

バイオマス原料			工程と生産量				脱臭設備
食品残さ	家畜ふん	下水汚泥	通気方法	人数	処理日数	年間生産量	汚泥乾燥炉の排気
—	—	○	乾燥のみ	6	1	1,470 t	直接燃焼脱臭

【バイオマス活用事例 No.14】

下水処理過程で発生した下水汚泥を、熱風乾燥させて肥料化し、燃焼脱臭している施設

《本事例の特徴》

○臭気の捕集・脱臭装置… 乾燥炉排ガスは、燃焼脱臭装置を用いて脱臭処理しており、各工程の密閉度が高いため、通常の堆積発酵工程よりもにおいは少ないが、以前には悪臭苦情が発生したこともある。

○地域との関わり… 製品は多少においが残っているものの、800℃の熱風で乾燥しているため衛生的で、肥料成分が多くかつ安価なため、堆肥利用者から高い評価を得ている。

(訪問：平成 29 年 9 月 26 日)

1. 施設概要及び規模

○概要

本施設は下水処理場内の一角に建てられた公営の肥料化施設である。下水道バイオガスの活用とともに、中温消化槽で消化した後の下水汚泥を乾燥のみ行って、肥料として販売している。

下水処理は昭和 53 年から供用が始まり、肥料化は昭和 55 年から開始した。さらに平成 27 年度から FIT（再生可能エネルギーの固定価格買取制度）によるバイオマス発電も開始した。当該処理区の計画処理人口約 15 万人（分流式 12 万人、合流式 3 万人）である。脱水汚泥の平成 28 年度発生量は全体で 9,119 t/年、その内近隣施設での焼却処分が 3,057 t/年で、肥料化（緑農地還元）は 6,062 t/年である。

下水処理施設は市役所の管理であるが、肥料化施設を含む運転管理については民間に委託している。

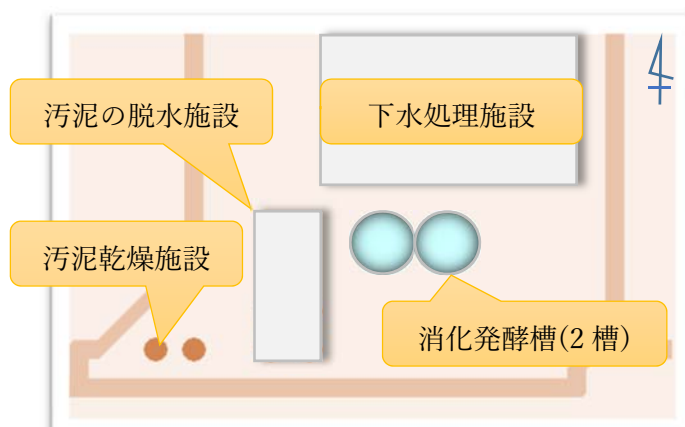
○従業員数 6 名（汚泥処理の担当。他に水処理では 25 名）

○原材料の種類と受入量（平成 28 年度）

肥料化原料	受入量	受入元	処理費用
消化後の下水汚泥を濃縮・脱水した脱水ケーキ	6,062 t/年 (脱水ケーキベース、含水率平均 80.7%)	当該水処理施設 (標準活性汚泥法による処理)	—
副資材	使用量	仕入れ先	購入費用
なし	—	—	—

○施設の立地環境

下水処理場（敷地面積 67,350m²）の敷地境界に接するように汚泥乾燥施設（敷地面積 1,600m²）が立地している。敷地の外側は河口付近の工場地帯であるが、マンションやちりめん工場、保育園がすぐ近くにある。



2. 悪臭による苦情の有無・測定

○苦情の有無

10 数年前に周辺住民より苦情があった。臭気の原因は汚泥乾燥施設からの排気であった。現在は汚泥乾燥施設の搬入口の改良や住民への情報の事前通知により苦情は収まっている。

○測定

敷地境界 4 地点（2 地点を夏と冬で年 2 回測定）で、外部分析機関へ委託して測定を実施している。測定結果は臭気指数 10 未満であった。

現地訪問時は、汚泥乾燥施設内部では臭気強度が 3 程度であったが、汚泥乾燥施設の搬入口直近では臭気強度が 2 程度に低下し、敷地境界での臭気強度は 1 以下とかなり薄まっていた。

3. 肥料化工程と臭気を減らす工夫

○肥料化工程

図 1 に示すとおり消化後の汚泥を脱水し、写真 1 の汚泥乾燥炉にて 800℃の熱風で乾燥させる。乾燥工程で顆粒状（写真 2）になったものを袋に詰める。なお、肥料のばら積みは臭気対策の面から行っていない。

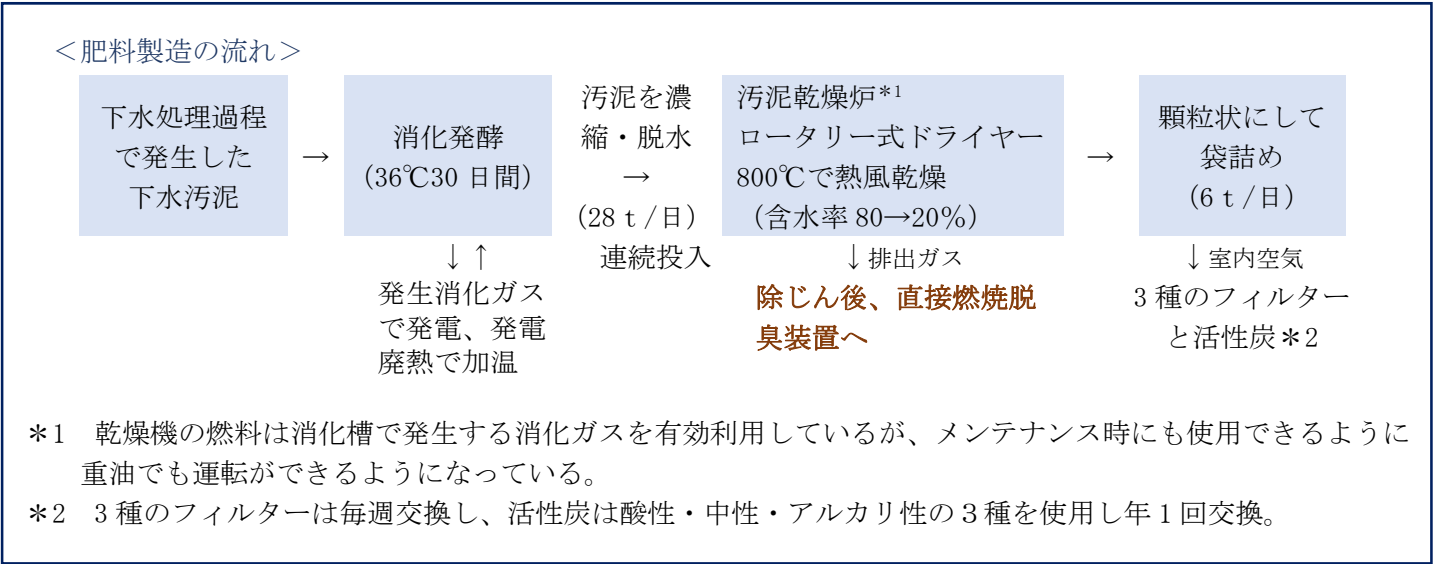


図 1 肥料製造の工程



写真 1 汚泥乾燥炉（800℃で熱風乾燥）



写真 2 乾燥汚泥（製品肥料）

表 1 製品肥料の生産と販売

処理日数	肥料生産量	購入者	販売価格
汚泥の消化には約 30 日間かかるが、脱水汚泥の乾燥工程は短時間で行われる。	1 袋 15 kg 入を約 400 袋/日間約 9 万袋生産し、ほぼ全量が利用されている。	果樹園農家 一般農業者 植木、家庭菜園他	1 袋 15 kg 入で、 60 円（税込）

○原料受け入れ時の工夫

消化汚泥の脱水施設から乾燥炉まで、密閉されたベルトコンベアで移送されるので、臭気の漏えいがほとんどない。

○切り返し作業の配慮

切り返し作業はなし。発酵・熟成期間を経っていないので下水汚泥のにおいが残っている。そのため一般家庭で使う方々に使い方の説明をして、販売している。

○施設内の清掃

民間委託先で汚泥処理を担当する方が清掃している。

4. 臭気対策の設備

○搬入口からの漏洩対策

汚泥乾燥施設の搬入口に前室を設けて、写真3のとおり、前室の入口に高速シートシャッターを取り付けている。



写真3 汚泥乾燥施設の搬入口に設けられた前室

○排出ガスの処理

汚泥乾燥炉の排出ガスは、図2に示すように直接燃焼脱臭装置（写真4）で処理している。まず、排出ガスはサイクロン式集じん機で除じん後、スクラバー（写真5）を通し、処理後のガスは、高さ20.6mの煙突（写真6）から排気している。

10数年前に苦情があり、乾燥炉の立ち上げ・下げの時に一時的に燃焼温度が低いため臭気が出ていることが判明した。そこで、乾燥炉の停止と運転開始の日時を周辺住民にFAXで連絡をしている（月に1回）。そのことにより苦情が収まっている。

<排出ガスの処理の流れ>

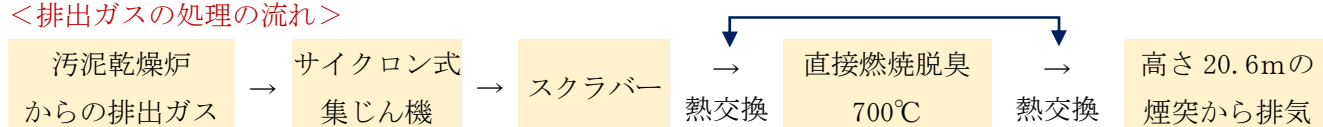


図2 脱臭処理のフロー



写真4 直接燃焼脱臭装置（正面からと側面から）



写真5 スクラバー脱臭装置



写真6 最終排気口（高さ 20.6m）

○支援策の活用

本施設建設にあたって、国土交通省の補助事業を活用した。

5. 地域との関わり

小学4年生の社会科見学などを受け入れている。

6. 臭気対策等のポイント

○臭気の発生量を最小限に抑制

消化後の濃縮・脱水した汚泥を短時間で熱風乾燥させるため、堆積発酵より臭気の発生量が少ないのが最大の特徴である。また、各工程の間は、密閉されたベルトコンベアで移送されるので、臭気の漏えいがほとんどない。

○発生した臭気の脱臭処理

汚泥乾燥炉の排出ガスは、直接燃焼脱臭装置（700℃）で処理し、高さ 20.6mの煙突から排気しているため、臭気の着地濃度は十分薄くなっている。

肥料購入者の感想としては、下水汚泥のようなにおいが多少残っているものの、800℃の熱風で乾燥していて衛生的と好評である。また、リンを多く含む肥料が 60 円／袋と格安なのでリピーターが多い。

本処理場の管内には工場排水が少ないことや、他の処理場の汚泥や生ごみなどは受け入れていないため、本施設の肥料成分は安定しており、安全性も確保されている。

バイオマス原料			工程と生産量				脱臭設備
食品残さ	家畜ふん	下水汚泥	通気方法	人数	処理日数	年間生産量	原料貯留槽の排気
△少	—	○	—	9	22	6,000t	生物脱臭・薬液洗浄・活性炭

【バイオマス活用事例 No.15】

浄化槽汚泥と生ごみをバイオマス発電に用いて、液肥を製造し、3方式で脱臭している公営施設

《本事例のポイント》

○臭気の捕集・脱臭装置… バイオガス発電の施設では密閉系なので、臭気の漏洩はほとんどないが、原料投入口や製品に関して多少においがでる可能性があるため、スクラバー式の生物脱臭→薬液洗浄（硫酸、苛性ソーダ）→活性炭吸着の3段階もの脱臭処理を行っている。

○地域との関わり… 環境学習室を利用される住民なども多く、町内外から毎年 3,000～4,000 人の見学者が来ている。液肥の利用先の安定的な確保と、液肥を使った作物を地産地消している。

（訪問：平成 29 年 10 月 30 日）

1. 施設概要及び規模

○概要

当該町にはごみ焼却施設がないため、ごみ減容化をすすめるために、平成 18 年から堆肥化事業を開始した。施設は町役場が建てて、管理運営は公益法人（一般社団法人）へ委託している。町の中心部に立地し、隣がレストランのため、臭気対策を厳重に行っている。

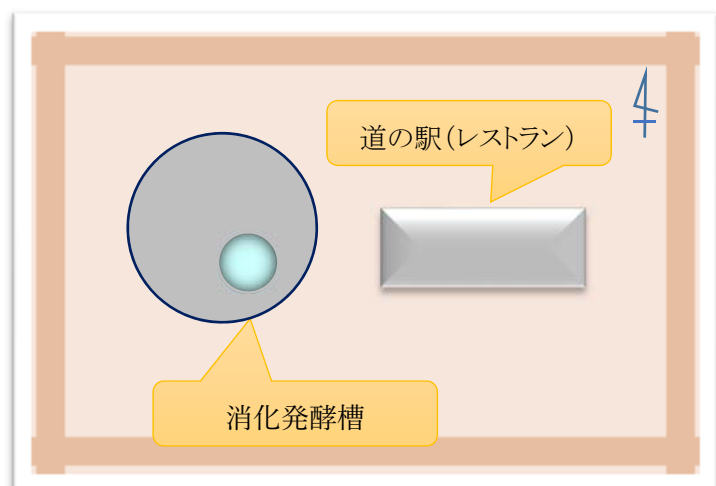
○従業員数 9 名（プラント管理 3 名、生ごみ投入 3 名、事務 2 名、所長）その他地域のシルバー 4 名

○原材料の種類と受入量

原材料	受入量	受入れ元	処理費用
し尿 浄化槽汚泥の濃縮	7 t / 日 30.6 t / 日 (含水率 86%)	当該町では下水道が普及しておらず、 87%が浄化槽処理している。	無料 無料
生ごみ 食品系廃棄物	1.9 t / 日 1.9 t / 日	家庭の生ごみ（週 2 回収） 事業者から出る茸培地など	無料 有料
副資材	使用量	仕入れ先	購入費用
なし	—	—	—

○施設の立地環境

市街地の比較的中心に建てられている。すぐ隣には道の駅があり、レストランも併設されている。周辺には住宅や水田が多い。堆肥化施設（敷地面積 3,850m²）の周辺は水田で囲まれている。また一番近い住宅は風上約 500mに立地している。



2. 悪臭による苦情の有無・測定

○苦情の有無

特になし。

○測定

実施していない。

現地訪問時は、原料投入口では臭気強度が 2.5 程度であったが、脱臭装置の出口付近も臭気強度は 2 程度に低下し、敷地境界では臭気強度 1 以下とかなり薄まっていた。

3. 肥料化工程と臭気を減らす工夫

○肥料化工程

図 1 に示すように、原料貯留槽に入れた原料（汚泥、し尿、生ごみ等）はメタン発酵槽（37℃中温湿式）に連続的に投入する。そこから得られたバイオガスを脱硫してからガスホルダーに充填し、発電を行っている。電力は場内で消費し、発電時の熱は投入前の原料の加温に利用している。

発電後の液肥（写真 1）は、年間 6,000 t 生産されて表 1 のとおり販売している。

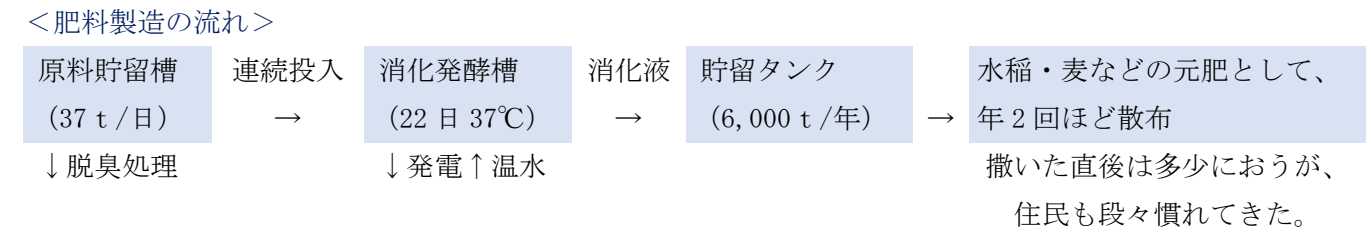


図 1 肥料製造の工程

表 1 製品肥料の生産量と販売先

処理日数	肥料生産量	購入者	販売価格
消化期間 22 日間	6,000 t / 年	町内の農家	無料。ただし、散布料として 1,000 円/10a かかる。 化学肥料の 1/8 の費用で、散布までしてもらえるので、毎年完売している。



写真 1 液肥の貯留タンク

○原料受け入れ時の工夫

生ゴミについては、専用のバケツで回収しており、手作業で異物を取り除いた後投入し、ミキサーで粉碎してから原料貯留槽へ入れる（写真2）。またし尿と浄化槽汚泥については、回収した車両から直接原料貯留槽へ投入できるようになっており、通常受入口は密閉化していて臭気の漏洩を防いでいる（写真3）。



写真2 生ゴミの投入口



写真3 し尿（左）と浄化槽汚泥（右）の受入口

○施設内の清掃

生ゴミ回収用のバケツは、原料を投入した後きれいに機械洗浄され（写真4）、乾燥してから配布する（写真5）。また、原料投入棟はきれいに片づけられていた。



写真4 バケツ洗浄装置



写真5 生ゴミを回収したバケツを乾燥

4. 臭気対策の設備

○搬入口からの漏洩対策

各工程は密閉された管でつながっているため、臭気が漏洩することは少ない。

○排出ガスの処理

原料貯留槽からの排気については、スクラバー式生物脱臭装置→薬液洗浄（硫酸、苛性ソーダ。写真6）→活性炭吸着の3種の脱臭方式で処理してから大気放出している（写真7）。なお、原料貯留槽以降の消化発酵槽、液肥の貯留タンクの各槽は密閉された管でつながっているため、臭気が漏洩することは少ない。

<排気ガスの処理の流れ>

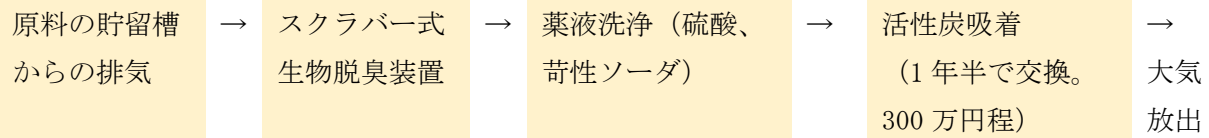


写真6 薬液脱臭装置のタンク



写真7 脱臭後の最終排気口

○支援策の活用

バイオマスの環づくり交付金（1/2 補助）

5. 地域との関わり

環境学習室を利用される住民なども多く、町内外から毎年 3,000～4,000 人の見学者が来ている。

6. 臭気対策のポイント

○臭気の発生量を最小限に抑制

生ごみ回収用バケツの洗浄や乾燥まで行われ、施設内も清掃が行き届いていた。

○発生した臭気の脱臭処理

各工程の間は密閉された管でつながっており、原料を移送するので、臭気の漏洩がほとんどない。しかし念のため、原料貯留槽のにおいについては、生物脱臭処理と薬液洗浄、活性炭吸着と3段の脱臭処理を行って、最大限の臭気低減を行っている。

また、資源循環利用の成功のポイントは、液肥の利用先の安定的な確保と、液肥を使った作物を地産地消していることである。