

- 
- 1 食品企業等が自ら施設を保有して食品廃棄物のメタン化に取り組む例
 - 1－①霧島酒造株式会社
 - 1－②株式会社アレフ
 - 1－③マルハニチロ株式会社 下関工場
 - 1－④広島食品工業団地協同組合
 - 1－⑤中田食品株式会社
 - 2 食品企業等から食品廃棄物の処理を委託されてメタン化を行う事業者の例
 - 2－①牧之原バイオガス発電所
 - 2－②株式会社開成 瀬波バイオマスエネルギープラント
 - 2－③富山グリーンフードリサイクル株式会社
 - 2－④バイオエナジー株式会社城南島食品リサイクル施設
 - 3 下水処理場を活用して食品廃棄物のメタン化に取り組む例
 - 3－①珠洲市浄化センター
 - 3－②鹿島中部クリーンセンター

事例 1 – ① 霧島酒造株式会社

農林水産省
食料産業局

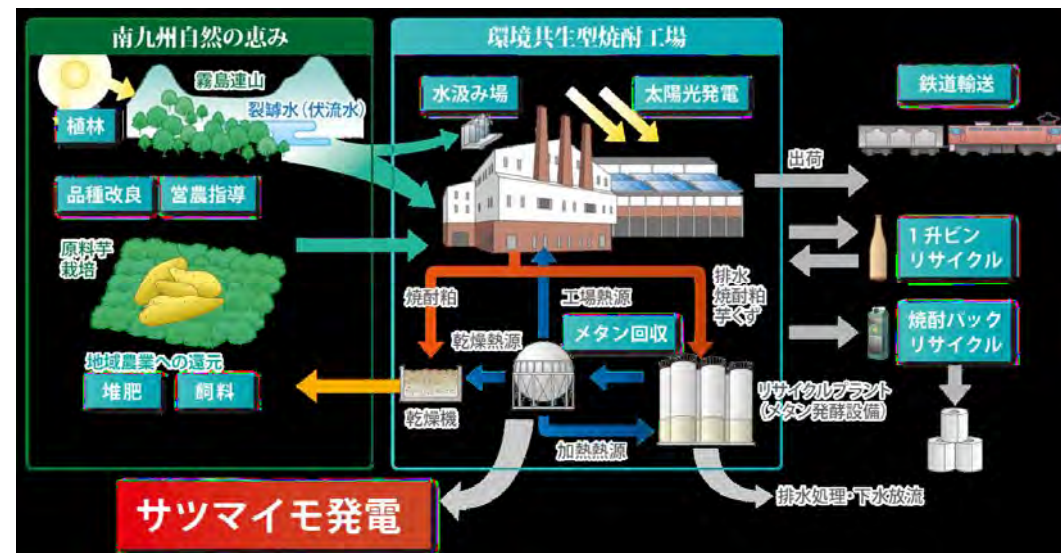
- 焼酎粕の畑への散布の禁止をきっかけに取組を開始。
- 焼酎製造工程から排出される焼酎粕、芋くずを利用し、メタン発酵によるバイオガスを生成。
- バイオガスは、ボイラー燃料として自社利用するとともに、自社で使い切れないバイオガスを利用した発電事業を実施し、FIT制度を活用して2億4～5千万円の売電収入を実現。

施設概要

- 稼働開始 メタン化、飼料化：平成18年
バイオガス供給：平成23年
サツマイモ発電：平成26年
- 総事業費 約70億円
- 処理量 焼酎粕 約650t/日
芋くず 約10t/日
- バイオガス利用機器 発電機 735kW×1基、585kW×2基
- 年間発電量 約850万KWh
- 電気の利用 FIT売電
- 消化液 固分 堆肥の原料として利用
液分 排水処理

取組及び施設の特徴

- CO₂発生量削減
リサイクルプラントで生成されたバイオガスを自社工場のボイラ燃料に活用し、CO₂発生量約3,000tを削減
- 売電収益
当初計画の2倍近い約650万KWhの売電により2億4～5千万円の収益が生まれている
- ゼロエミッション
本社増設工場では、年間に使用する工場総燃料の46%がバイオガスで補われる。また、消化液の固形分を堆肥の原料として有効利用することにより廃棄物をなくし、リサイクルによるゼロエミッション実現を目指している



事業フロー図



リサイクルプラント



バイオガスエンジン発電機

事例 1 – ② 株式会社アレフ

- びっくりドンキーなどレストランから出る生ごみやビール工場から出るビール粕などをメタン化。
- 発生したバイオガスと廃食用油リサイクル燃料のBDFを利用した発電を行い、電力は主に自社利用。また、消化液は、液肥として羊を飼養しているえこりん村（自社農場）の採草地に散布。
- 自ら排出する廃棄物を自らリサイクルして食と肥料とエネルギーを自給自足する取組を実現。

施設概要

- 稼働開始 平成14年（平成26年改修後再稼働）
- 総事業費 約1億円（改修費含む）
- 処理量 生ごみ 約0.1t/日
ビール粕 約0.6t/日
- バイオガス利用機器 発電機 30kW×1基
- 年間発電量 約145千kWh
- 電気の利用 自家利用（約8割）及びFIT売電（約2割）
- 消化液 えこりん村（自社農場）で液肥として利用
散布量 年間約600～800t（40～45t/1ha）



事業フロー図

取組及び施設の特徴

- 廃棄物処理
排出店舗、ビール工場の廃棄物処理費を約9割削減
- 消化液利用
主に5～10月の採草後に散布（秋季は放牧期間を延ばすために一部散布）。牧草成分の向上、収量増等の効果があり、1haあたり2.5万円強の収益増につながっている
- 電気の自家利用
電力購入量を約4割削減。
- バイオガスプラントの稼働により産業廃棄物処理費の削減、電力貢献額、液肥利用のメリットなどにより、年間約450万円の貢献差益高が生まれている



発酵機能付き貯留槽



バイオガス・BDF混焼発電機



消化液散布の様子

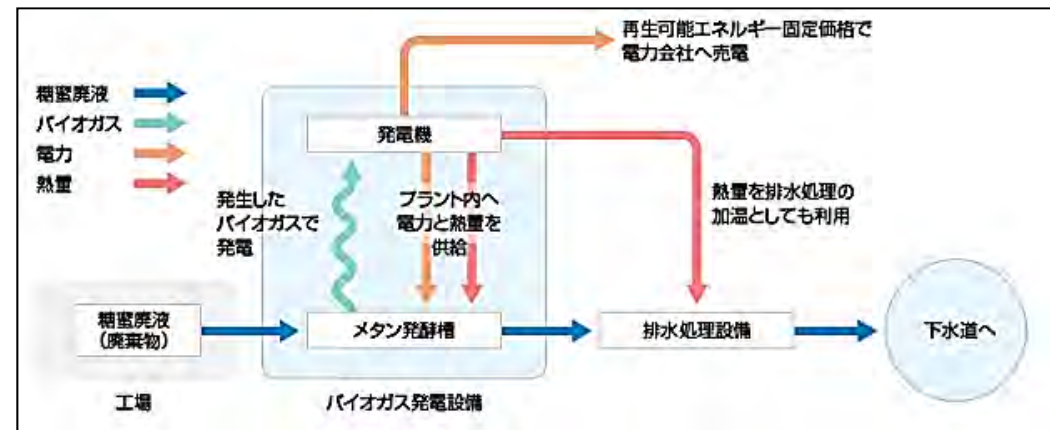
事例 1 – ③ マルハニチロ株式会社 下関工場

農林水産省
食料産業局

- 下関工場は果実入りカップゼリーの主力生産工場であり、廃シロップ液を原料としたバイオガス発電を実施。現在、ほぼ全量の廃シロップ液を処理。
- FIT制度を活用して電力会社に売電し、売電収入を得ると共に、廃棄物処理コストを大幅に削減。

施設概要

- 稼動開始 平成25年
- 総事業費 約1億円
- 年間処理量 廃シロップ液 約1100t/年
練り肉 約230t/年
- バイオガス利用機器 発電機 25kW×1基
- 年間売電量 17万kWh
- 電気の利用 自家利用及びFIT売電
- 熱の利用 自家利用（調整槽及び発酵槽の加温）
- 消化液 排水処理



事業フロー図

取組及び施設の特徴

- 資金調達
「山口県廃棄物減量化・リサイクル推進事業補助金」を活用
- 事業計画
約半年をかけて、廃シロップの分解処理及びメタン発酵の試験を地元企業と共同で実施
- コジェネレーション
発電時に排出される排熱を処理設備の加温に利用
- バイオガス発生効率向上の工夫
プラントの有効活用のため、2015年からは魚肉練り製品製造工程から排出される練り肉の投入を開始。タンパク質を含む練り肉の投入により、バイオガスの発生が増大



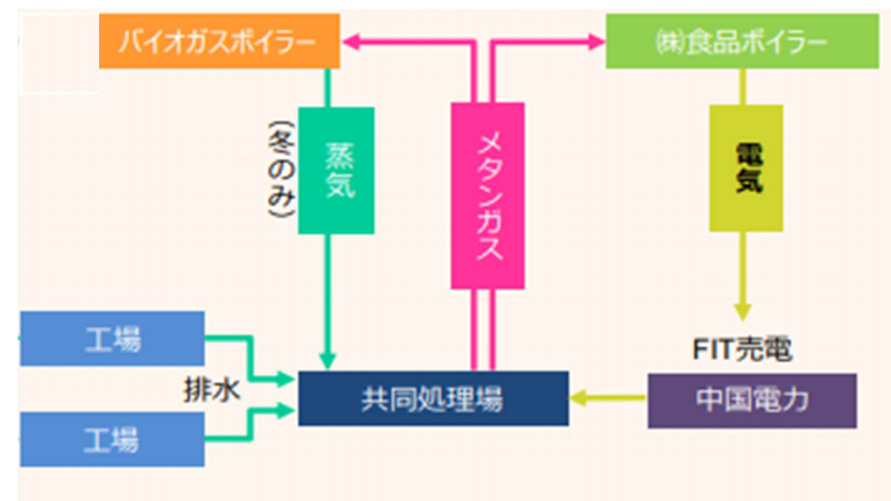
設備全景

事例 1－④ 広島食品工業団地協同組合

- 同組合は、食品関係会社19社が所属し、共同で排水処理施設や共同冷蔵庫を管理。
- 排水処理施設から発生するメタンガスを組合員である(株)食品ボイラーに販売し、同社が発電及び売電を行っている。得た収入は組合の共同施設の維持費に充てている。

施設概要

- メタン利用設備稼働開始 2011年（バイオガスボイラー、発電機）
- メタン利用事業導入費
発電機購入費用 約5,700万円（(株)食品ボイラー）
- 処理量 工場排水 1,000t/日
- バイオガス利用機器 ボイラー2t×1基
発電機25.0kw×5基（(株)食品ボイラー所有）
- 電気の利用 売電（FIT：再生可能エネルギー固定価格買取制度）
- バイオガスの利用 (株)食品ボイラーに販売
- 消化液 排水処理



事業フロー図

取組及び施設の特徴

- 既存施設の有効活用
既存の嫌気性排水処理施設で発生するメタンを活用した取組。
- FIT売電による収益性向上に向けた取組
組合員である(株)食品ボイラーにメタンガスを販売し、同社が発電事業を行う新たなスキームで、2019年1月FIT認定を取得した。従来の自家消費から切り替え、2019年4月発電機2基49kwで売電開始。2021年1月発電機増設の認定を取得し、2021年4月から発電機5基出力125kwで売電。



バイオガス発電機



嫌気反応槽
(UASB)

事例 1 – ⑤ 中田食品株式会社

農林水産省
食料産業局

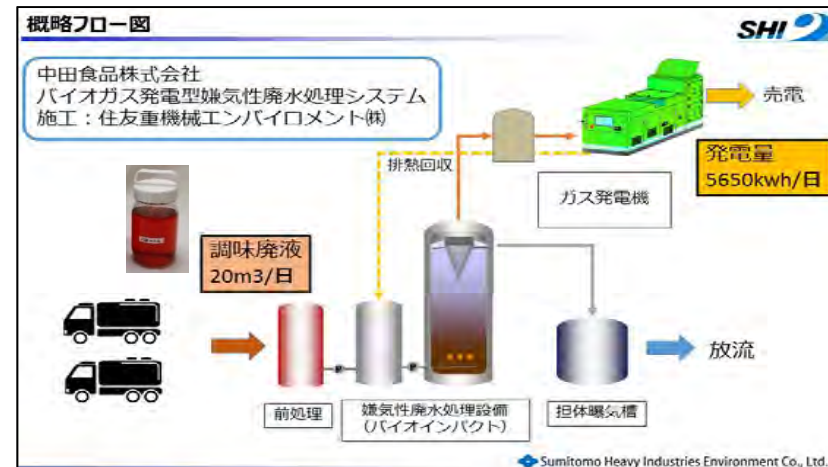
- 梅干し加工時に発生する「梅調味液」の廃液は処理費用が大きく、加工業者にとって長年の懸案事項。
- 地元の廃棄物処理業者から提案を受け、梅調味廃液を利用したバイオガス発電型嫌気性廃水処理システムの導入を計画。平成31年1月稼働予定。
- 地域の梅加工業者から発生する梅調味廃液も受け入れることで、地域全体の問題解決にも繋げる。

施設概要

- 稼働開始 平成31年1月（予定）
- 総事業費 約10億円
- 処理量 産業廃棄物 20t/日（予定）
自社および地域の梅加工業者から発生する梅調味廃液
- バイオガス利用機器 発電機 60kW×6基
- 年間発電量 200万kWh
- 電気の利用 FIT売電
- 消化液 排水処理（公共下水施設を利用）
- 設備運営管理者 宮惣ケミカル株式会社
- 設計・施工 住友重機械エンバロメント株式会社

取組及び施設の特徴

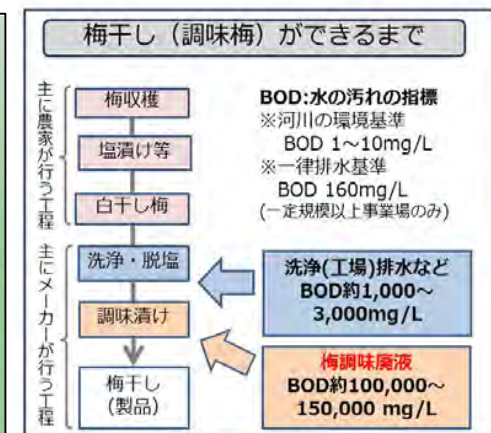
- 地域との連携
和歌山県、上富田町及び本計画提案者である宮惣ケミカル株式会社と連携し、梅調味廃液処理について地元説明会を開催。
自社工場のほか地域の梅加工業者から排出される梅調味廃液を受け入れることで、処理の効率化を図ると共に、地域の特産品である梅に由来する新たなエネルギーを創出。梅産業のさらなる発展と食品リサイクルの推進を図る。
- 食品リサイクル率の向上
これまでリサイクルが困難であった梅調味廃液を活用することにより、施設稼働後は食品リサイクル率が100%となる見込み。
- 経済的メリット
廃液中和用の薬剤費など、廃棄物処理費用を4割削減。また、売電収入は年間約8千万円を見込んでいる。



バイオガス化発電設備フロー図



設備全景（完成イメージ）



梅干製造工程

事例 2 - ① 牧之原バイオガス発電所

農林水産省
食料産業局

- 「牧之原バイオガス発電所」は、主に食品工場などから排出される食品廃棄物を原料としたバイオガス発電施設。
- 民間事業者が、プロジェクト・ファイナンス方式を用いた全額民間資金による資金調達により建設したことが特徴で、施設の建設、運営ともに可能な限り地元企業により行うことで地方経済の活性化にも寄与。
- バイオマス活用を推進する牧之原市の協力のもと、地元との丁寧な調整を重ねて合意形成を図ってきたことが功を奏し、地元農家からの発案で副産物である消化液を利用する提案があるなど、地域との良好な関係が構築。

施設概要

- 稼働開始 平成29年3月
- 総事業費 約20億円
- 処理量 産業廃棄物 80t/日（排出者から処理費を徴収）
（動植物性残さ、汚泥、廃酸、廃油、廃アルカリ）
一般廃棄物 受入れなし
- バイオガス利用機器 発電機 325kW×2基
- 電気の利用 自家利用及びFIT売電
- 消化液
固分 堆肥として販売（外部委託）
液分 水処理 ※地元農家提案で液肥利用を検討中
- プロジェクト企画・運営 アーキアエナジー株式会社
- オペレーション 株式会社ゲネシス

取組及び施設の特徴

- 資金調達
プロジェクト・ファイナンス方式を用いた全額民間資金による資金調達
- 建設及び運営
可能な限り地元企業により実施
- 合意形成
市の協力のもと、合計30回以上の住民説明会を実施。必要に応じて個人対応、先進施設見学会なども実施
- 処理プロセス
メタン発酵の前段階で原料の性状を安定させるため、酸発酵のプロセス（右図③）を組み込んでいる



施設全景



前処理棟内



酸発酵槽



メタン発酵槽・消化液槽



発電機

事例 2 - ② 株式会社開成 瀬波バイオマスエネルギープラント

農林水産省
食料産業局

- 事業場のある新潟県村上市内の地元温泉街の生ごみ等からメタン発酵によりバイオガスを製造し、バイオガスによる電力はFIT制度を活用して売電。
- 余剰熱は温室ハウスの加温に利用して南国フルーツを栽培。また、消化液は液肥利用し水稻等を栽培。
- 生ごみの排出事業者と食品リサイクルループを構築。

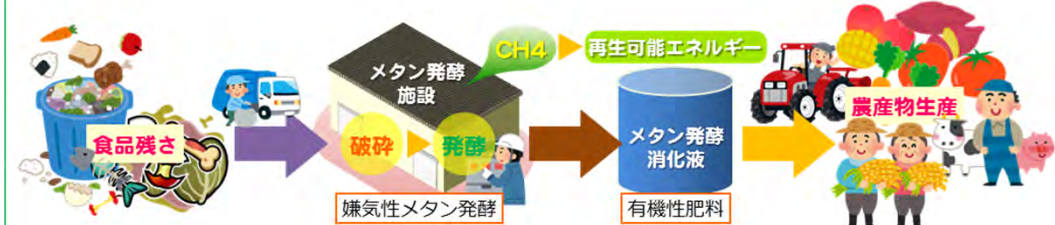
施設概要

- 稼働開始 平成24年
- 費用負担 自社負担（100%）
- 処理量 約4.9t/日
食品残さ（約9割）
食品由来の有機性汚泥（約1割）
- バイオガス利用機器 発電機 25kW×1基
- 電気の利用 FIT売電（平成24年度認定）
- 熱の利用：自家利用（発酵槽及び温室ハウス）
30,000kcal/h（メーカー公称）
- 消化液 液肥利用、堆肥製造
- 食品廃棄物の受入先 ホテル、旅館、食品スーパー、食品工場

取組及び施設の特徴

- 食品リサイクルループ
以下のスキームにより食品リサイクルループを構築
 - ・(株)開成は村上市周辺の温泉街宿泊施設や食品スーパー、食品工場等から食品残さを収集・運搬し、副資材（主に有機性汚泥）を加え、瀬波バイオマスエネルギープラントでメタン発酵
 - ・関連会社のカイセイ農研(株)がメタン発酵消化液を液肥として農業利用し、米、パッションフルーツ、野菜等の農産物を生産
 - ・生産した農産物は、食品残さの排出者である温泉旅館やホテル、食品スーパー等が購入・調理
 - ・上記取組は食品リサイクル法の再生利用事業計画制度を活用

【プラントの取組と流れ】



メタン発酵とは 食品残さ（食べ残し、厨芥くず、販売ロス他）等の有機物を微生物による生物分解によって処理する技術です。一般的な焼却処分とは違うため、環境負荷が少なく温室効果ガスの排出抑制にも効果があります。また、生物分解後の消化液は有機性肥料として農産物の生育に役立ちます。食品から食材をつくることのできる資源循環の仕組みは、このメタン発酵が担っています。



バイオマスプラント全景



散布車による施肥作業



パッションフルーツ

事例 2 - ③ 富山グリーンフードリサイクル株式会社

- 食品廃棄物をメタン発酵処理し発生したメタンガスは、近隣の事業者へ販売し、熱利用に利用される。食品リサイクル法による登録再生利用事業者として登録。
- 富山市では、「脱焼却・脱埋立」による循環型まちづくりを目指して、平成18年度から「燃やせるごみ」の中に含まれる「生ごみ」を分別回収しリサイクル処理を行うことにより、ごみの減量化・資源化を推進。現在、13地区で生ゴミリサイクルを実施。

施設概要

- 稼動開始 平成15年
- 総事業費 約18億円
- 処理量 約40t/日
産業廃棄物、事業系一般廃棄物、家庭系一般廃棄物
(富山市内13地区)
- バイオガス利用機器 発電機 30kW×3基
- 電気の利用 自家利用
- バイオガスの利用 販売(熱利用)
- 消化液 固分 処理委託
液分 排水処理
- 食品廃棄物の受入先 食品製造業、ホテル、旅館、食品スーパー、コンビニエンスストア、家庭ゴミ



施設全景

取組及び施設の特徴

- 食品廃棄物の分別
破袋分別機を導入しているため、異物除去が可能であり、多少の異物混入には対応できる。包装されたままの食品残さも受け入れ可能。卵殻、骨、カニ殻、貝殻など食べられないものと廃食油を除く食品残さを受け入れ可能。
- 食品リサイクル法上の登録再生利用事業者として登録



破砕分別機



メタン発酵槽・ガスホルダー



発電機

事例 2 - ④

バイオエナジー株式会社 城南島食品リサイクル施設

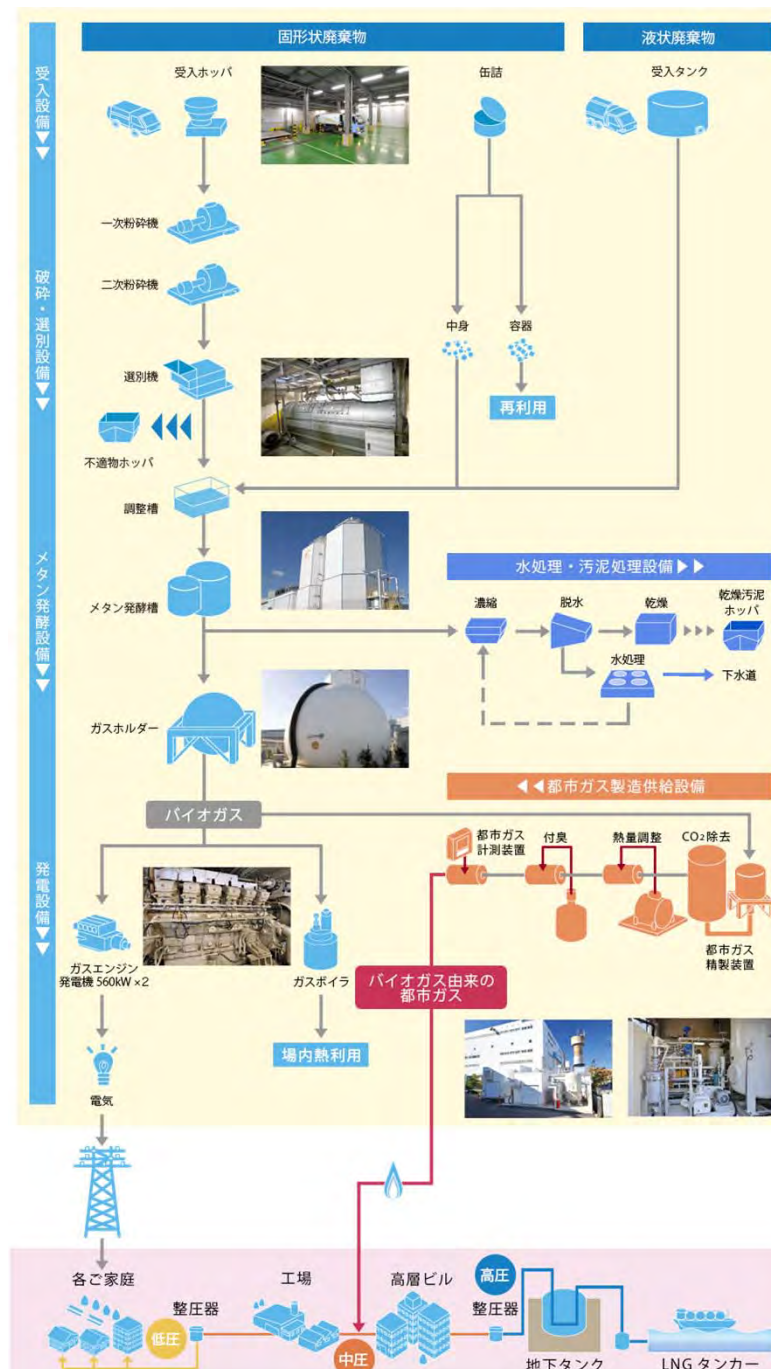
- バイオエナジー株式会社城南島工場は、バイオガスを用いた発電（PPS事業者への売電）と熱利用（処理場内利用）に加え、バイオガスを精製して、燃料として都市ガスに供給する日本初の取組を行っている。
- 食品リサイクル法による登録再生利用事業者の認可も取得。

施設概要

- 稼動開始 平成18年4月
- 総事業費 約38億円
- 処理量 固形廃棄物125t/日 液状廃棄物5t/日
産業廃棄物、一般廃棄物
- バイオガス利用機器 発電機 560kW×2基
- 電気の利用 自家利用及びFIT売電（PPS）
- バイオガスの利用 売ガス（東京ガス株）、処理場内の熱利用等
- 食品廃棄物の受入先 食品製造業、スーパー、飲食店等

取組及び施設の特徴

- 食品廃棄物の分別
破袋分別機が導入されているため、異物除去が可能であり、分別が不十分な包装されたままの食品廃棄物も受入可能。
- バイオマス発電
1日当たり26,880kWh(2,600世帯相当)を発電し、FIT制度により電力事業者へ販売。
- 都市ガスの供給
バイオガスから都市ガスを精製して東京ガス（株）に販売。1日当たり2,400m³(2,000世帯分)を供給。
- 年間7,080tのCO₂削減効果（森林換算921ha＝東京ドーム197個分に相当）
- 24時間365日稼働
- 食品リサイクル法上の登録再生利用事業者として登録



事業フロー図

★ 下水処理場における地域バイオマスの集約とエネルギー利用の取組について

農林水産省
食料産業局

- 下水処理場においても下水汚泥をエネルギー利用するためのバイオガス施設（全国101ヶ所：平成30年4月時点）が稼働しています。今後の人口減少に伴い生じるバイオガス施設の余剰能力を活用し、食品廃棄物を始めとする地域バイオマスを受け入れることで、地域全体で効率的にエネルギー利用することができます。このような取組が全国で9ヶ所あり、国では取組がさらに広がるよう引き続き推進しています。

下水処理場における 地域バイオマス受入のメリット

- 既存のごみ処理施設等における廃棄物処理コストの削減、今後更新時期を迎えるし尿処理施設などを集約することによる建設コスト削減
- 効率的なエネルギー利用により電力費や汚泥処分費を削減し、持続的な下水道経営を実現
- 下水汚泥はガス発生量が少なく他のバイオマスを受け入れることによりガス発生量増（特に、食品廃棄物はガス発生量が多くエネルギー利用に有利）
- 今後人口減少に伴い生じる下水処理施設の余剰能力（下水道ストック）の有効活用

びすとろ BISTRO下水道、じゅんかん育ち

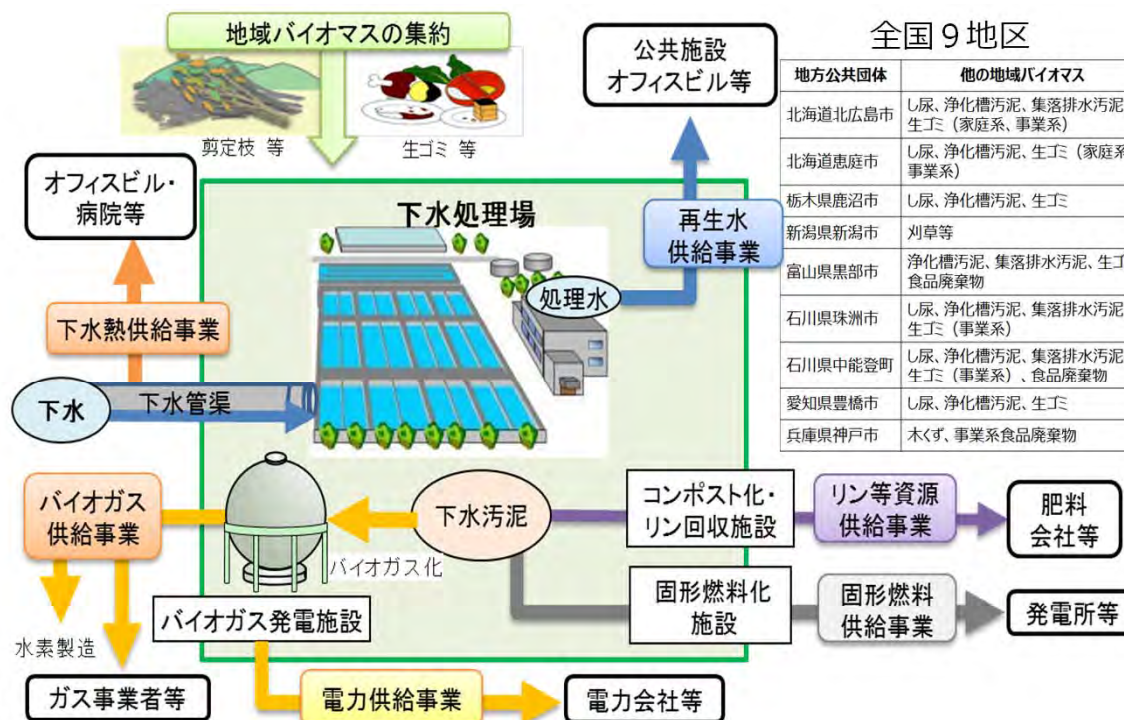
- 国土交通省では下水道資源（汚泥のほか再生水や熱、二酸化炭素など）を肥料等として有効利用する取組を「BISTRO下水道」と称して推進しています。
- 下水道資源を有効利用して作られた食材に「じゅんかん育ち」という愛称を付けて、安全・安心や取組への理解促進を図っています。

☆ 下水処理場における地域バイオマス活用マニュアル（国土交通省、平成29年）
http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/crd_sewage_tk_000124.html

☆ BISTRO下水道
http://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/mizukokudo_sewage_tk_000565.html

Copyright 2018 Food Industry Affairs Bureau. Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries.

下水処理施設における地域バイオマスの集約とエネルギー利用



全国9地区

地方公共団体	他の地域バイオマス
北海道北広島市	し尿、浄化槽汚泥、集落排水汚泥、生ゴミ（家庭系、事業系）
北海道恵庭市	し尿、浄化槽汚泥、生ゴミ（家庭系、事業系）
栃木県鹿沼市	し尿、浄化槽汚泥、生ゴミ
新潟県新潟市	刈草等
富山県黒部市	浄化槽汚泥、集落排水汚泥、生ゴミ、食品廃棄物
石川県珠洲市	し尿、浄化槽汚泥、集落排水汚泥、生ゴミ（事業系）
石川県中能登町	し尿、浄化槽汚泥、集落排水汚泥、生ゴミ（事業系）、食品廃棄物
愛知県豊橋市	し尿、浄化槽汚泥、生ゴミ
兵庫県神戸市	木くず、事業系食品廃棄物



「じゅんかん育ち」のPRを全国で実施

事例 3-① 珠洲市浄化センター（石川県珠洲市）

- 下水汚泥をはじめ事業系の食品廃棄物や農業集落排水汚泥、浄化槽汚泥、し尿を集約混合処理しており、処理の過程で発生するメタンガスはメタン発酵槽の加温、汚泥の乾燥用として場内利用。
- メタンガスを場内利用することで、下水汚泥の焼却処理に必要な燃料が大幅に削減。その結果、従来の処理に比べて、CO2排出量（2,370 t／年）及びコスト（5,700万円／年）を削減。
- 事業系の食品廃棄物は小中学校等の公共施設のほか、コンビニエンスストアや個人経営の飲食店などからも幅広く受入。

事業の背景

- 下水汚泥処分増大による処分費の高騰
- 市単独によるし尿処理体制の構築が必要
- 「京都議定書」「バイオマス・コップン総合戦略」「下水道ビジョン2100」などの政策的背景

これらを包括的に解決するため、
複合バイオマス発酵施設を導入

食品廃棄物の受入

- 浄化センターへの食品廃棄物搬出について市内の団体等に幅広く周知し68団体（H29）が賛同。計画量0.7t/日を安定して搬入

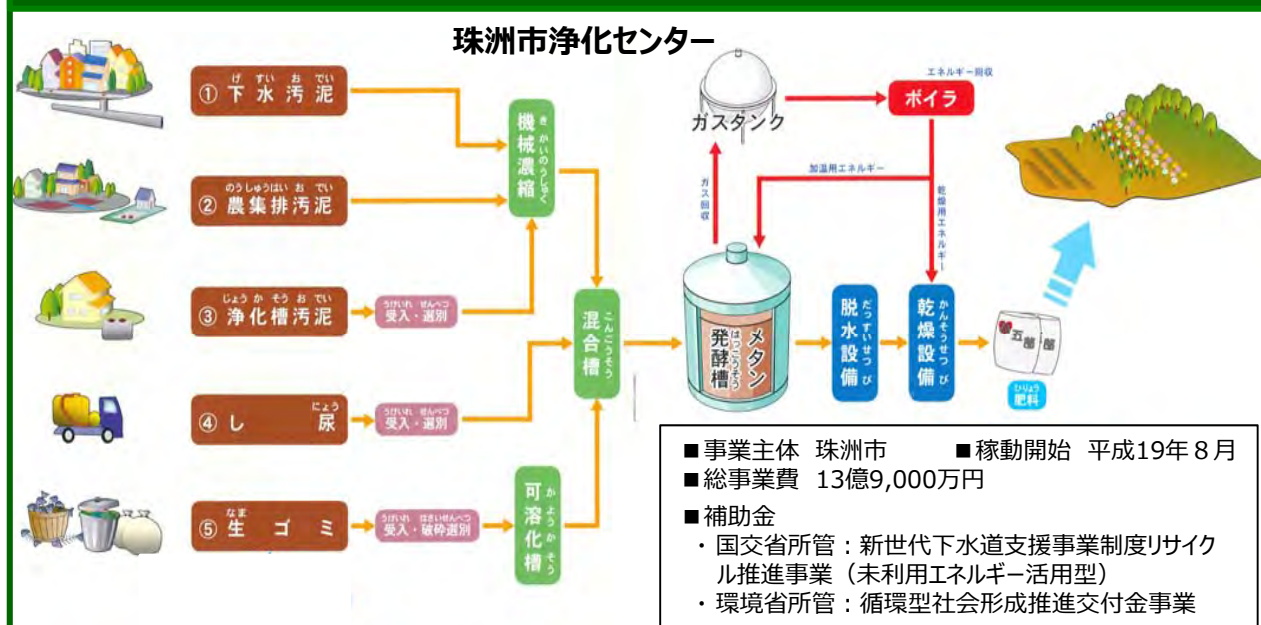
食品廃棄物の排出団体等

- ・コンビニエンスストアやスーパー
- ・食品工場 ・小中学校
- ・個人経営の飲食店
- ・ホテル など



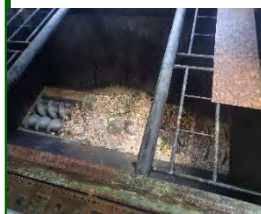
- 食品廃棄物はメタンガス発生量確保に有益な原料であると位置づけ、処理費は徴収していない（収集運搬費は別途徴収）

施設概要、補助事業



肥料（為五郎）

- ・消化汚泥を乾燥させて肥料を製造
- ・5種類のバイオマスを利用して地域の**為**になるものが出来た



食品廃棄物の受入状況



メタン発酵槽



ガスタンク



事例3-② 鹿島中部クリーンセンター（石川県中能登町）

農林水産省
食料産業局

- 産学官連携により取りまとめられた「メタン活用いしかわモデル」（小規模下水処理場における混合バイオマスメタン発酵システム）の第一号機として、平成29年10月から本格運用。下水汚泥をはじめ、事業系食品廃棄物（食品工場や給食センター）や農業集落排水汚泥、し尿・浄化槽汚泥を集約混合処理。
- 処理の過程で発生するメタンガスは、民間事業者が買い取って施設内のガス発電設備により発電し、固定価格買取制度を活用して売電されている。また、ガス発電時の余熱はメタン発酵槽の加温、汚泥の乾燥用として場内利用されている。

メタン活用いしかわモデル

- 複数の地域バイオマスを一ヶ所の処理場に集約することにより、汚泥量を確保（集約化）
- 下水汚泥の発酵を促進させる改質技術の導入によるメタンガス発生率の向上（効率化）
- 高濃度汚泥の攪拌技術の開発によるメタン発酵槽の小型化（小型化）

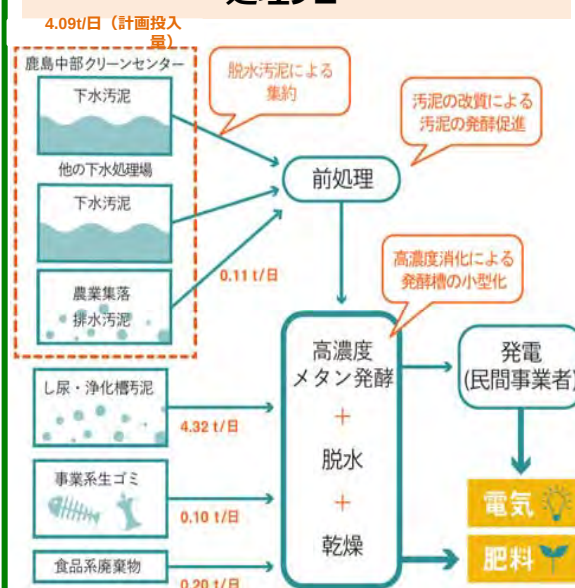
食品廃棄物の受入

- 食品廃棄物の排出団体等
 - ・油揚げや練り物の食品工場
 - ・給食センターや介護施設 など
- 受入時にナイロン等の袋類の混合が想定されたことから、排出団体に生物分解できる袋類を使用してもらっている。



施設概要、補助事業

処理フロー



- 事業主体 中能登町
- 稼働開始 平成29年10月
- 総事業費 14億8,000万円
- 事業制度（社会資本整備総合交付金）
 - ・新世代下水道支援事業制度リサイクル推進事業（未利用エネルギー活用型）
 - ・汚水処理施設共同整備事業
 - ・効果促進事業

鹿島中部クリーンセンター



ガス発電設備とメタン発酵槽



ガス発電設備の余熱はメタン発酵槽の加温や消化汚泥の乾燥に活用



消化汚泥を乾燥させて肥料を製造