

## 4.1 小山広域クリーンセンター

(栃木県小山広域保健衛生組合)

【視察日】平成19年12月3日(月)

## 【施設の概要】

|        |                                                       |
|--------|-------------------------------------------------------|
| 施設の種類  | 汚泥再生処理センター                                            |
| 処理能力   | 191kl/日<br>(し尿48kl/日、浄化槽汚泥115kl/日、<br>農業集落排水汚泥28kl/日) |
| 有機性廃棄物 | 生ごみ 1.4t/日<br>(保育所、小・中学校、市立病院の給食施設から排出)               |
| 処理方式   | 膜分離高負荷脱窒素＋高速堆肥化                                       |
| 資源化の種類 | 堆肥化                                                   |
| 総事業費   | 41億6千3百万円                                             |

## 【資源化の方法】

水処理設備から発生する脱水汚泥と小中学校・保育所及び市立病院給食などから出る生ごみを堆肥の原料としている。生ごみは各市町の委託業者が専用バケツで搬入後、破碎され、発酵不適物を選別除去している。

1日あたり脱水汚泥を約7トンと生ごみ約1.4トンを一次発酵装置により好気性条件下で、約10日間発酵させる。その際、生ごみは脱水汚泥に対し20%を限度としている。一次発酵後、二次発酵装置で好気性条件により約30日間発酵させ、さらに、熟成庫にて約60日間熟成させる。熟成品は、蒸気による間接加熱で殺菌し、造粒機でペレット状に加工する。最後に、袋詰めされて製品となる。

堆肥の生産量は、含水率40%以下で2.7t/日である。



## 【堆肥の利用方法】

再生した堆肥は、「すくすく君」という愛称で、普通肥料(汚泥発酵肥料)として登録しており、15kg袋入りの製品を1日最大184袋(月量4,000袋)生産している。

配布方法は、構成市町のし尿等の搬入量に応じて各市町に分配し、市町の責任で配布することになっているが、クリーンセンターに仮置きされた製品

を構成市町が引き取りに来る形をとっている。各市町は、市民を対象に予約制で1人あたり2袋を無料で配布している。現在までのところ、好評で予約待ちの状態となっている。

この堆肥は、生物処理後の汚泥を原料としているため衛生的であり、病原菌や雑草種子が死滅する温度で十分に発酵させるため安全である。また、有機質に富むため、地力を回復・増進し作物の生育に効果を発揮する。さらに、ペレット状に加工された堆肥は、肥効成分の溶出が緩やかなため、保肥力に優れている。



### 【処理方式の選択理由】

#### ・水処理について

旧施設は建設以来40年が経過し、老朽化した施設となり、非効率な運転をしていた。そのため、最新の技術である膜分離方式に加え、高度処理を行い、放流水質の向上、臭気対策などを行ったものである。特に、膜分離装置の導入により、施設のコンパクト化が図れた。

#### ・資源化について

旧施設は、汚泥の焼却や処分委託の費用に年間約1億円かかっていたことから、堆肥化設備の導入を図った。

### 【維持管理】

#### ・人員配置

直営の職員が所長を含め5名おり、運転管理は全面委託しており、11名で対応している。

#### ・維持管理費

年間約3億2000万円

## 【課題等】

### ・特記事項

- (1) 生ごみの受入に対しては、異物や硬いものが混入されないよう排出先に指導、依頼をしている。
- (2) 堆肥の需要を喚起するため、マスコミや各市町の広報紙等で繰り返しPRを行っている。また、施設見学会の開催や各種イベントにおいてPRを実施している。
- (3) 堆肥は毎月肥効成分の分析を行い、製品に表示をしている。また、有害成分や重金属の混入についても十分注意し、分析を実施。
- (4) 利用者からの問合せが多いことから、センターの敷地内に「試験栽培畑」を設置し、堆肥と野菜の生育関係について情報提供している。



### ・今後の課題

- (1) 堆肥の生産コストが当初見込みより、高くなっているため、稼働率を上げるなどコスト低減を図る。(堆肥の有料化も検討)
- (2) 堆肥は全量利用してもらうことが優先するが、有料化の検討をする。
- (3) 公共下水道の普及に伴い、し尿の減少が見込まれており、肥料の質が変化しないか懸念している。

## 【感想】

一般的には、堆肥化施設を導入して堆肥を生産しても需要がなく、やむを得ず焼却処分や埋立処分した話を聞いている。しかし、当施設では予約が多くて順番待ちになるほど好評であるとのこと。これは、その地域の特徴が関係している面もあるかと思われるが、配布方法やPRに努力している結果によるところが大きいと考えられる。特に、建設当初から、組合は施設の建設・運営を行い、堆肥の配布は各市町が責任を持つという方法をとっていることが良い結果となった要因かも知れない。

いづれにしても、残渣となる汚泥が全量有効活用されていることは、今後のし尿処理施設の参考になるところである。

## 4.2 新潟市舞平清掃センター（新潟県）

【視察日】平成20年1月11日（金）

### 【施設の概要】

|        |                                                        |
|--------|--------------------------------------------------------|
| 施設の種類  | 汚泥再生処理センター（メタン発酵・堆肥化）                                  |
| 処理能力   | し尿・浄化槽汚泥 149kl/日、<br>浸出水200m <sup>3</sup> /日、生ごみ1.8t/日 |
| 有機性廃棄物 | 生ごみ（事業系含む）                                             |
| 処理方式   | 膜分離高負荷脱窒素処理方式<br>＋活性炭吸着・紫外線滅菌                          |
| 資源化の種類 | 高温メタン発酵（メビウスシステム）＋堆肥化                                  |
| 総事業費   | 53億5千5百万円                                              |

### 【新潟市及びし尿・浄化槽汚泥処理の規模】

新潟市は、平成17年3月に新津市、白根市など13市町村が合併し、さらに10月には巻町との合併により、現在の新潟市となった。その結果、面積72万km<sup>2</sup>に人口80万人、世帯数30万（平成19年版、全国市町村要覧、市町村自治研究会編集）と新潟県内で最大都市となった。

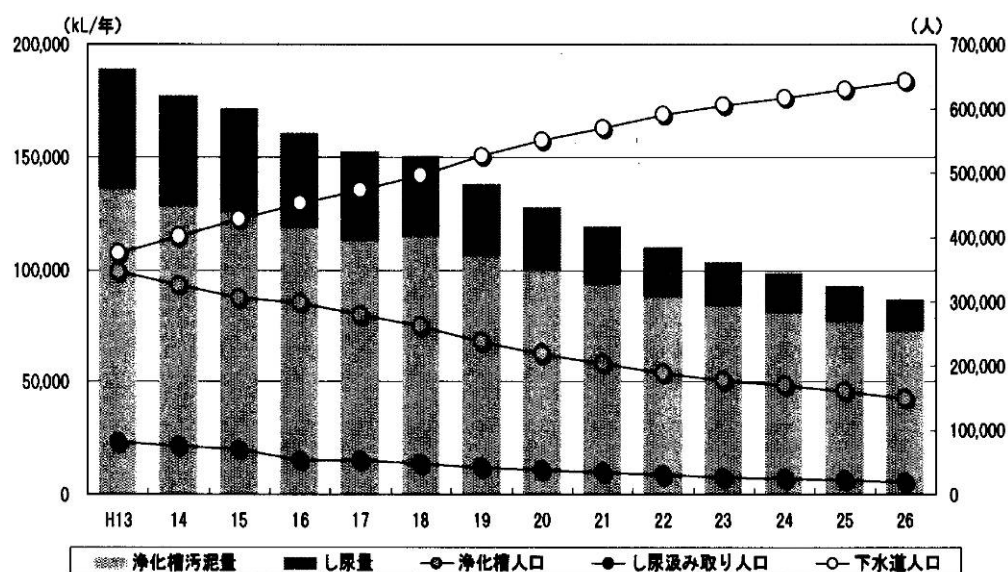


今回見学した舞平清掃センターは新潟市内にある4箇所のし尿処理場の内最も大きな施設であり、施設規模では新潟市全体の約3割のし尿・浄化槽汚泥を処理している。

舞平清掃センターにて

### 新潟市のし尿処理施設一覧

| 施設名称                | 処理方式                              | 規模                    | 稼働年   |
|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|-------|
| 舞平清掃センター            | 膜分離高負荷脱窒素処理＋高度処理<br>※汚泥再生：高温メタン発酵 | 149kl/日<br>※生ごみ1.8t/日 | H16.1 |
| 白根し尿処理場             | 攪拌遠心分離式高負荷処理＋高度処理                 | 100kl/日               | S61.4 |
| 巻し尿処理場              | 低希釈二段活性汚泥処理＋高度処理                  | 100kl/日               | S61.1 |
| 清掃センター<br>（阿賀北広域連合） | 膜分離高負荷脱窒素処理＋高度処理                  | 99kl/日                | H15.1 |



し尿・浄化槽汚泥発生量の予測

し尿・浄化槽汚泥発生量は、公共下水道の普及などにより、ゆるやかに減少している。そのため、目標年度の平成26年度にはし尿量・浄化槽汚泥量は約半分に減少する予測である。このことは新潟市だけに限ったことではなく他の自治体でも同様な状況にある。

一般廃棄物処理基本計画目標年度におけるし尿・浄化槽汚泥の発生量

| 区分 \ 年度 | 現 在<br>(平成17年度) |          | 目標年度<br>(平成26年度) |          |
|---------|-----------------|----------|------------------|----------|
|         | 年間量             | 日 量      | 年間量              | 日 量      |
| し 尿 量   | 39,488 kL/年     | 108 kL/日 | 13,759 kL/年      | 38 kL/日  |
| 浄化槽汚泥量  | 113,153 kL/年    | 310 kL/日 | 72,933 kL/年      | 200 kL/日 |
| 合 計     | 152,641 kL/年    | 418 kL/日 | 86,692 kL/年      | 238 kL/日 |

舞平清掃センターでのし尿・浄化槽汚泥の処理量は、平成18年度実績で年間54,000kL、1日には148kである。平成17年度と平成18年度の違いはあるが、年間量、日量ともに3割程度を占めている。

し尿・浄化槽汚泥の処理量が年々減少していく中で建設規模の設定あるいは、市内の他の施設との連携利用の中での将来的な計画が重要になってくる。

## 【目的】

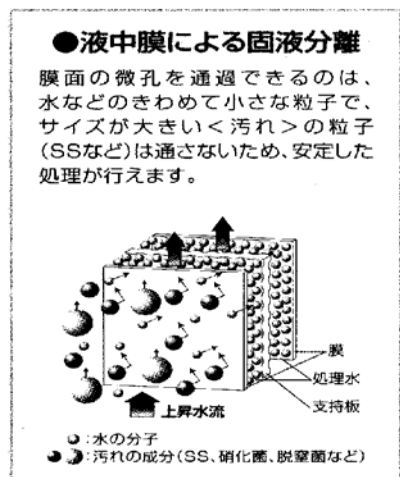
舞平清掃センターは、し尿・浄化槽汚泥と生ごみ等の有機性廃棄物を併せてメタン発酵処理によりメタンガスや発酵汚泥からはコンポスト(堆肥)を生

産するよう、資源を循環することを目的としている。また、施設では主に次の3つの点で環境面に配慮している。

① 処理水の再利用、②メタンガスの利用、③ 生ごみ処理

### 【水処理方式】

膜分離高負荷脱窒素処理と高度処理により無色透明なきれいで安全な処理水となり、一部は施設内での機器洗浄などに活用される他はすべて放流されている。



膜原水槽の模型

### 【資源化の方法】

し尿・浄化槽汚泥を脱水し、生ごみと混ぜ合わせたものをメタン発酵槽で発酵させる。発生したガスは脱硫装置を経てメタンガスとして貯留される。このメタンガスを燃料として蒸気ボイラーを稼働させ、沸かしたお湯は場内の給湯や付属休憩所へ送られる。付属休憩所では大人100円、小人50円という低料金で入浴が楽しめる施設である。

メタン発酵後の消化汚泥は脱水後、一次発酵・二次発酵を経て堆肥となる。他のし尿処理施設を視察したところ、同県上越市に導入実績のあるメビウスシステムが安定していたことから、メタン発酵を選択したそうである。

### 【メタン発酵について】

メタンガスの発生量は、生ごみの種類によって変化するようである。食品工場などで排出される玉ねぎの皮などより、ホテルや学校給食から出される厨雑芥のほうが栄養分が多く、メタンガスの発生量も多いようである。こちらの施設ではメタンガスの発生量が設計値230 m<sup>3</sup>/日に対して、多い時は319 m<sup>3</sup>/日になるときもある。生成したメタンガスだけではボイラーの燃料としては不足なので、都市ガスで不足分を補っている。気温の高い夏場は、都市ガスはあまり使用しない。

し尿の有効活用の一つであるメタン発酵は、メタン発酵槽に生ごみとし尿汚泥を入れることでメタンガスが簡単につくり出されているのかと思っていたが、実際には容易ではない。平日であれば午前9時から夕方4時ごろまでは、都市ガスのボイラーを焚く必要があるため費用は、人件費を除く維持管理費として年間2億5,300万円程掛かっている。土、日、祝日は運転されていないが、メタン発酵からメタンガスをつくり出すには高額な費用を掛けてつくり出されている。年間に2億5,300万円程の維持管理費を掛けてまでメタン発酵させることが必要なのだろうかという疑問と、この費用は今後いつまで継続的に払い続けなければならないのだろうか。新潟市に限らずどこの自治体も財政的に苦しいことは同じだと思うからである。

### 【堆肥について】

生産された堆肥は「まいひらコンポ」の名称で市民に配布されている。1日の生産量は約35袋(12kg 入り)であるが、人気が高く、申込から配布まで3、4か月待ちとなっている。「まいひらコンポ」は肥料取締法の公定規格に適合し、農林水産大臣より登録証も受理している。

(登録番号 正第 86145 号、登録年月日:H17. 5. 10)

〈主要な成分の含有量〉

|       |        |
|-------|--------|
| 窒素全量  | 4.2%   |
| りん酸全量 | 4.9%   |
| 加里全量  | 0.5%未満 |
| 炭素窒素比 | 6      |

当該施設では建設前の近隣住民との協定により、生ごみの搬入量は、1日にごみ収集車1台分と決められている。生ごみ量が協定により1.8トン/日と決められたため、メタン発酵槽の大きさも生ごみの量1.8トン/日に合わせて設計され、1日当たりのつくり出される量も約35袋(12kg 詰)となっている。

・7,522 袋/年(平成19年度実績)

また、コンポストはどのような作物に効果的なのかというと、リン・窒素が多いため果物や葉物に有効である。利用者からは非常に評判が良く鶏ふんと同様の効果が期待できると人気であり、家庭菜園などで使用されている市民が多いため、予約が必要であり、1人5袋までと制限をしている。



まいひらコンポ1袋



コンポストのライン

### 【施設の運転管理の難しさ】

施設の運転管理に最も手間が掛かった点は生ごみの受入である。運転当初は生ごみにさまざまな発酵不適物（スプーン、フォーク、割り箸、布、貝殻、卵の殻、牛骨など破碎できないもの）が混入し、破碎機が止まるトラブルに見舞われたことだ。現在では、受入るごみ（事業系の市場や百貨店などから）の選別や生ごみの利用という意識の向上から問題は発生しなくなった。

また、当該施設が最新であり機器点数が多く運転管理が高度であるため、維持補修費が嵩む。現在維持・運転管理に職員19人、臨時職員2人が配属されているため、人件費も高額の施設になっている。

### 【施設での工夫点】

薬品の受入・貯留・供給において、施設内の1箇所を集約されていることである。設備機器などの狭い間に配管や材料の荷揚げ用のスペースを確保した場合には、フレコンバックを吊上げたまま移動用のクレーンを走らせたりして機器と配管や搬入スペースが錯綜するため、使い勝手が悪い。ちなみに、この施設で使用されている薬品は以下の通り8種類の液体である。

- ①調質剤（有機系ポリマー）
- ②消泡剤
- ③調質助剤（ポリ鉄）
- ④塩化第二鉄
- ⑤メタノール
- ⑥水酸化ナトリウム（PH調整用・脱臭用・硝化用）
- ⑦次亜塩素酸ナトリウム（消毒用・脱臭用）
- ⑧硫酸
- ⑨凝集助剤（最終処分場浸出水処理ライン用）



配管を集約した部分

### 【住民説明】

近隣住民に施設の説明を行い合意を得るために3年から5年ぐらいは要したそうだ。平賀地区、舞潟地区にはそれぞれ各5回、嘉木地区には1回の説明会を開催した。その他、亀田郷土改良区舞平分区、信濃川漁協、鳥屋野潟漁協にも説明会を開催し理解を求めた。説明会で問題とされたことは、①

バキュームカーが近隣住宅街を走ることと、②し尿処理施設等の「臭い」に関する事柄に終始したことである。

舞平清掃センターは現在の建物を建替える前は、敷地の反対側に旧施設があり、その施設の隣に新しい施設を建設した。それでも近隣住民からの合意を得るためには大変多くの時間を要した。

はじめの問題のバキューム車は、し尿で年間 6,398 台(約 533 台/月)、浄化槽汚泥では年間 10,964(約 913 台/月)(平成19年度実績)の台数が搬入してくる。台数を減らすことはできないため、搬入経路を定めることで合意を得た。その他生ごみに関しては 1 日 1 台という協定が自治体と住民の間で結ばれた。

2つ目の「臭い」の処理対策は、施設では臭いの発生する箇所から局所的に脱臭し、施設全体を臭気ファンにより負圧にすることで、施設から外へ臭いを出さないようにしている。

また、し尿の汲取りはすべて民間業者に委託し、浄化槽に関しては許可業者による収集を行っている。

#### 【施設工事金額】

|             |           |
|-------------|-----------|
| ・ 管理・処理棟    | 38億円      |
| ・ 汚泥再生棟     | 11億円      |
| ・ 休憩所       | 1億7000万円  |
| 合計          | 50億7000万円 |
| <hr/>       |           |
| ・ 付帯設備(管理棟) | 2億2000万円  |
| ・ 付帯設備(休憩所) | 3900万円    |
| 合計          | 2億5900万円  |

#### ※索引

##### (1) し尿・汚泥処理施設一覧

新・新潟市一般廃棄物(生活排水)処理基本計画 平成19年6月

##### (2) し尿・浄化槽汚泥発生量の予測

新・新潟市一般廃棄物(生活排水)処理基本計画 平成19年6月

##### (3) 目標年度におけるし尿・浄化槽汚泥の発生量

新・新潟市一般廃棄物(生活排水)処理基本計画 平成19年6月

##### (4) 液中膜による固液分離

舞平処理場カタログ(新潟地区広域清掃事務組合)

### 4.3 下関市環境部彦島工場（山口県）

【視察日】平成19年11月26日（月）

#### 【施設の概要】

|        |                                  |
|--------|----------------------------------|
| 施設の種類  | 汚泥再生処理センター                       |
| 処理能力   | 198kl/日（し尿 41kl/日，浄化槽汚泥 157kl/日） |
| 有機性廃棄物 | 農業集落排水施設汚泥                       |
| 処理方式   | 固液分離＋希釈放流                        |
| 資源化の種類 | 助燃剤                              |
| 総事業費   | 28億1千4百万円                        |

#### 【資源化の方法】

余剰汚泥は無機凝集剤を添加した後、スクリープレスにて含水率70%以下まで脱水する。造粒等の加工を施さないので、形のない土状の助燃剤である。脱水後の汚泥はそのままアームロール車にて奥山工場（下関市の焼却施設）に運び、直接ピットに入れて、助燃剤として燃焼される。



スクリープレスの様子

脱水後の汚泥は土のような湿り気で、さらさらとした感触であった。

なお、奥山工場は灰溶融施設を併設していることから、燃焼して灰になった助燃剤は溶融スラグとして利用される。

#### 【助燃剤について】

施設の稼働開始時は、原水の性状や温度の影響を受け、フロックの出来が悪くなり、脱水後の含水率が85%を超えることがあったようである。この状態の汚泥は泥状で、含水率が高いと臭気も生じることから、焼却施設での取扱いに支障をきたす恐れがあった。このため、含水率が下がらない場合に助燃剤に混ぜるおがくずを大量に買い置きしてあるが、現在は運転管理が安定しており、おがくずを使用する事態には至っていないそうである。

助燃剤を焼却することで、焼却場にて使用する燃料の削減に役立っているかどうか、数値的な実績は現在のところはっきりしていない。

## 【処理方法の選択理由】

下関市は海に面していたことから、これまでし尿処理は陸上処理（し尿処理施設における処理）と海洋投入の2つの方法で処理してきた。しかし、平成19年2月以降海洋投入が全面禁止になることに伴い、し尿処理施設を設置する必要が生じた。下水道の普及により、し尿処理量は年々減少していることから、建設費・維持費のかからない処理システムを選択することとなった。

### 水処理について

予定地が下水終末処理施設に隣接しており、処理能力に余裕があったことから希釈放流を選択した。

（彦島終末処理場

処理能力 20,000m<sup>3</sup>/日に対し、処理実績 10,000m<sup>3</sup>/日）

### 資源化について

当初堆肥化を考えていたが、助燃剤化が補助対象になったことから選択した。設置にあたり、同種の施設を視察するものだが、助燃剤を生成している団体は当時なかった。

（奥山工場 ストーカ炉＋灰溶融 400t/日に対し、処理実績 280t/日）

## 【人員配置】

施設の運転管理 7 名、搬入・受入に 5 名がついている。

