 21 | 151.6 | 152.7 | 153.0 | 154.3 | 157.2 | 154.7 | 155.4 | 151.2 | 150.4 | 149.3 | 151.9 | 158.3 | 153.8 |
| 年度 | 4 月   | 5 月   | 6 月   | 7 月   | 8 月   | 9 月   | 10 月  | 11 月  | 12 月  | 1 月   | 2 月   | 3 月   | 平均    |
| 17 | 140.0 | 142.1 | 139.9 | 142.9 | 142.6 | 141.9 | 144.7 | 144.2 | 144.6 | 143.6 | —     | 141.4 | 141.9 |
| 18 | 140.6 | 140.8 | 140.6 | 143.9 | 143.4 | 144.1 | 140.5 | 140.5 | 140.9 | 140.9 | —     | 142.7 | 141.5 |
| 19 | 142.3 | 138.7 | 139.2 | 143.3 | 142.7 | —     | 142.5 | —     | 142.4 | 141.9 | —     | 137.1 | 141.5 |

|    |       |       |       |       |       |   |       |   |       |       |   |       |       |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|---|-------|---|-------|-------|---|-------|-------|
| 20 | 138.3 | 137.0 | 137.2 | 141.4 | 143.5 | — | 141.1 | — | 141.7 | 141.3 | — | 137.1 | 140.0 |
| 21 | 137.4 | 138.5 | 138.4 | 140.9 | 140.2 | — | 140.7 | — | 140.4 | 140.5 | — | 139.4 | 139.6 |

※ 表－2共々、廃熱ボイラ及び蒸気タービンの立上げ、立下げ時は除外してあるので、公式統計データと差異がある。

廃熱ボイラ3基から発生する総蒸気量のうち、約60%強が蒸気タービンで有効利用されている。残りはプラント工程の設備類や、場内外余熱利用として活用されている。純粋に、蒸気タービン入口蒸気量に対するもので、改修後の3ヶ年平均値が152.7kWh/蒸気tと、改修前の2ヶ年平均値133.6kWh/蒸気tに対して、20.1kWh/蒸気t(14.3%)増加した結果となり、今回の相当の効果が判明した。

次に、平成19年度末に実施した総発電出力の300kWアップについては、若干の出力増は見られるも、ごみと言う燃料によって蒸気量の変動し、その幅が大きいもので、又、表－3からもカロリーが以前に比較して1割以上減少しており、蒸気の発生量にとっては向い風となる現況であることも否めない。そして、発電所の場合、認可出力を超えることができないため、負荷制限(リミット)を掛け、運転制御を行っている。当初の7,000kWの時は、6,850kWに、7,300kWに変更した後は、7,005kWに設定している点も、出力アップに対して、微妙に関係しているものと考えられる。(運転中の変動幅が、±100kWを超えるための設定となる。)

いずれも、2点の改善費用約4,260万円に対する費用対効果を見ると、改善後の1点目だけの出力増加分を単純に売電したと仮定し、次項のまとめの表－5にある、平成19～21年度の売電単価の中で一番安価な、その他季夜間7.91円/kWhをもって計算しても、3年間分で5,770万円となり、費用面での十分な効果は出ているものと判断できる。

### 1.5.5 まとめ

平成22年4月に公表された、「一般廃棄物の排出及び処理状況等(平成20年度)について」において、3R取組上位市町村から、本市は、リデュース部門ベスト10で、人口50万人以上グループでは、第8位1,038.7g/人日(前年度第7位)となり、リサイクル部門ベスト10では、同じグループで、第8位19.9%(前年度第7位)となり、いずれも順位を1つ落としているも、これからも現行制度の更なる周知徹底を図り、この数値に満足せず、更なる減量の仕組みを確立することが必要と考えている。

この現状の中、今回のテーマにおいては、比較的小さな規模と少ない費用をもって、発電電力量の増加の目的を達成できた改善であるが、当初の設計で、同じ蒸気量でも蒸気タービンで利用していた蒸気を、真空度466mmHg(0.4ata)固定で排気していたものを、同じく580mmHg(0.24ata)まで変動させて仕事をさせることで、エンタルピをより大きく採り、発電電力量をアップすることが、可能

となったことを証明できた。総発電出力 300kW アップも、貢献度が幾分少ないながらも、3 炉運転でカロリーが高いごみ質には大いに期待できる改善となった。

以上の内容が加味された上で、余剰電力量を現在の売電電力会社に総て売電したと想定し、この特定規模電気事業者（PPS）が、自社もしくは提携をしている発電所において、その分を発電せずに済んだので、結果的にCO<sub>2</sub>が削減できたと仮定した場合のデータを、最近の5年間分として表-5に示すとおりとなる。

表-5 クリーンセンター大崎発電所・発受電実績一覧

|  |                   | H.17 年度    | H.18 年度    | H.19 年度    | H.20 年度    | H.21 年度    |
|--|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 発電電力量 (MWh)  |                   | 44,046     | 44,872     | 46,429     | 42,289     | 43,060     |
| 買電電力量 (MWh)  |                   | 723        | 776        | 743        | 616        | 768        |
| 売電電力量 (MWh)  |                   | 21,035     | 21,861     | 22,996     | 19,620     | 20,814     |
| 売電<br>単価<br>(円 /<br>kWh)                                   | その他季昼間            | 10.70      | 10.70      | 13.90      | 11.49      | 13.04      |
|  | 夏季昼間<br>(7~9月)    | 11.40      | 11.40      | 14.90      | 12.63      | 14.31      |
|  | 夜間等 (その<br>他季その他) | 4.90       | 4.90       | 9.44       | —          | 9.34       |
|  | その他季夜間<br>夏季夜間等   | —          | —          | —          | 7.91, 7.94 | —          |
| 売電電力会社   |                   | 東京電力(株)    | 東京電力(株)    | (株)エネット    | (株)エネット    | (株)エネット    |
| 売電金額 (円)   |                   | 1億 6,590 万 | 1億 7,267 万 | 2億 7,808 万 | 1億 8,824 万 | 2億 3,180 万 |
| 電力会社の<br>CO <sub>2</sub> 削減量<br>(ton-CO <sub>2</sub> /kWh) |                   | 7,741      | 7,411      | 9,820      | 8,555      | 9,075      |

※ 但し、厳密には逆送分のうち清掃工場での灯油使用量相当分は除かれる。

※ 平成 21 年度の電気事業者別実排出係数が公表されていないため、平成 20 年度の係数 (0.000436ton-CO<sub>2</sub>/kWh) で算出した。

以上のことより、年間約 1 万トン近い数量の CO<sub>2</sub> を削減できたこととなる。なお、当センターの敷地内にある全施設（第一工場、第二工場等）の二酸化炭素については、平成 21 年度実績で約 5.5 万 ton-CO<sub>2</sub>/kWh（算出方法は、地球温暖化対策の推進に関する法律に基づいている。）排出されている。そして、この約 6 分の 1 かも知れないが、適正処理を通じて、サーマルリカバリーによる成果が挙げられていることは、廃棄物発電所の使命として、今後とも、適正な維持管理及び運用を継続し努めていくことが、重要であるものと考えている。

【参考文献】

- 1) 「低炭素社会づくりに向けて」（要約版）、中央環境審議会・地球環境部会、(2008.4)

## 1. 6 持続可能社会構築と幼稚園の役割

環境カウンセラー 中村恵子

### 1. 6. 1 これまでの研究報告

循環型共生社会構築の基本原則を筆者は①国民・事業者・行政の協働＝役割とコスト負担の協働②廃棄物の発生抑制－循環的利用－適正処理③汚染者負担原則④拡大生産者責任とし、協働作業を成立させる情報伝達の基礎となる用語について H15 年度～H17 年度「協働作業の基礎－解りやすい用語設定の提案 (1) (2) (3)」で論じた。

H18 年度「協働作業の基礎－情報伝達とコミュニケーション」で協働を進めるうえで、最も重視される国民（住民）・事業者・行政相互の「情報伝達とコミュニケーション」条件を整理、考案開発したツール（ゴミ袋減量カレンダー）の実験結果を紹介した。H19 年度は「循環型共生社会を実現する－主体的関与を促すシステム設計－」で協働を担う「国民」「住民」「市民」「市民」を定義し、階層化されている協働を担う対象者に政策ターゲットをあて、主体的関与を促すシステム設計の条件と事例を整理した。H20 年度は、循環型社会・低炭素社会・自然共生社会をめざす持続可能社会に、伝統的な暮らしを体験し、その技術と考え方を保持している高齢者が「主体的関与を促すシステム設計」上での果たす役割を、筆者が助言を求められた土別市を例に論じた。

### 1. 6. 2 今年度のテーマ「持続可能社会構築と幼稚園の役割」

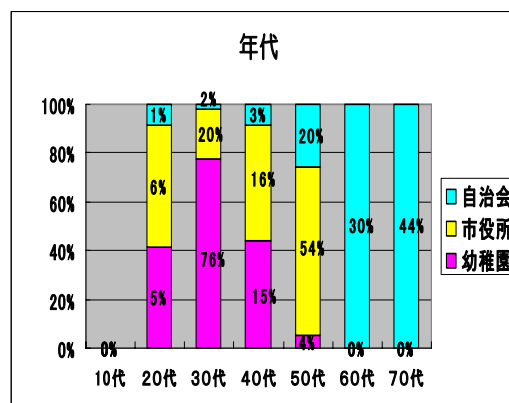
少子高齢化が日本のあらゆる社会制度設計に影響を与えている。持続可能社会構築のために、昨年は、65 歳以上の高齢者の特質に光をあて、その役割を論じたが、今年度は、少子化世代が所属する幼稚園の役割に着目し、循環型社会形成のためのシステム構築を提案する。

(1) 『ゴミ袋減量カレンダーの減量効果－幼稚園親子の取組実験 (3)』結果

から得られた少子化世代の意識

表 1.

既に、H18 年度「協働作業の基礎－情報伝達とコミュニケーション」報告で、協働を進めるうえで筆者が開発した「汚染とコストの可視化」「汚染とコストの情報伝達」の意義がある「ゴミ排出用指定袋」を使用した市役所職員による『ゴミ袋減量カレンダー』の実験報告をしている。引き続き H20 年自治会役員、H21 年幼稚園親子による取組実験をし詳細は各年の研究発表会論文集に掲載済みである。

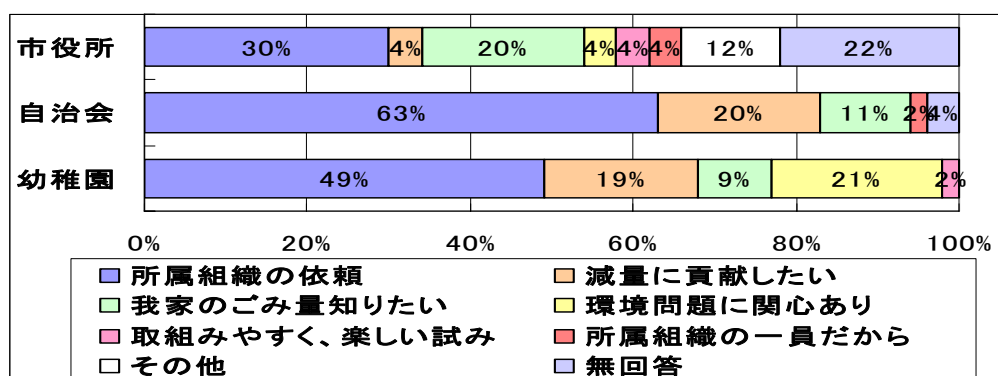




この3回の実験の対象世代は、表1. で明らかであるが、幼稚園に通園させている少子化世代の親の年代は、20代、30代で81%を占める。

この世代の環境問題や、循環型社会形成に関する意識は、実験で行ったアンケート調査から、表2に示される。『ごみ袋減量カレンダー』取組動機は、3実験とも、「所属組織の依頼」が1位であるが、幼稚園親は、「環境問題に関心あり」が第2位で突出している。また、「子供にごみだしをさせたことがある」55%、「家庭や幼稚園で環境教育は必要である」100%、「子供に環境に関する教育や話をしたことがある」81%の数字は、幼稚園親の環境教育に対する高い意識と実行、幼稚園への期待を示している。

表 2 .



|                             |      |
|-----------------------------|------|
| ■ 子供にごみだしをさせたことがある          | 55%  |
| ない                          | 45%  |
| ■ 幼稚園や家庭において、環境教育は必要だと思う    | 100% |
| 思わない                        | 0%   |
| ■ 子供に対して、環境に関する教育や話をしたことがある | 81%  |
| ない                          | 19%  |

### 1. 6. 3 幼稚園でのごみ減量・資源化システム構築提案

#### (1) 幼稚園の現状

『ごみ袋減量カレンダーの減量効果—幼稚園親子の取組実験(3)』を実施した伊達市の京王幼稚園にヒヤリングした結果、幼稚園から排出されるごみは、工作、創作活動で使用される「折紙、厚紙、模造紙、印刷紙等」の紙資源が多いことが判った。また、H22年2月24日(社)北海道私立幼稚園協会西胆振支部研修会の環境講座講師を依頼され、事前に各幼稚園のごみの資源化状況をヒヤリングしたところ、ほとんど紙資源の資源化を実施していないことが判明した。

#### (2) 幼稚園でのごみ減量・資源化システム構築提案

そこで、環境講座担当幹事との話し合いで、講座が実際の仕事に役立つために、(社)北海道私立幼稚園協会西胆振支部研修会環境講座では、「日本の環境政策」と

「幼稚園でのごみ減量・資源化」というテーマで、お話することになった。即ち、前段で日本の環境問題とその解決のための政策の概略を把握してもらい、後段で、日常教育活動の中で、環境負荷低減の具体的取組として、幼稚園から排出されるごみで最も多い「紙資源」に焦点を絞って資源化するシステム構築を学んでもらうことにした。

### (3) 幼稚園でのごみ減量・資源化

#### 1) 具体的進め方ー紙資源に焦点を絞ってー

室蘭市、登別市、伊達市の西胆振3都市に立地する幼稚園から排出される紙資源の内容は下記で、各都市の紙資源の回収方法は、表3. である。また、紙資源に入れてはいけない禁忌品は表4. で確実に把握してもらった。

#### ■紙資源

- ◇新聞 ◇雑誌 ◇ダンボール ◇紙パック
- ◆段紙：菓子箱 ティッシュ箱 厚紙 ペーパー芯
- ◆雑紙：折紙 模造紙 色紙 紙テープ 印刷文

表3. 立地都市の紙資源化方法

|     |                                       |  |
|-----|---------------------------------------|--|
| 室蘭市 | ○室蘭市リサイクル清掃課<br>平日のみ 紙資源持込可能<br>○集団回収 | 室蘭市御崎町1丁目76-11<br>Tel 0143-33-1481<br>非営利登録団体対象 1.8円/kg<br>事業者は再生資源業者と個別契約 |
| 登別市 | ○集団回収                                 | 非営利登録団体対象 3円/kg<br>事業者は再生資源業者と個別契約   |
| 伊達市 | ○紙類回収庫<br>9時~17時まで紙資源持込可能<br>○集団回収    | 市内5箇所<br>事業者野持ち込み可能<br>非営利登録団体対象 3円/kg<br>事業者は再生資源業者と個別契約                  |

表4. 禁忌品

| 紙       | 紙以外      |
|---------|----------|
| 圧着紙     | 粘着テープ類   |
| 防水加工紙   | ワッペン類    |
| 油紙      | ファイルの金具  |
| 金銀箔紙    | 金属クリップ   |
| 感熱紙     | セロハン     |
| 印画紙の写真  | フィルム類    |
| 感光紙     | 発泡スチロール  |
| 裏カーボン紙  | プラスチック製品 |
| 複合素材紙   | ガラス製品    |
| 臭いのついた紙 | 布製品      |

**ごみ減量推進委員会**

捨てるごみの量を削減するお力をお貸しください！  
(記録簿)

|      | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 合計  |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 大きい袋 | 7  | 7  | 6  | 9  | 8  | 7  | 8  | 8  | 6  | 8   | 8   | 9   | 91  |
| 小さい袋 | 3  | 2  | 25 | 0  | 05 | 2  | 1  | 0  | 2  | 1   | 1   | 0   | 15  |
| 合計   | 10 | 9  | 31 | 9  | 13 | 9  | 9  | 8  | 8  | 9   | 9   | 9   | 106 |

※12月31日までに回収するごみの1割を削減し、1/2として削減します。

- ・2月以降は1月より最低でも1袋減らしてきましょう。
- ・1ヶ月で1袋 1年で12袋減ると伊達市全体で約8%減量になります。
- ・12袋減るとご家庭の負担も約1,000円節約することができます。

ひと月ごと捨てるごみの量を減らしましょう！

|      | 1月   | 2月   | 3月   | 4月   | 5月   | 6月   | 7月   | 8月   | 9月   | 10月  | 11月  | 12月  | 合計   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 大きい袋 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 小さい袋 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 | ×1/2 |

これらの紙資源を以上の条件で、各幼稚園がどのように資源化システムを構築していけばよいのか、できるだけ効率的で、費用のかからない方法を提案した。

第一に、システム構築の推進役として、環境委員等の名称で、担当責任者を任命することが重要である。まず現状を知るために、室蘭市、登別市、伊達市各都市の「ごみ排出用指定袋」（40L 80円）を使用し『ごみ袋減量カレンダー』に可燃ごみの袋数を記入すると共に、各幼稚園から排出される紙資源の種類と量を計測する。

第2に、紙資源の種類と量に応じ、講演で伝えた3市の再生資源業者一覧表から、資源化ルートを決め、各教室に紙資源ストック箱、集中紙資源ストック場所を設置する。

第3に各教室の紙ストック場所への紙資源の分別と意味を園児に指導し、職員一同協力して取り組む体制を整える。

最後に一年間のごみ量、資源量、コストを担当責任者が園児、職員に発表し、自分たちの取組の成果を知ることが大切である。下記にシステム構築の流れと内容を整理した。

#### ①担当責任者の任命（環境委員等）

- a. 資源回収業者等との連絡調整
- b. 幼稚園内のシステム維持管理
- c. システム構築前
  - ・ごみ袋減量カレンダーに記入＝可燃ごみ袋数集計
  - ・排出される紙資源の種類分析
- d. システム構築後
  - ・ごみ袋減量カレンダーに記入
- e. システム構築前と後のごみ量、資源量とコストの分析

#### ②ごみ減量・資源化システム構築

- a. 資源化ルートを決め
- b. 各教室に紙資源ストック箱設置
- c. 幼稚園集中紙資源ストック場所設置

#### ③園児の指導・職員の協力体制構築

### 2) 持続可能社会構築と幼稚園の役割

未来社会を担う幼児教育は重要である。幼児達の未来が持続可能社会であるために、今回提案したシステムが幼稚園でできていれば、日常の幼稚園生活の中で、ごみ減量と資源化が自然に体を通して技術として身につく。それは、一生を通じた考え方、技術となるはずである。環境教育に意識の高い少子化世代の親達の期待に応えるためにも、各幼稚園での取組実施を期待している。

## 参考

- ・ 中村恵子 『ごみ袋減量カレンダーの減量効果—幼稚園親子の取組実験（3）』 H  
H21年9月廃棄物資源循環学会研究発表会
- ・ 中村恵子 『(社)北海道私立幼稚園協会西胆振支部研修会環境講座』講演内容  
H22年2月24 室蘭市

## 1. 7 訪問看護ステーションにおける在宅医療廃棄物の適正処理

近畿大学医学部附属病院 安全衛生管理センター 池田行宏

### 1. 7. 1 背景と目的

訪問看護ステーションは、介護保険や健康保険に基づく訪問看護事業を行っており在宅医療を支援する重要機関である。訪問看護に伴い生じる在宅医療廃棄物は、法律上一般廃棄物に該当することから、市町村が処理責任を負っているが、現実には多くの市町村が在宅医療廃棄物のうち注射針を受け入れていないほか、それ以外の通常感染性が考えられないビニールバッグ類等についても、感染性の可能性が皆無ではない等の理由により受け入れられていないケースが見受けられる。図 1 は在宅医療廃棄物の処理ルートを表した図である。現在の日本では、このように、在宅患者を取り巻く機関を通じて、様々な処理ルートが存在している。現状では様々な立場から研究が進められているが、どのルートがよいか結論は得られていない。そこで、今回私が研究対象とするのは、この中でも太い矢印で示されたルート、すなわち訪問看護ステーションを介するルートである。このルートは、在宅患者が唯一、自ら排出する労から解放される手段である。在宅患者は QOL 向上のために在宅療法を選んでいるのだから、処置後の廃棄物のことで悩まされては、何のためにサービスを受けているかわからなくなる。当然発生する廃棄物処理は、サービスを提供する側の責任であると考え。訪問看護ステーションの看護師は当然のことながら、在宅患者宅を訪れるので、回収・指導する医療従事者として最良だと考える。一方都市部では公共交通機関を利用して訪問する場合も想定されるので、全国一律にこのルートがよいとは思えない。都市部では逆に一般廃棄物への適切な排出ツール、排出方法を考えることが得策なのかもしれない。今回全国規模での調査を行うことにより、地域によって訪問形態、時間等が違っているということが浮かび上がる可能性がある。現在のところ在宅医療廃棄物処理に関する訪問看護ステーションを対象とした研究では、費用負担や患者の負担、患者教育といった項目が挙がっており、一定の成果が得られているものの、まだ決着を見ていない。さらに、在宅医療患者の増加と共に訪問看護ステーションは年々増加し、最近では設置主体が医療系法人以外の事業所も増えてきている。こうした背景から、在宅医療廃棄物の適正処理ルート、処理マニュアルの提案は急務だと考えられる。これらの理由から在宅医療廃棄物の適正処理を推進するためには排出源である在宅医療に直接かかわる訪問看護ステーションを中心とした対策が最も効果的であると考え、今回の調査に至った。

本研究では訪問看護ステーションにおける感染性廃棄物の処理・訪問看護中の取り扱い等問題となる点を抽出し、訪問看護ステーションにおける在宅医療廃棄物を

適正に処理するための方策を提案することを目的とする。

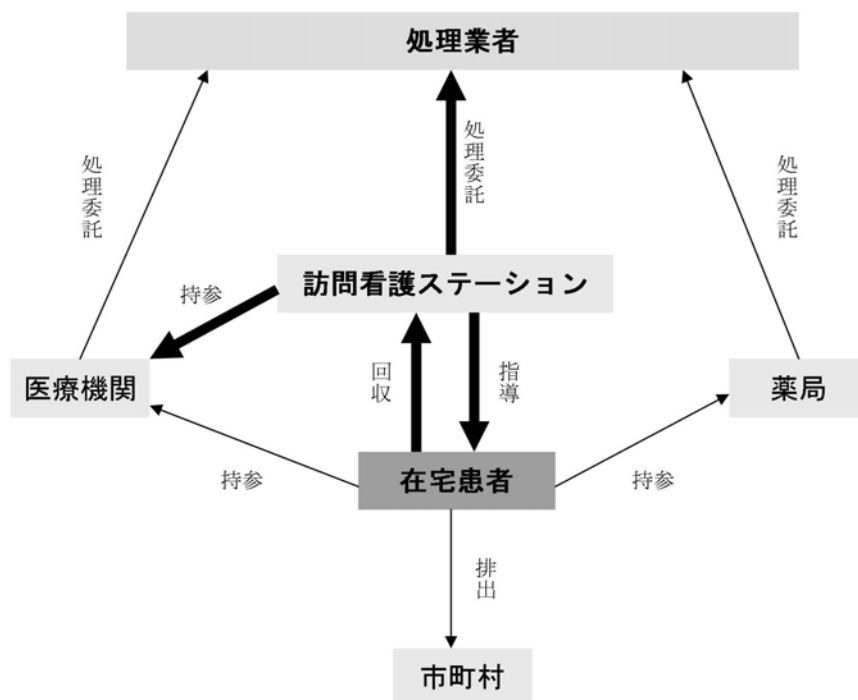


図 1 在宅医療廃棄物処理ルート

## 1. 7. 2 対象と方法

### (1) 調査対象

社団法人訪問看護事業者協会に 2008 年 4 月時点で登録されている訪問看護ステーション 2020 事業所を対象に無作為抽出により抽出した。地域別事業所数は表 1 のようになった。

表 1 第 1 回本調査の対象事業所数

| 地区     | 事業所数 |
|--------|------|
| 北海道・東北 | 227  |
| 関東・甲信越 | 471  |
| 東京     | 217  |
| 東海・北陸  | 248  |
| 近畿     | 427  |
| 中国・四国  | 187  |
| 九州・沖縄  | 243  |
| 計      | 2020 |

### (2) 調査方法・内容

自記式アンケートを郵送により行った。回答は所長クラスの看護師が行うように案内をした。質問項目は、訪問看護ステーションの開設時期、設置主体、看護師数、訪問件数、訪問手段、医療廃棄物の収納容器、訪問時の回収、回収した廃棄物の行き先、処理費用負担、患者宅での医療廃棄物についての指導、在宅医療廃棄物処理の改善点（問題点）、自由筆記であった。

回収したアンケートは順次電子化し、設置主体別、ステーションの規模（訪問件数）別、訪問形態別の分析を行った。

### 1. 7. 3 結果

#### (1) 調査事業所の基本的特性

郵送 2020 部のうち未着で返送されたものは 55 部であった。郵送の完了した 1965 事業所のうち 1309 事業所から回答があった (66.6%)。閉鎖または業務を行っていない事業所は 26 事業所であった (表 2)。

表 2 調査対象事業所

| 内容                | 件数   | 割合 (%) |
|-------------------|------|--------|
| 回収された数            | 1309 | 66.6   |
| 内、閉鎖・業務を行っていない事業所 | 26   |        |
| 内、結果解析対象事業所       | 1283 |        |

開設時期の平均は 1998 年、常勤看護師数は 3.78 人、非常勤看護師数は 2.88 人、1 か月当たり延べ訪問件数は 375 件であった (表 3)。

表 3 対象事業所の基本的特性

|             | 平均値 ± 標準誤差   |
|-------------|--------------|
| 開設時期        | 1998.8 ± 0.1 |
| 常勤看護師数      | 3.78 ± 0.06  |
| 非常勤看護師数     | 2.88 ± 0.09  |
| 訪問軒数 / 1 か月 | 375.4 ± 6.8  |

設置主体は医療法人が 560 事業所 (43.6%)、福祉法人が 102 事業所 (8.0%)、株式会社・有限会社等が 206 事業所 (16.0%)、社団法人が 202 事業所 (15.7%)、財団法人が 56 事業所 (4.4%) 地方公共団体が 41 事業所 (3.2%)、その他が 116 事業所 (9.0%) であった (図 2)。

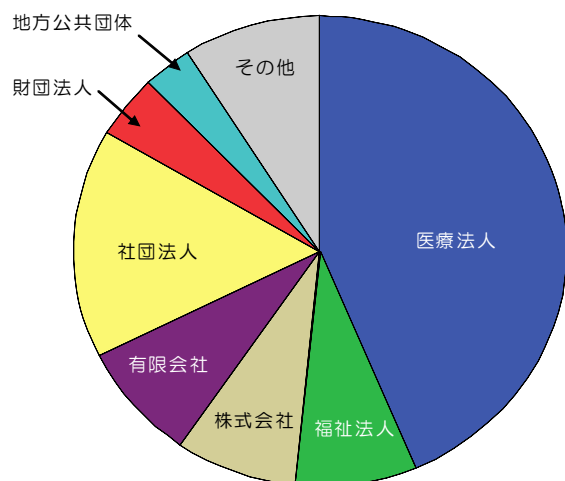


図 2 設置主体別割合

主な訪問手段は 89.1%が自動車、21.9%が自転車であった（表 4）。

表 4 主な訪問手段

| 種類     | 事業所数 | 割合 (%) |
|--------|------|--------|
| 自動車    | 1143 | 89.1   |
| 自転車    | 281  | 21.9   |
| バイク    | 74   | 5.8    |
| 公共交通機関 | 20   | 1.6    |

44.0%の事業所が全ての在宅医療廃棄物の回収を、35.4%の事業所が一部の在宅医療廃棄物の回収を、あわせて 79.4%の事業所が医療廃棄物の回収を訪問時に行っていた（図 3）。



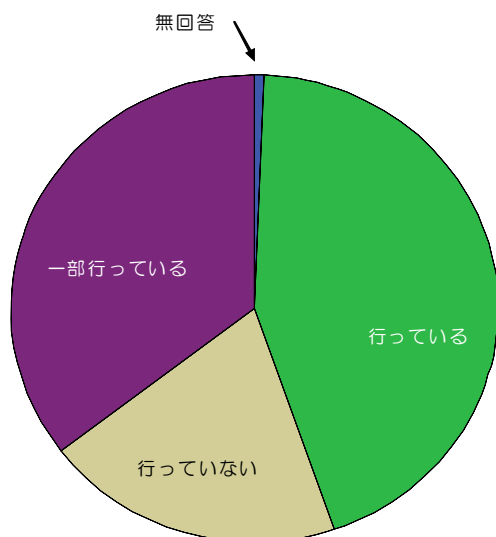


図 3 在宅医療廃棄物の回収を行っているか

回収を行っていない医療廃棄物で多く見られたのはチューブ、カテーテル類、インシュリン注射の針、であった。回収していないものについては 47.5%が、患者自身が持参。19.8%が、行政が回収。1.8%が、業者が回収、12.2%は主治医が回収していた（表 5）。

表 5 訪問看護時以外の回収手段

| 方法      | 度数  | 割合 (%) |
|---------|-----|--------|
| 患者自身が持参 | 609 | 47.5   |
| 行政が集める  | 254 | 19.8   |
| 業者が集める  | 23  | 1.8    |
| 主治医が回収  | 156 | 12.2   |

## (2) 在宅医療廃棄物回収時の問題点

訪問時の回収について困っていること（複数回答可）については 39 件（3.0%）が廃棄物が重い、374 件（29.2%）が自分がケガをしないか心配、176 件（13.7%）が患者がケガをしないか心配、356 件（27.7%）が臭い、579 件（45.1%）が次の訪問先まで持っていかないといけないという内容であった（表 6）。その他の回答では「呼吸器のルート廃棄についてどこが持ち帰るか困ったことがある」。「針やチップ等を回収するが、病院になかなかもって行けずステーションにたまってしまう」というものであった。

表 6 訪問時の回収で困っていることは

| 内容                  | 度数  | 割合 (%) |
|---------------------|-----|--------|
| 廃棄物が重い              | 39  | 3.0    |
| 自分がケガをしないか心配        | 374 | 29.2   |
| 患者がケガをしないか心配        | 176 | 13.7   |
| 臭い                  | 356 | 27.7   |
| 次の訪問先までもっていかないといけない | 579 | 45.1   |

(3) 回収した在宅医療廃棄物の行先

回収した医療廃棄物は 274 事業所 (21.4%) が業者委託、779 事業所 (60.7%) が母体等に持参していた (表 7)。その他で最も多かったのは主治医に返納であった。

表 7 回収した医療廃棄物は

| 方法     | 度数  | 割合 (%) |
|--------|-----|--------|
| 業者委託   | 274 | 21.4   |
| 母体等に持参 | 779 | 60.7   |

(4) 処理費用負担

処理費用負担はステーション負担が 193 件 (15.0%)、母体負担が 819 件 (63.8%)、自治体負担は 11 件 (0.9%) であった (表 8)。その他では主治医が負担が一番多かった。

表 8 処理費用負担は

|        | 度数  | 割合 (%) |
|--------|-----|--------|
| ステーション | 193 | 15.0   |
| 設置母体   | 819 | 63.8   |
| 自治体    | 11  | 0.9    |

(5) 患者宅での指導と在宅医療廃棄物の分別状況

96.3% が訪問時に患者宅で医療廃棄物について指導・助言を行っていた。(図 6) 指導内容では家庭内での保管方法が一番多く、次いで分別方法、排出先であった (表 9)。

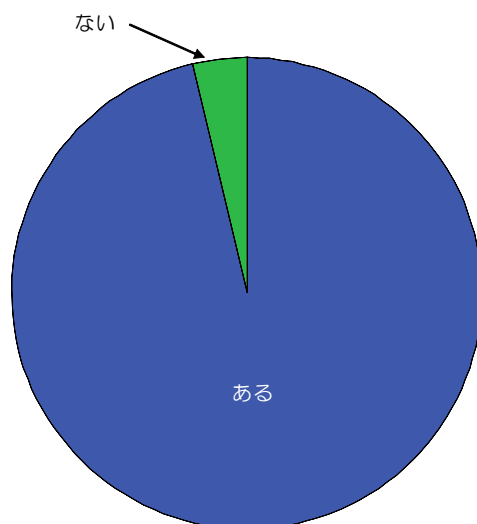


図 4 患者宅で指導したことがあるか

表 9 患者宅での指導内容

|           | 度数   | 割合 (%) |
|-----------|------|--------|
| 家庭内での保管方法 | 1018 | 79.3   |
| 分別方法      | 982  | 76.5   |
| 排出先       | 641  | 50.0   |

患者宅における分別状況は表 10 のようになった。全く分別されていないはごく少数（1.2%）で、分別されていないときはあるものの多くの家庭で正しく分別されていた。

表 10 患者宅での医療廃棄物分別状況

| 状況            | 度数  | 割合 (%) |
|---------------|-----|--------|
| 分別されている       | 847 | 66.0   |
| 分別されていないときがある | 360 | 28.1   |
| まったく分別されていない  | 16  | 1.2    |
| 把握していない       | 40  | 3.1    |

#### （6）在宅医療廃棄物処理における改善点

在宅医療廃棄物についての改善点で平均点の高かった項目は医療廃棄物収納容器（4.49 点）訪問時の医療廃棄物取り扱い（4.63 点）、在宅医療廃棄物処理マニュアル（4.54 点）であった（表 11）。

表 11 在宅医療廃棄物処理における改善点

| 内容               | 点数±標準誤差   |
|------------------|-----------|
| 医療廃棄物収納容器        | 4.49±0.02 |
| 訪問時の医療廃棄物取り扱い    | 4.63±0.02 |
| 処理費用負担           | 3.96±0.03 |
| 訪問時以外の医療廃棄物取り扱い  | 4.24±0.03 |
| 業者委託後の適正処理確認     | 3.91±0.03 |
| 在宅医療廃棄物取り扱いマニュアル | 4.54±0.02 |

#### 4.3.4 考察と結論

今回の調査は訪問看護ステーションにおける在宅医療廃棄物を適正に処理するための方策を提案することを最終目標とし、現状を把握するための調査であったが予定通り成功を収めたといえる。まず、アンケートの回収率であるが、66.6%と疫学調査の成功基準である60%を上回った。これは、調査対象が訪問看護ステーションであり回答は関心の高い看護師が行ったということが大きく寄与すると考えられる。訪問看護ステーションの規模は、常勤看護師数の平均が3.78人、訪問件数は67.3%までが400軒/月以下と多くの事業所が少人数で行われていることが見受けられた。このことは、将来訪問看護ステーションに対して何らかの施策、行動を起こした際に各看護師に指示が行きわたりやすいことがうかがえる。設置主体別では医療法人が最多数であったが、社団法人、株式会社、有限会社といった事業所が合わせて31.7%と、今回の調査目的の一つである医療系法人以外の事業所についての調査も統計的有効性を確保して行えることが示された。訪問手段については90%近い事業所が自動車であったことは少し意外であった。今回の調査におけるランダムサンプリングでも都市部の事業所が多数見受けられたことから、訪問手段として公共交通機関あるいは自転車等が多いと考えていたが、患者宅を複数まわること、在宅看護用具を持ち運ぶことを考えると自動車を手段とするのは妥当なことかもしれない。将来提示していく対策についても自動車で訪問することを想定した対策にすることが重要であることが示された。44.0%の事業所が全ての在宅医療廃棄物の回収を、35.4%の事業所が一部の在宅医療廃棄物の回収を、あわせて79.4%の事業所が医療廃棄物の回収を訪問時に行っていたということは今回の調査対象を訪問看護ステーションとしていることに間違いはないということが示されている。先程の訪問手段を自動車としていることも、訪問時に廃棄物の回収も行うとなると自動車を手段とするのは妥当なことかもしれない。回収していないものについて、47.5%は患者自身が持参、19.8%は行政が回収、1.8%は業者が回収、12.2%は主治医が回収と行政が行うことは今後増加することが予想されるものの未だ少ないことがわかった。また、設置主体間の差はあるもの

の主治医が持ち帰るという事業所も一定数見られた。この傾向は特に設置主体が医療系の事業所で多く見られた。訪問時の回収について困っていること（複数回答可）について3.0%は廃棄物が重い。29.2%は自分がケガをしないか心配。13.7%は患者がケガをしないか心配。27.7%が臭い。45.1%が次の訪問先まで持っていかないといけないという内容であった。半数近い看護師が次の訪問先にもっていかないといけないということに負担を感じている。それに関連して、臭いについては、訪問看護が自動車を用いて行われていること、さらに改善点の項目において最も点数の高かった回答が訪問時の医療廃棄物取り扱い、第2位に在宅医療廃棄物取り扱いマニュアルが挙げられていることから、今後の対策として訪問看護に適した持ち運びツール・持ち運びを前提とした収納容器等を検討する必要があることが明らかになった。

2010年度はこの結果の詳しい解析とより詳しい問題点把握のための現場調査を行う。この調査により在宅医療廃棄物処理の問題点がさらに明確にされ、現実に即した方策が打ち出される可能性が高いと期待される。

#### **助成金**

本研究は2009年度環境省「廃棄物処理等科学研究費補助金」の交付を受けて実施された。

（課題番号 K2149）

## 1. 8 宗教と民族の狭間の廃棄物計画試論

### －カブール市のごみ事情と開発調査－

システム科学コンサルタンツ（株） 馬場 宏造

#### 1. 8. 1 はじめに

昨年の名古屋大会小集会に久しぶりに参加して、改めて廃棄物計画論を考えようと思っていた矢先に、アフガニスタン・カブール市に行く機会を得た。しかしプロジェクトは、保健行政（社会経済調査担当）であって、直接廃棄物計画ではなかった上に、治安の問題から移動に厳しい制限が加えられて、直接的な調査はできなかった。防弾車の窓から見たカブール市の視認調査と、ローカルスタッフ宅へ訪問した時の感想、そしてアシスタントによる環境・衛生問題についてのコミュニティの長へのインタビュー報告をもとに、JICA 開発調査「カブール都市圏マスタープラン」報告書<sup>1)</sup>を自己流に検討した結果を報告する。

#### 1. 8. 2 カブール市のごみ事情

車窓からは、市内の至る所に散乱したごみ集積所(CPs)が見られる。時折羊をつれた牧夫が、そこで羊に食べさせている。高級住宅街には、排出用のかごを備えた家が、ちらほら見られる。また、旧ソ連との「友好政権」時代に建てられた中層住宅エリアには、コンクリート造りのごみ排出箱がある。いずれも十分にごみ収集がなされていないことを窺わせている。上記報告書によると、ごみ収集率は約 25%、年間 40 万トンが収集されている。廃棄物管理は非常に古いタイプとされている。すなわち、

- ・ 廃棄物管理計画がない
- ・ ごみ質・ごみ量を計測していない
- ・ 収集車両の適正なメンテがされていない
- ・ リサイクル施策がない
- ・ 住民参加を促進する活動がない
- ・ 自治体が 3R についてイニシアティブを発揮できていない

処分場は、市北西部の Chamtala 処分場で、覆土なしのオープンダンプである。

環境・衛生問題についてのコミュニティの長へのインタビューで指摘された問題は、ごみの収集がなされていないことと、し尿処理の問題である。多くのトイレは垂れ流し式で、乾季は粉塵となって大気を汚染する。雨期は通りに流れ出て、結果的にカブール川を汚染している。このため、呼吸疾患や下痢が多く発症している。また皮膚病も多いといわれている。

### 1. 8. 3 ホスピタリティに見るごみ排出

アフガニスタンでは、金曜日が休日である。毎週、主要メンバーであるローカルスタッフの家で、集まりがあるというので、ある時、参加してみた。調査チームには女性があり、一緒に車で彼の家に伺った。車を降りると、彼女は別の入口に案内された。入口も集まりの場所も、男女別々。我々は、大きな部屋に通された。彼の父親や地域の長老に挨拶してしばらくすると、親族や地域の人々が 40 人以上集まった。皆、壁を背に、絨毯に座る。お茶とお菓子が出され、雑談が続く。お茶は何回となくつがれる。その間、庭で昼食の用意がされるが、用意しているのは男性。男の子も手伝う。レストランの場合も、そうらしいが、用意される食事の量は非常に多い。

いざ食事の段となったら、幅 1m ほどのビニールのロールを伸ばして、お客の前にひかれる。羊の肉入りの炒飯やケバブ・焼き鳥にバナナと缶入りのドリンクが配られ、食べ始める。

終わると、缶は別に集められるが、食べ残し等は、床にひかれていたビニールに巻き込まれて運び出される。彼の地域では、ごみの収集がない。近くの広場にそのまま捨てられるという。

### 1. 8. 4 問題となるプラスチックごみ

事務所では昼食にアフガンバーガー（フライドポテトとゆで卵・ハムをナンで巻いたもの）を常食した。アフガンバーガー自体は新聞紙で巻かれているが、缶入りドリンクと一緒にビニール袋に入れられて持ってこられる。スーパーで買い物するとやはりビニール袋に入れられる。（直接買いに行くことは治安上禁じられているので、ローカルスタッフに頼まざるを得ない）これらビニール袋は投げ捨てられ風に舞っている。アフガニスタンでは、動物への直接的な影響は聞かなかったが、スリランカでは大問題となっていた。

### 1. 8. 5 宗教と民族

イスラム教において、スンナ派とシーア派の対立は非常に大きい問題である。アフガニスタンでは、大多数がスンナ派である。しかし、アフガニスタンの場合、これに多民族である要因が加わって、複雑な対立関係が生じている。民族的には大きくパシュトラーン、タジク、ハザラ、その他となっており、約半分がパシュトラーンである。タリバンはこのパシュトラーンが主体となっている。タリバンが一時敗退したあとのアフガニスタン政府は反タリバン・パシュトラーンが主要な地位を占めた。多数の民族であるパシュトラーンと政府の歪みは、現在もアフガニスタンの行政に翳を落としている。また、もともと遊牧民であったパシュトラーンの一部はクチ族と言われ、現在も全国的に移動している。カブール市の一部地域においても不法居住しているが、彼らに対しタジク、ハザラの嫌悪感は露

骨に示されている。ハザラは、もともとは仏教徒でイランにより無理やりシーア派に改宗されたという思いが残っている。前述のローカルスタッフもハザラで、独自のコミュニティを形成している。現政権には協力できないと明言するものもいる。カブール市にはイラン人も数多く居住しているが、一部にやくざまがいなものがいて、アフガン人の反感は強い。

#### 1. 8. 6 廃棄物計画論としてどう考えるべきか

上記開発計画において提案されている廃棄物管理は以下の通りである。

- 1) ごみ量計測による科学的管理
- 2) ごみ質変化の総合的分析
- 3) コンテナ方式の収集の導入
- 4) トランスファー・ステーションの確立
- 5) 効率的な資源配分（人材、機材、予算）
- 6) 3 R の推進
- 7) ごみの保管・排出・分別の意識啓発のための住民・関係機関との調整
- 8) 医療廃棄物・産業廃棄物の適正処理のための公衆衛生省、工業商業省との調整
- 9) 新方式・システムを確立するためのパイロット地域の明確化

このうち、1)から 5)のいわば技術的提案はアフガン人の資質から、マネジメント・ツールを駆使することによって十分可能と思われる。また 6)もドナー・NPOの協力で可能である。しかし、7)、8)、9)については、上述の複雑な対立関係から、非常に困難である。特に、自治体にこれらの課題を実現できる能力・権限が与えられていない現状を考えると、廃棄物計画論としてはキャパシテイビルディングの道筋を示すことが重要となる。一般的に、その国の歴史・文化を理解しないと、途上国の廃棄物管理計画はできないといわれている。と同時に、できるだけ多くのカウンターパート・ローカルスタッフに海外研修の機会を与えることが重要である。その際、他民族混成のグループ研修が望ましい。共通の体験から、「共感的理解」(R.C.ロジャーズ)が育まれる。日本の専門家は、その触媒として、辛抱強く働きかけることが必要である。そこで初めて「生きた計画」が可能となると思われる。

#### 1. 8. 7 おわりに

(株)システム・クラフトを休眠会社にして、北海道石狩市の幼稚園の手伝いをしていたが、アフガニスタンのプロジェクトに拾ってもらうにあたって、システム科学コンサルタンツ(株)の社員になっている。多分、技プロの3年間だけと思うが、今後もよろしくご指導・ご鞭撻をお願いしたい。(生活のベースは依然



北海道石狩市です。)

**参考文献**

- 1) The Study for the Development of the Master Plan for the Kabul Metropolitan Area in the Islamic Republic of Afghanistan (September 2009)

## 2. 関西グループ

## 2. 1 ポジティブ・アプローチによる計画策定について

大阪市立環境科学研究所 山本 攻

### 2. 1. 1 はじめに

本計画部会の活動も第7期を迎えたが、関西グループでは、今期第1年度に特定のテーマを定めず、個別にテーマを追求することとした。

本論では、前期の最後の年に「ギャップ・アプローチとポジティブ・アプローチによる計画策定とそれに対応する計画の進行管理」というサブタイトルで考察を行ったことをうけ、これまで取り上げてこなかったポジティブ・アプローチについて、情報を整理し考察を進めることにした。

昨年度は、市町村が立案する廃棄物計画には、廃棄物処理と循環型社会形成という階層性があり、それぞれの階層における計画策定にはギャップ・アプローチとポジティブ・アプローチを使い分けることが有効であること、そして、この階層性を持った廃棄物計画の進行管理は、自治体による事務事業評価と市民による計画の見直しを対応させることができるという点を考察した。

本年度は、廃棄物計画が循環資源を計画対象に含めることにより、従来の計画とは異なった計画になっていくが、そのときの計画策定手法としてのポジティブ・アプローチの有効性について検討した。

### 2. 1. 2 廃棄物計画策定の時代的背景と廃棄物計画の対応

昨年度、廃棄物処理と循環型社会形成の階層構造に対応して廃棄物計画を策定するということを論じたが、本論では、これまで廃棄物計画を「廃棄物・循環資源管理計画」などと廃棄物と循環資源をひとつの計画対象として捉えていたことをやめ、廃棄物と循環資源に対応した二つの計画があるという論点を立てる。そしてまず、廃棄物計画を「対象都市・地域の廃棄物管理のあるべき姿を設定して、その実現に向けた手段を体系的に整理したもの」とし、時代の変化の中で廃棄物管理に求められるものが変わることに対応して、廃棄物計画の内容も変化してきたことを整理する。

廃棄物計画の必要性が議論されていた頃は、廃棄物管理のあるべき姿は想定されていたが、各自治体がそこに到達するには至っていない状況で、施設建設を中心に体制整備が行われた。この時代のあるべき姿は、計画対象地域から発生する廃棄物を収集し、焼却処理によって減量を行い、最終処分場に処分するというものであったが、当時の現状は、焼却処理施設は不足し、最終処分場も十分なものとはいえない状況にあり、廃棄物計画は施設建設計画であった。

その後、排出量の増加、DIOXIN問題、資源循環などの課題の発生が相次いで生

じ、廃棄物管理のあるべき姿の修正が必要となった。そして、これに対応して廃棄物計画も変化していった。排出量の増加に対しては、分別による削減など住民に協力を呼びかけるなどの取り組みが必要となり、減量化計画が策定されるようになった。また、住民の協力が不可欠であるという認識から、計画策定への住民参加が必須であるという議論が生じた。ダイオキシン問題は、基本的にはハードの問題であり、廃棄物を焼却しないという選択肢が議論されたが、清掃現場では廃棄物発生量の増加への対応に迫られている状況もあって、プラスチック焼却の是非が問われ、プラスチック分別が全国的に広まった。資源循環への対応は、本論で定義した廃棄物計画から外れたものであるが、分別して収集するという点では廃棄物計画の対象範囲でもある。循環資源として分別する廃棄物の品目の増加に取り組む自治体が数多く現れた。循環資源の分別に関しては、自治体によって対応が異なり、一般的には大都市では分別する品目数が少なく、小規模都市では品目数が多くなる傾向がある。

以上のような経緯を経て、対象都市・地域の特性によってあるべき姿は異なるが、廃棄物管理の現状はほぼあるべき姿に近づいた状態となっている。ある意味で一つの完成形に近づいた状況における廃棄物計画は、これまでの策定手法であったあるべき姿への到達を目指すといった方式をとることができなくなりつつある。例えば、処理施設の整備計画が施設完成後は維持管理計画に変わるように、廃棄物計画においてもあるべき姿への道のりを示すものではなく、現在の状況をどのように維持・管理していくのかという計画に変わっていくことが想定される。

一方、循環資源を取り扱う計画については、廃棄物計画の定義にならうと、「対象都市・地域の循環資源管理のあるべき姿を設定して、その実現に向けた手段を体系的に整理したもの」となる。この計画が、循環型社会形成推進計画として策定されるものと同じのものになるのかどうかは、今後検討する必要がある。今期の課題としたい。なお、市町村など基礎自治体レベルにおいて循環型社会形成推進計画と名づけられる計画が策定されている例は、それほど多くなく、循環資源計画を検討することが循環型社会推進計画を検討することになる可能性もある。

### 2. 1. 3 今後の廃棄物・循環資源計画の方向について

2. 1. 2で、主として廃棄物計画の変化について整理したが、ここでは、廃棄物および循環資源計画の今後の方向について、検討する。

廃棄物および循環資源計画が発展していく一つの方向は、これまでも論じてきた住民参加である。廃棄物計画策定への住民参加が一般的になってきているが、関西グループが研究テーマとして取り上げた「ごみの適正管理の担い手作り」<sup>1)</sup>に示されるように廃棄物および循環資源管理への市民参加が求められている。この点については、計画部会で繰り返し論じられているので、ここでは取り上げな

い。

もう一つの方向が社会システムへの展開である。従来の廃棄物計画は上でも述べているように処理・処分を中心とした廃棄物管理であった。それは、社会システムの中での廃棄物と循環資源に関する取組が、「廃棄物管理>循環資源管理」であったからであるが、循環型社会の形成が社会目標となっている今日、位置が逆転し、「循環資源管理>廃棄物管理」とならなければならない。そしてこの資源循環には、不用品になる前は、修理・修繕などの長寿命化や製品を売るのではなく製品の機能を売る方式への転換、また、不要物となってからの循環では、ネットを利用したオークションや不用品交換、散在する循環資源の効率的な収集資源化システムの構築など、現在の社会システムの構造が変化することを求めている。

昨年度は、廃棄物計画を中心に考え、図1のような階層構造を想定した。しか

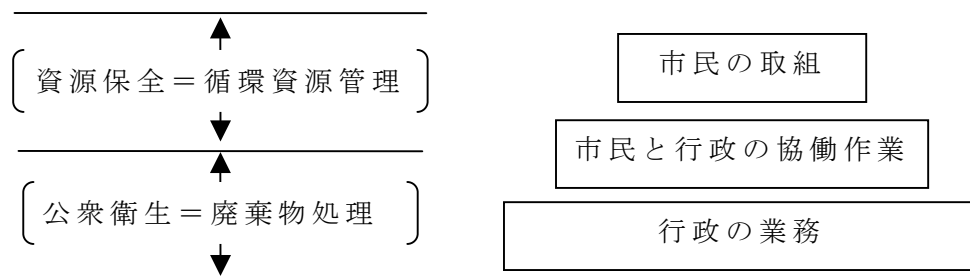


図1 廃棄物・循環資源管理の構造

(ここでいう市民には事業者も含む)

し、この構造では、社会システム構築のようなスコープを含むことはなく、現状の延長線上での計画となる。今後の廃棄物および循環資源管理のシステムは、まず、資源が効率的に循環する循環経済が基本にあり、そこから発生してくる廃棄物を適正に処理していくということになると想定される。よって、今後の計画は、図2のような二層構造となっていく必要がある。

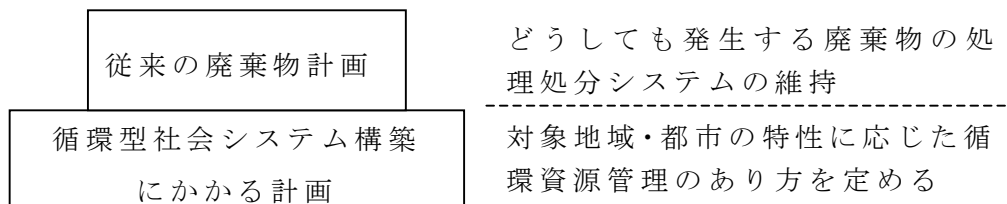


図2 二層構造の計画

#### 2. 1. 4 ポジティブ・アプローチによる計画策定

二層構造の計画は、どのように作っていくのか。

従来の計画の対象は、廃棄物が主たる対象であり、収集→処理→処分という流れを担うのは行政であるので、廃棄物管理の主体も行政であった。

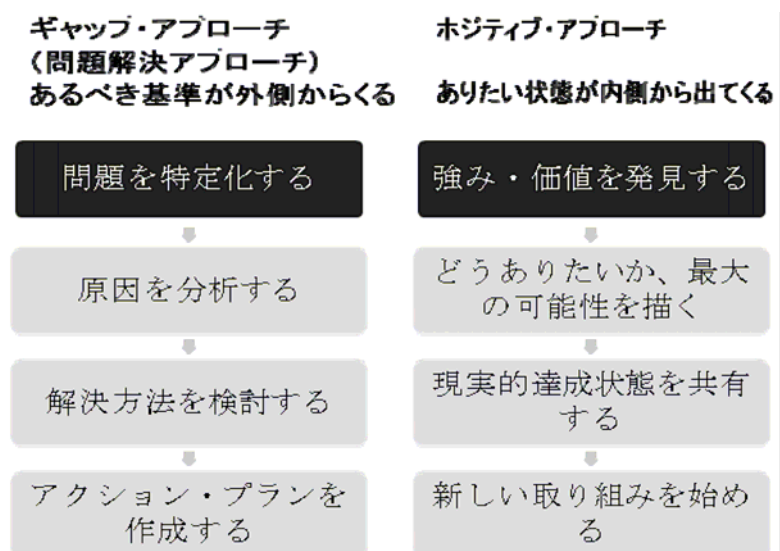
しかし、循環資源の流れを管理するのは、行政だけではない。むしろ、事業者、NPO・NGOなどが中心となって管理することが想定され、循環資源となる以前の修理・修繕やインターネットの利用などでは、活動は事業者やNPO・NGOが担うことになり、行政の役割は小さなものとなる。

それでは、このような事業者、NPO・NGOを巻き込んだ活動の計画をどのように構築すればいいのか。循環型社会システム構築にかかる計画は、対象都市・地域の各種の特性を踏まえたものである必要があり、一概にあるべき姿を設定できないと考えられる。

そこで、昨年度紹介したポジティブ・アプローチの手法が計画策定に導入できないか検討してみる。

### (1) ポジティブ・アプローチとは

ポジティブ・アプローチは、一般に組織改革の方法とされている。大住は、従来のギャップ・アプローチとの比較として、図3を示している。そして、変化の激しい現代社会で、状況を把握し問題解決を図っていくには、情報を収集して解析していくギャップ・アプローチより、ポジティブ・アプローチのほうが有効であるとしている<sup>2)</sup>。



(出所)Whitney & Trosten-Bloom, (2003) から作成。

図3 ギャップ・アプローチとポジティブ・アプローチ<sup>2)</sup>

ポジティブ・アプローチの手法には、AI

(Appreciative Inquiry)、オープン・スペース・テクノロジー、フューチャー・サーチなどがあり、それらは、以下のものである。

#### 1) AI (Appreciative Inquiry)

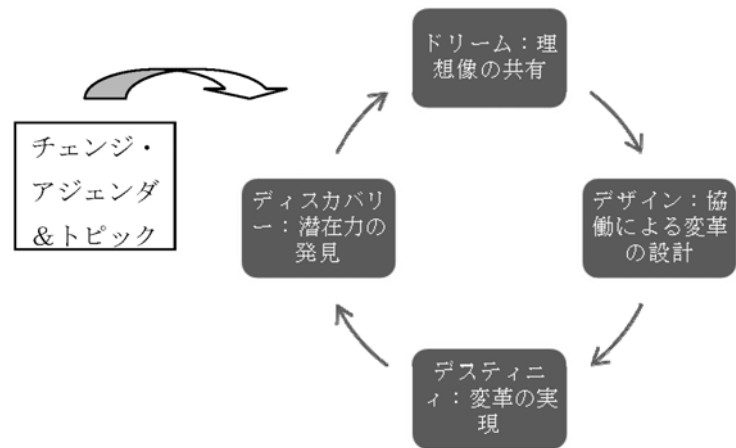
AIは、ポジティブ・アプローチの代表格で、組織が最高の状態（ハイポイント）で機能している時、それに生命を吹き込んでいるものはなにかを探求することとされる。

AIそのものは4Dプロセスからなり、ポジティブ・アプローチのプロセスを一つずつ確認していくことで進められる。

#### ■ Discovery

- ・ 個人と組織の本当の強みや価値を発見する

- ・ 人や組織が潜在的にもっている真価についてインタビューを行う
- ・ 「これまで、そして今現在においてメンバーはどのような時に最高の瞬間を味わっているのか」を発見するプロセス
- ・ ポジティブコアの発見(潜在力の中心的要素)



(出所) Whitney, Diana & Amanda Trosten—Bloom, (2003) から作成。

#### ■ Dream

- ・ 変革に向けて、組織の最高の可能性を自由に想像する

#### ■ Discovery のインタビュー

- ・ 一通りを通じて見つけたストーリーを聞き、組織が最も活かされている未来を描く(絵, ストーリー, 寸劇, 新聞記事など)
- ・ 最終的には文書化する

#### ■ Design

- ・ 達成したい状態を共有し、記述する
- ・ より良い未来や目的などに向かって可能性を最大限活かした組織の姿をデザインする

#### ■ Destiny

- ・ 達成に向けて、持続的に取り組む
- ・ 実際のアクションプランへと導く

#### 2) オープン・スペース・テクノロジー

OST (Open Space Technology) は、数人から数百人全員が一堂に会して話し合い、人々のコミットメントを引き出し、主体的な話し合いを通して垣根を超えた問題解決への取り組みを促すファシリテーションのプロセスとされる。

1～3日で、5人から1000人の関係者が一堂に介し、参加者が関心を持っている課題をすべて議題として取り上げ、すべての課題が納得するまで話し合われ、会議が終了した時点ではすべての議題についての議事録が残る。また必要ならば今後取り組むべき重要なテーマに全員参加で優先順位がつけられ、そのアクションプランが生み出される。

#### 3) フューチャー・サーチ

フューチャー・サーチは、人々が行動のための能力をとて早く変革することを支援する、計画のためのミーティングと言われる。そのプロセスはつぎのとおりである。

- ・ ミーティングは、タスクにフォーカスする。
- ・ 一度に60～80人がひとつの部屋に、もしくは数百人がいくつかの部屋に集合する。
- ・ 「資源」「専門性」「権威」「ニーズ」などをもっているあらゆる分野のステイクホルダーをひとつの対話に集める（3日間、16時間）
- ・ 人々は、「過去」「現在」そして「望まれる未来」について語り、その対話を通じて「Common Ground」を発見する
- ・ その段階ではじめて具体的なプランを創り出す。

以上の手法のうち、(2)と(3)は人々が集まって対話を進め何かを生み出すものであり、住民参加の手法として用いられている「ワークショップ」や横浜の開港150周年を記念して実施されたイマジン・ヨコハマで実施された「ワールド・カフェ<sup>3)</sup>」といった手法も有効であると思われる。

(2) ポジティブ・アプローチの循環資源計画策定への適用の可能性について

上で示したポジティブ・アプローチは、組織改革を行うために考案されたものであるが、もっと大きなシステムの改革にも適用可能と思われる。上記の手法に見られるのは、多くの関係者（とは、明記されていないが）の対話、対話より生み出されるより良い将来の姿の描写、それに向けた実際の行動の具体化である。

これを、循環資源計画の策定作業に当てはめると、次のようになる。

- ・ 対象都市・地域の資源循環に関わる多くの関係者が集まる。
- ・ それぞれが、何ができるのか、何をすればよりよい資源循環ができるのかを対話を通じて、考えていく。
- ・ 対象都市・地域の望ましい資源循環の形を対話的に集約する。
- ・ それぞれの具体的な行動を列記する。

具体的な行動の中には、必要であれば資源循環を担当する新たな組織やネットワークの構築などが含まれることが予想され、それらの組織やネットワークが具体化していく中で対象都市・地域の資源循環システムの構築が実現していくと考えられる。

システムのあるべき姿に一つの理想形があり、これに向かってシステムを改善していくことであれば、ギャップ・アプローチは有効な手法である。しかし、システムのあるべき姿がシステムの構成要素によって異なる場合には、大枠としてのあるべき姿は想定できても、具体的なあるべき姿は、構成要素の特性に応じ、各要素が最適な働きをするものとして、創出しなければならない。

イマジン・ヨコハマは、横浜市の都市ブランドを作る一つの試みである<sup>4)</sup>。市民参加によるポジティブ・アプローチの例であり、循環資源管理計画の策定手法として参考となる取り組みであると考えられる。



## 2. 1. 5 終わりに

本年度は、これまでの廃棄物計画がどのような状況の下で策定されてきたのかを整理し、今後策定する計画では廃棄物と循環資源を取り扱う二つの計画に分かれる必要があること、そして循環資源を取り扱う計画は様々な主体が関与する必要がある計画であり、これまで検討してきたギャップ・アプローチではなく、他の手法が必要であり、その手法としてポジティブ・アプローチを紹介した。そして、循環資源管理計画の策定にはポジティブ・アプローチの手法が適用できることを示した。

現在は、時代の変わり目である。大量生産・大量消費の高度工業化社会から、低炭素・物質循環を基調とした知識社会へと変化していくことが予想される<sup>5)</sup>。しかも、その社会は都市や地域の多様性に対応している必要があり、その都市・地域の関係者の創意と工夫によって構築されていく必要がある。

本論は、多くの関係者がそれぞれの立場で新しい社会を構築していくための行動を起こす計画を策定するためには、新しい手法が必要であるとの立場で考察したものである。

## 参考文献

- 1) 山本 攻、西谷隆司、「廃棄物計画と市民参加」、廃棄物学会誌、Vol. 13、No. 6、341-346 (2002)
- 2) 大住 莊四郎、ポジティブ・アプローチによる自治体の組織開発、関東学院大学経済経営研究所年報第31集、  
[http://opac.kanto-gakuin.ac.jp/cgi-bin/retrieve/sr\\_bookview.cgi/U\\_CHARSET=utf-8/NID20000447/Body/link/001-014.pdf](http://opac.kanto-gakuin.ac.jp/cgi-bin/retrieve/sr_bookview.cgi/U_CHARSET=utf-8/NID20000447/Body/link/001-014.pdf) (2010/6/12 閲覧)
- 3) イマジン・ヨコハマ 1000人ワールド・カフェ  
<http://imagine-yokohama.jp/activity/1000person.html> (2010/06/19 閲覧)
- 4) イマジン・ヨコハマとは、<http://imagine-yokohama.jp/about/about.html>  
(2010/6/19 閲覧)
- 5) 神野直彦、「分かち合い」の経済学、p174-183、岩波新書 1239、2010

## 2. 2 古着の回収と市民の関わりについての事例紹介

京都精華大学 角野有香（田村有香）

### 2. 2. 1 はじめに

独立行政法人中小企業基盤整備機構の調査によると、使い終わった衣料品は日本全国で年間、約 126 万トン発生すると推計されている（表 1）。日本人 1 人あたりで計算すると、約 9～10kg である。そのうち 8 割近くの 98 万トンあまりがごみとして処分されている。使い終わった衣料品の全てのフローを把握することは大変難しいため、このデータには不確実なところもあるようだ。しかし、年間かなりの量のごみとして処分されていることは、確かである。

衣料品のごみを減らすことはできないのだろうか。本稿では、市民が積極的に関わることのできるリユースシステムの実例を報告したい。

表 1 使い終わった衣料品のゆくえ（2004 年）

| 使い終わった衣料品のゆくえ |                 | 量(千トン) | %   |
|---------------|-----------------|--------|-----|
| リユース          | 小売店の引き取り        | 8      | 1   |
|               | リサイクルショップ販売     | 33     | 3   |
|               | ネットオークション販売     | 17     | 1   |
|               | 他人への譲渡          | 61     | 5   |
|               | ボロ選別業者→中古衣料(海外) | 96     | 8   |
|               | ボロ選別業者→中古衣料(国内) | 7      | 0   |
| リサイクル         | ボロ選別業者→反毛原料     | 24     | 2   |
|               | ボロ選別業者→ウエス      | 38     | 3   |
| ごみ            |                 | 977    | 77  |
| 衣料品排出量合計      |                 | 1,261  | 100 |

（データ：2007年2月、独立行政法人 中小企業基盤整備機構）

### 2. 2. 2 調査概要

京都と神戸で古着を扱っている、ハバダッシュェリー・グループのオーナーとチーフバイヤー、および古着を回収して釜ヶ崎のホームレス支援を行っている FREE HELP という店舗の代表にヒアリング調査を行い、現在の古着の流通と市民の役割について明らかにしようと試みた。

調査にご協力いただいたのは、以下の方々である。

- ① 山本敬敏さん（ハバダッシュェリー・グループ<sup>1</sup> オーナー）

MILOU（ミルー京都の古着屋）にてヒアリング 2010.5.20

- ② 杉野浩史さん（ハバダッシュェリー・グループ チーフバイヤー）

オレンジスリフティ（六甲道のスリフトショップ）、ハバダッシュェリー（三宮の古着屋）訪問、ヒアリング 2010.6.3

③ 西本精五さん（FREE HELP 代表）

京都精華大学にてヒアリング 2010.6.21

2. 2. 3 事例1 - オレンジスリフティ<sup>2)</sup>

オレンジスリフティは、JR六甲道駅徒歩1分にあるスリフト（節約）ショップである。そこでは、市民が持ち込む古着の回収を行っている。

(1) 買い取りシステム

買い取り価格は20円/kgだが、20円は全額、NPO法人こうべ市民基金か、アニマル・レフュージ・関西（動物愛護団体）か、どちらかに寄付される。持ち込んできた客は、どちらに寄付したいかを申告する。店頭で持ち込むか、送料自己負担で郵送してもよい。これまでのところ、3割が持ち込み、7割が郵送である。持ち込みの場合の方が品質が良いかと想像したが、杉野氏に確認したところ、全く品質に差はない、とのことだった。

●ご寄付いただけるもの  
洋服類（クリーニング済み、洗濯済みの物）、着物類（クリーニング済み、洗濯済みのもの）、靴類（傷んでいない物）、バッグ類（傷んでいない物）、生地類（ある程度の大きさがある物）、アクセサリ類（傷んでいない物）、お店等の新品在庫、新品タオル等  
●残念ですがご寄付いただけないもの  
布団、毛布類、家具類、電化製品、下着類、制服等  
(オレンジスリフティ資料より)

(2) 回収量実績

月に4トンほどの衣類が回収される。エリア的には、西日本からが多い。しかし、フランスから送られてきたという事例もあった。外資系の会社で、チャリティーの精神があるところからは、会社で古着回収に取り組み、まとめて送られてくることもある。

2009年12月末現在、古着チャリティーで動物保護団体「アニマル・レフュージ・関西」とNPO団体「しみん基金 KOBE」の活動の助成金額が累計総額 ¥2,863,582 となりました。ご協力、本当にありがとうございます。  
(オレンジスリフティ <http://kobe-haberdashery.com/othriftyrokko/index.html>)

(3) 回収後の流れ

オレンジスリフティの店頭で、開店前に仕分け作業をする。店で売れる物の価格帯は以下の通りである。

●100円、300円、500円（Tシャツ、カットソー、ブラウス、短パン、子供服）  
●800円、1200円（ジャケット、ジャンパー、スカート、しっかりしたパンツ）  
●1300円～（コートなど）

店で売れない物については、故繊維分別業者へ無料で持ち込める。故繊維分別業者では、持ち込まれた故繊維を、そのまま古着屋へ売れる物、海外へ古着として売れる物、ウエスにする物（この中にも十数種類のランクがある）、反毛にするものなどに仕分けし、それぞれの業者へ売る。最終的に行き場所がなかったものはその業界では「下山（げやま）」と呼ばれるが、廃棄物として処理される。故繊維分別業者も繊維を集める手間が減り、古着屋としても産業廃棄物処理の費用がかからないため、この取引はお互いにメリットがある。

## 2. 2. 4 事例 2 - FREE HELP

FREE HELP は、JR 加古川駅近くの、ホームレスを支援する古着ショップである。2009 年 11 月にオープンした。

### (1) 寄付による古着回収システム

古着は寄付であり、無料で引き取る。店頭には古着の回収 BOX が置かれていて、小口の場合はそこに直接入れてもらう。ごみ箱と間違えられないように、常に何着かの古着を入れておくのだそうだ。店舗は水、木、金、土曜日に 6 時間ずつ開店しているが、開店中は店の中でも古着を受け取る。

店内のものは全て 500 円である。500 円のうち、100 円はホームレスへの寄付金（支援団体に送る）、商品代金 381 円はフリーヘルプの運営資金、19 円は消費税である。

これまでに、1000 点以上の衣類と、70000 円以上の寄付金をお届けできました。  
(FREE HELP 資料より)

代表の西本さんは 1986 年頃から古着に携わっている。おしゃれに古着を売るスタイルの先駆的存在である。世界中の古着の現場を実際に見て歩き、古着の現場の仕事に携わるのも、古着を利用するのも、貧しい人たちであることを実感した。自分が古着を通して何かできないだろうかと考え、2 年間かけて準備して FREE HELP を立ち上げた。

開店するまでは、無料で古着を手に入れて売ることに對して、「お前の店が儲けたいだけか」というような非難を浴びるかもしれないと西本さんは心配したそうだが、そのようなことは一度もなかった。むしろ、古着を持ってくる客も「引き取ってくれてありがとう」「役立ててくれて嬉しい」「ご苦労様」と頭を下げてくれる。釜ヶ崎に持っていくと、そちらでも「ありがとう」と感謝されている。

### (2) 回収品目

FREE HELP はホームレスを支援するために古着を回収するという目的を前面に出しているため、「このようなものは欲しい」「これはいらない」とはっきり言え

るところが、特徴的である。ただし、持ち込まれる古着の内、店で売れたり釜ヶ先に持ち込んだりできるものは10～13%程度であり、残りは故繊維分別業者に持ち込まれる。

● 私たちが必要としている品物

メンズ・レディース・お子さまの洋服・靴・帽子・その他服飾雑貨・コート・ジャケット・パンツ・シャツ・Tシャツ・ワンピース・アクセサリ・男性用下着・男性用靴下、などです。※古着は洗濯済の清潔な品に限らせていただきます。

● 足りなくて困っています

現在、ホームレス支援現場で特に不足して困っている品は、男性用下着、男性用靴下、男性用サイズのズック靴です。洗濯されて清潔な男性用下着や靴下は貴重ですので、少量でも、是非ご提供お願いいたします。

釜ヶ崎にある支援 NPO へ直接うかがう中で、衣類以外にも切実に足りないものが沢山あることがわかってきました。皆様のご家庭に不要なものがございましたら、是非ご提供をお願いいたします。

● どんぶり鉢・片手なべ

● タオル・石けん

● 小型電動ミシン

FREE HELP 資料より

## 2. 2. 5 古着有効利用の可能性

### (1) 自治体による古着回収の展望

自治体の廃棄物処理をあれこれ見て来たが、乱暴なのを承知で言ってしまうと、全部をまとめて収集して一気に燃やしてしまうのが最も効率的であることは疑いようもない。廃棄物計画の見直しにおいて、重要な観点が「コスト」である限り、やみくもに分別項目を増やすという施策は採用しにくい。

コストパフォーマンスの考え方からすれば当然、高パフォーマンスなら高コストでもよいはずだが、リサイクル品目を増やすことが高パフォーマンスには直接結びつかない。

全体の一般廃棄物量に対して繊維廃棄物が占める割合は数%に留まること、燃やしにくい物ではない（深刻な汚染が起こるわけでもない、炉に入れにくい形状のものでもない）ことを考えると、自治体による古着回収は今後も、あまり大きな動きにはならないのではないかと考えられる。

### (2) 繊維廃棄物を市民の手に取り戻す必要性

自治体回収にあまり期待できないとなると、古着を有効に利用するためには市民あるいは民間事業者が動くしかない。オレンジスリフティや FREE HELP は、その1つのモデルケースではないかと考える。

FREE HELP 代表の西本さんは開店以来、「世の中の人たちは服を捨てる時にもったいたくないと思っている」ということを実感しているという。FREE HELP では半径2 km 以内のエリアにポスティングを行っているのだが、これまでの約半年で古着を持って来店してくれた人は 2500 人以上。店の中で買い物をしてくれた人が約

2000人というから、古着をわざわざ持って来る人がいかに多いかがわかる。

ハバダッシュェリー・グループのオーナー山本さんは、オレンジスリフティーでの回収について、「持ち込んだ古着がその後どういうふうに使われているかわからなければ、協力したいという気持ちにあまりならないじゃないですか。結局、おまえのところはもうけてるだけやろ、みたいな。うちは対面にこだわって、やってることを理解していただいているからこそ、古着を持って来てもらえる。知っている人が何度も持って来てくれたり、それが親類とか知り合いとかに広がっていったりしています。動物愛護に自分も協力しようみたいな感じで。うちにとってのメリットは、社会的なメリットだけなんです。リスクは背負う。そしてメリットがあまりないということで、これが大企業が参入できない理由になっています。社会的によいことをしている、というのは、個人的にしかできないことなんです」と語ってくれた。

古着の有効利用が進まないのは、市民の意識が低いからでは決してない。回収のシステムが利用しにくいこと、さらには回収した後の利用先が確保できないことなど、明らかに社会システムの側の問題である。

市民が参加したくなるような古着回収、およびその後のルート確保については、今後ともさまざまな事例を調べたうえで、その有効性について考察していきたい。

## 2. 2. 6 謝辞

ハバダッシュェリー・グループのオーナー山本敬敏さん、チーフバイヤーの杉野浩史さん、FREE HELP 代表の西本精五さんには良いご縁をいただき、本当にありがとうございます。この場を借りまして、心から感謝申し上げます。

### 〈参考資料〉

- 1) ハバダッシュェリーHP <http://kobe-haberdashery.com/> 2010.6.22 最終アクセス
- 2) オレンジスリフティーHP <http://kobe-haberdashery.com/othriftyrokko/index.html> 2010.6.22 最終アクセス

廃棄物計画部会・第7期会員名簿

廃棄物計画部会・第7期役員

(平成22年4月現在)

| 役職  | 氏名    | 担当       | 所属              |
|-----|-------|----------|-----------------|
| 代表  | 古市 徹  |          | 北海道大学           |
| 幹事長 | 西川 光善 |          | (株)環境技研コンサルタント  |
| 幹事  | 三品 雅昭 | 総務担当     | さいたま市           |
| 〃   | 橋本 治  | 総務事務代行   | (財)東京都環境整備公社    |
| 〃   | 長谷川 誠 | 会計担当     | (株)イーソーエンジニアリング |
| 〃   | 井土 將博 | 企画担当     | 国際航業(株)         |
| 〃   | 橋本 治  | 企画担当     | (財)東京都環境整備公社    |
| 〃   | 白井 直人 | 研究成果公表担当 | 大成建設(株)         |
| 〃   | 小泉 春洋 | 関西G担当    | (株)地域計画建築研究所    |

|    |      |  |      |
|----|------|--|------|
| 顧問 | 田中 勝 |  | 岡山大学 |
|----|------|--|------|

第7期サブ研究会メンバー表

(平成22年6月現在)

| サブグループ名 | メンバー  |
|---------|---|
| 関東グループ  | *西川、生田、池田(行)、石井、石渡、井土、白井、岡、片柳、金井、河窪、神崎、越場、進藤、高橋、谷川、富安、永井、中上、中村、西、橋本、長谷川、馬場(宏)、古市、三品、望月、山田 |
| 関西グループ  | *小泉、青野、池田(由)、浦邊、大隈、金子、後藤、田中、田村、花嶋、馬場(高)、福岡、森、堀井、山本、                                       |

\*: Gリーダー