

株式会社富士クリーン

「国内初の縦型乾式メタン発酵施設 ～様々な廃棄物を原料としたバイオガスの生産と利用～」

廃棄物系バイオマスの利活用は、循環型社会の形成だけでなく、温室効果ガスの排出削減により地球温暖化対策にも資することから、飼料化、堆肥化、メタンガス化（バイオガス化）等の処理方法の中から、これらを組み合わせることも含めて、地域の特性に応じた適切な再生利用等を推進することが必要とされています。

今回、国内初という縦型乾式メタン発酵施設を備えたバイオマスプラントを自社敷地内に建設し、さまざまな種類の廃棄物を原料にバイオガスを生産してエネルギー利用している株式会社富士クリーン取材しましたので、その内容を紹介いたします。

1 NEDOによる実証実験助成先に採用

株式会社富士クリーンは、2015年4月よりNEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）が公募した「バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業」の助成事業先の決定を受けた。

NEDOは、地域の特性を生かしたバイオマスエネルギーの健全な導入を促進するためのプロジェクトを実施しており、システム全体に関与する複数の地域関係者との協力が必要不可欠であるとしている。

そのため、富士クリーンは、地元香川県の特徴を生かしたバイオマス原料の調達や、エネルギーの供給と副生成物の利用について、地域の企業・行政と協力して検討を進め、2018年10月から国内初の縦型乾式メタン発酵施設を備えたバイオマスプラントを自社敷地内に完成させた。同プラントは、発酵施設に加え、



写真1 株式会社富士クリーン

廃棄物からバイオマスを高効率で分別・回収する装置（高効率選別装置）をはじめとする前処理設備や、ガスエンジン等のエネルギー変換設備などを組み合わせた最新鋭のバイオマスプラントである。

2 縦型乾式メタン発酵施設の特徴

メタン発酵施設には、大きく分けて湿式と乾式があり、その特徴は次のとおりである。

	湿式	乾式
汚泥濃度	2-5%	15-30%
概要	メタン菌を低濃度で処理	メタン菌を高濃度で処理
特徴	・運転管理が容易 ・排水処理必要	・固形物処理が可能 ・ガス発生量大
主な適用先	生ごみ 下水汚泥 畜産廃棄物	都市ごみ 固形廃棄物
対象廃棄物(受入範囲)	狭い	広い
発酵不適物に対する許容	小さい	大きい

	必要	不必要
排水処理	必要	不必要
発酵槽のメンテナンス	定期的に必要	ほぼ必要なし
国内実績	多い	少ない

これらを比較検討した結果、同社の施設には乾式メタン発酵技術（KURITA DRANCO PROCESS®）を採用した。その特徴は以下のとおりである。

- ①生ごみ、食品残渣、紙ごみ、家畜ふん尿をはじめ、繊維分の多い稲わらや草類等あらゆるバイオマスから安定的にバイオガスを回収することができる。また、回収したバイオガスは電気・熱として利用できる。
- ②一般廃棄物などの発酵に不適合なものを含む廃棄物も、シンプルな選別装置で前処理することで、発酵適合物を取り出すことができる。
- ③縦型の発酵槽のため、省スペース化を実現できる。また、槽内は攪拌装置や加温装置がないシンプルな構造のため、メンテナンスも不要になる。
- ④発酵残渣は水分が少ないため、脱水設備や排水処理設備が不要で、排水汚染の心配もない。



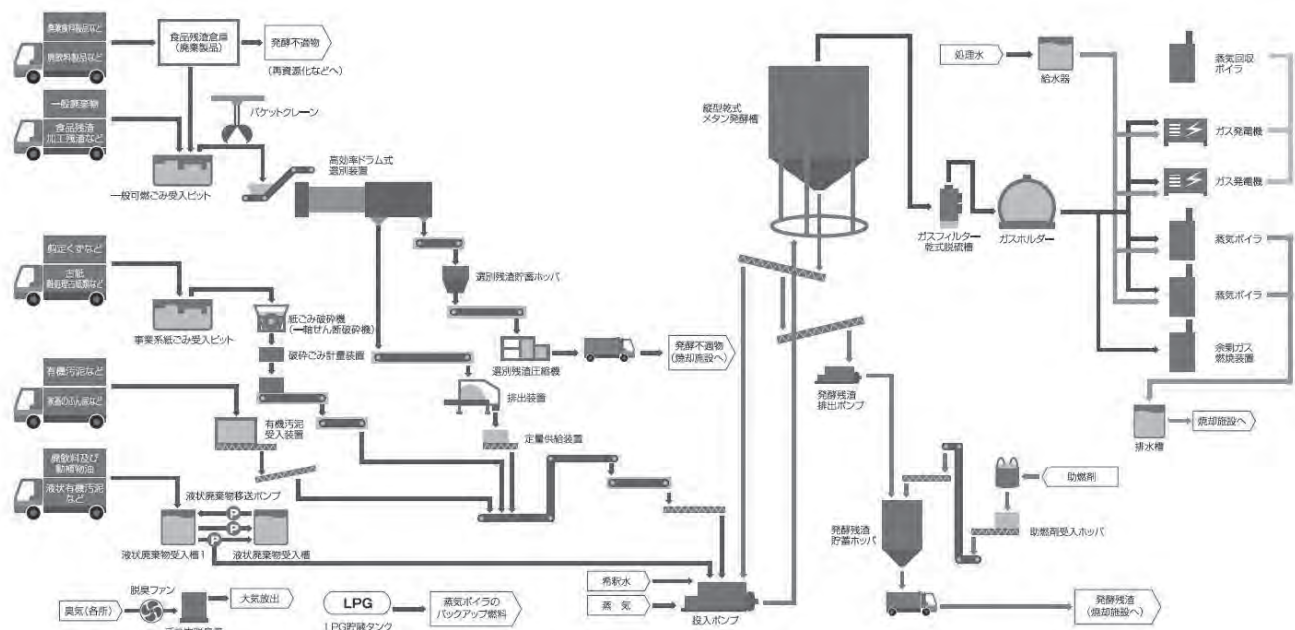
写真2 縦型乾式メタン発酵施設

3 処理の流れ

実際の投入物は、観音寺市（約6万人、2.5万世帯）から回収している生活ごみ等の一般廃棄物（約36t/日）の他、紙ごみ、動植物性残渣、有機汚泥、家畜ふん尿等の様々な種類の廃棄物から成る。



写真3 一般化燃ごみ受入ピット



一般廃棄物は、高効率ドラム式選別装置（直径約 3m、全長約 14m）でバイオマスとメタン発酵不適物（廃プラスチック等）に分別される。

紙くず、木くずなどの廃棄物は破砕機に投入され、一定の大きさに破砕する。シール台紙やラミネートされている等のリサイクルが難しい紙ごみも、破砕機で前処理後、発酵槽に投入可能となる。

発酵槽は 3000m³で、単一発酵槽としては国内最大規模である。処理できる廃棄物の量は約 73t / 日（産業廃棄物：36.6t / 日、一般廃棄物：36.4 t / 日）。

廃棄物は発酵槽内部の導入管を通り、発酵槽の上部に投入される。残渣を下部から抜き取ることで、38 日間かけて、発酵しながら自然降下していく。発酵槽内は約 55℃ の高温状態になっているため分解速度が速く、多種多様のバイオマスにも対応できる。運転管理では、含水率、pH、VFA（揮発性脂肪酸）等を監視し、含水率は紙ごみと液体廃棄物で調整するなど、メタン菌が活性しやすい槽内環境を維持・管理している。

バイオガスの生成量は約 9,500m³ / 日になり、ガス発電機（370kW×2 基）で電気に変換される。発生したガスを全量電気に変換すると 18.6MWh / 日の電気を作ることができる。また、小型還流式ボイラー（0.5t / h×2 台）を用いて、蒸気（熱源）にも変換する。発生したガスを全量蒸気ボイラーに使用した場合、4.8KL の重油の使用を削減することができる。変換したエネルギーは、自社内の所要電力や加熱用蒸気等に活用している。

バイオガスの生成過程で排出された残渣は、焼却施設の補助燃料として利用する。これまで埋め立て処分をしていた熱量の高い廃棄物とこの残渣を混合して焼却することで、埋め立て処分量が減少し、埋め立て処分場の延命化につながるとともに焼却炉燃料の削減を可能とした。温室効果ガス削減効果も約 10,000t / 年を見込んでいる。

4 今後の展開

富士クリーンは今後の展開として、①取引実績のない周辺自治体・企業からの廃棄物の調達、②地域との連携による事業の継続性、③自治体運営の経費削減提案の実施、④温室効果ガス削減への寄与を掲げている。

当バイオマスプラントは、受入れる廃棄物は多様であっても、前処理も発酵槽も非常にシンプルな構造であるため、メンテナンス、維持管理コストの面でも有効なプラントである。また、隣接する同社の敷地には、焼却施設、管理型最終処分場等の施設があり、発酵後の残渣の有効利用と処分を完結することができるため、一層、安定・安心した運用となっていることは事業展開する上で強みである。

同プラントは視察・学習できるように、当初から見学通路やスクール式会議室が設けられ、地域貢献事業にも積極的に取り組んでおり、平時に置けるバイオガスの活用、震災、災害時の施設活用等検討する等、廃棄物の処理を通じた地域活性化についての活動に期待したい。

（取材：5/22 菅野）



写真 4 学習用ポスター

株式会社 富士クリーン	
所在地	香川県綾歌郡綾川町山田下 2994 番地 1
創業	昭和 50 年 7 月
資本金	3 億円
ホームページ	https://www.fujiicl.com/
事業内容	収集運搬、中間処理（焼却、破砕・選別、固形燃料化、造粒固化施設）、乾式メタン発酵施設、最終処分場、浄化槽管理、PCB