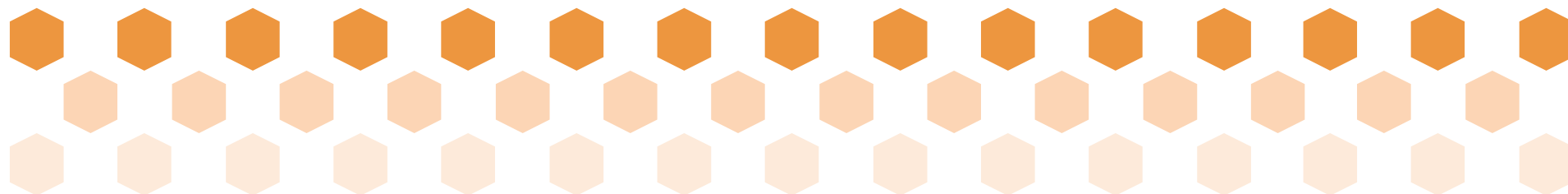


食品廃棄物のメタン化に 取り組んでみませんか？



2018年8月

農林水産省
食料産業局

はじめに①：地球温暖化をめぐる状況

- 地球温暖化の影響が深刻化する中、パリ協定発効やSDGs採択など、地球温暖化対策や再生可能エネルギー導入は世界的な潮流となっています。
- 我が国が目標とする「2050年までに温室効果ガス排出を80%削減」は、従来の取組の延長では実現困難であり、国、地方自治体、事業者、国民のそれぞれが、相互に連携し、対策を強化していく必要があります。

世界の動き

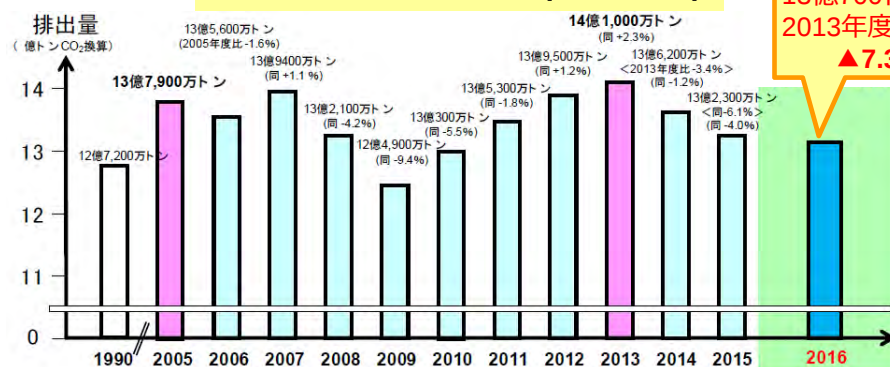
- ・**パリ協定発効（H28）**：「世界の平均気温の上昇を工業化以前よりも2℃以内に抑えること」等を目標とした地球温暖化対策の新たな法的枠組み
- ・**持続可能な開発目標（SDGs）採択（H27）**：「2030年までに、世界のエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの割合を大幅に拡大させることを目標の一つとして設定

日本の取組

・地球温暖化対策計画（H28閣議決定）

温室効果ガスの排出を、2030年に26.0%減、2050年までに80%減（2013年度比）

日本国内の温室効果ガス排出量(2016確報値)

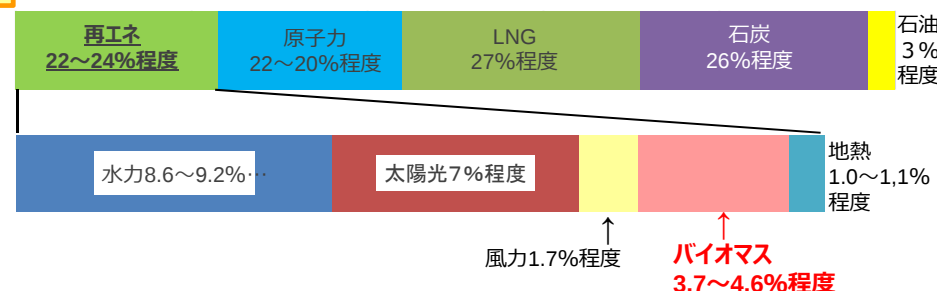


出典：環境省「2016年度の温室効果ガス排出量（確報値）」

・長期エネルギー需給見通し

2030年度の総発電電力量に占める再生可能エネルギー割合を22～24%まで拡大する見通し

2030年の電源構成の見通し



出典：経済産業省「長期エネルギー需給見通し」（平成27年7月16日）より抜粋

はじめに②：国内の事業者を取り巻く状況

- 国内の産業部門において、事業者には、環境対策に関する様々な責務が法律で課されており、事業継続のためにも、これらへの対応が必要不可欠となっています。
- 世界の投資家の間では、企業の温室効果ガス排出量や脱炭素化の取組を投資に反映させる動きが広がり、情報開示を求める声も強まっています。CSRの観点からも、温室効果ガスの削減や再生可能エネルギー導入の取組は重要です。

国内事業者の責務

国内の事業者は、

- ・省エネルギーに努めること
- ・温室効果ガスの排出抑制の措置を講ずること
- ・事業活動に伴って生じた廃棄物を適正に処理すること
- ・食品循環資源の再生利用を促進すること

等の責務が、各法律に基づいて定められています。

【参考】

- エネルギーの使用の合理化等に関する法律（省エネ法）
及び事業者クラス分け評価制度
エネルギー使用量の国への定期報告、報告に基づく事業者クラス分け（S、A、B、C）及びBクラス以下の事業者への検査・指導等
- 地球温暖化対策の推進に関する法律（温対法）
温室効果ガスの算定・国への報告義務等
- 廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃掃法）
事業活動に伴って生じた廃棄物を自らの責任において適正に処理する義務
- 食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律（食リ法）
食品廃棄物等の発生量が年間100トン以上の食品関連事業者は毎年度、発生量及び再生利用等の状況を報告。取組が不十分な企業は公表・罰則

- 企業の温暖化対策等の取組の有無を、世界の投資家が投資の判断材料にしています。
- **国際NGO**の動きも活発で、日本にも積極的な働き掛けが行われています。



「RE100」 RE 100

再エネ100%を目指す企業のパートナーシップ

「CDP」 CDP

温暖化対策等について質問票を企業に送付し、格付けを公開

「SBT」 SBTi

「2℃未満」達成に向けた目標を設定した企業を認定

再生可能エネルギー導入の重要性

- 再生可能エネルギーとは、太陽光、水力、風力、地熱、バイオマスなど、再生することが可能な資源から持続可能な方法で生産されるあらゆる形態のエネルギーをいいます。（国際再生可能エネルギー機関IRENAによる定義）
- 再生可能エネルギーは、資源が枯渇せず繰り返し使え、発電時や熱利用時に大気中の二酸化炭素を増加させないことから、地球温暖化対策に資する化石燃料代替エネルギーとして、導入が進められています。



太陽光



風力



地熱

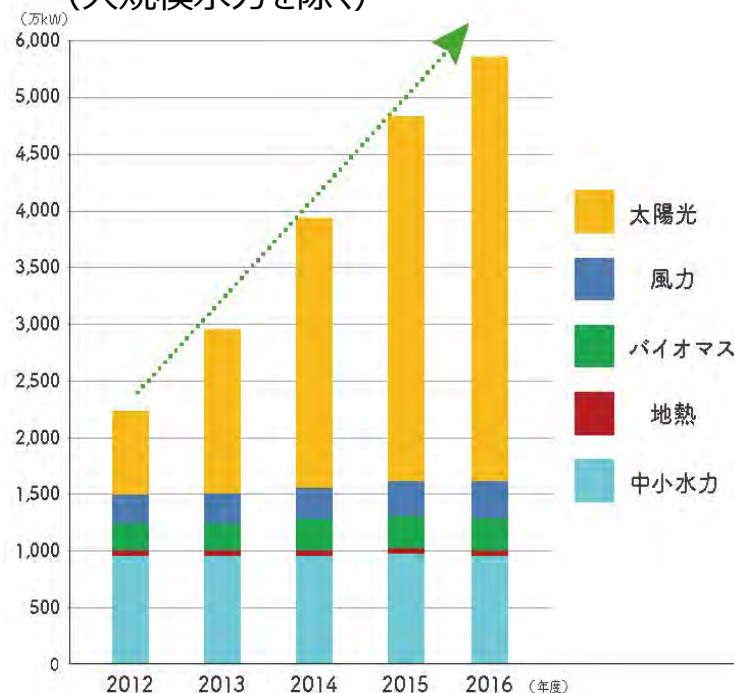


中小水力



バイオマス

○国内における再生可能エネルギー設備容量の推移
(大規模水力を除く)



出典：「再生可能エネルギー 固定価格買取制度ガイドブック 2018年度版」
(平成30年3月経済産業省資源エネルギー庁)

食品廃棄物は有用なエネルギー資源

農林水産省
食料産業局



食品廃棄物のリサイクル方法

優先順位高



・飼料化
・肥料化
・**メタン化** 等

- 食品廃棄物は、動植物に由来する有機物であることから、「バイオマス」に位置付けられます。
- バイオマスの利用方法の一つとして、**メタン発酵によりバイオガス**を生成（**メタン化**）し、**エネルギー利用（電気・熱）**する取組が進められています。
- 食品廃棄物は、他のバイオマスに比べてもバイオガス発生量が著しく多いため、メタン化に向いています。
- 特に、外食産業から排出される食べ残し等は、分別が困難であり、衛生管理上の問題もあるため、肥料・飼料へのリサイクルに不向きなものが多く、比較的分別が粗くても対応可能なメタン化が有効です。
- 我が国では、バイオマス由来の電気の導入を進めるため、固定価格買取制度（FIT制度）により支援しています。

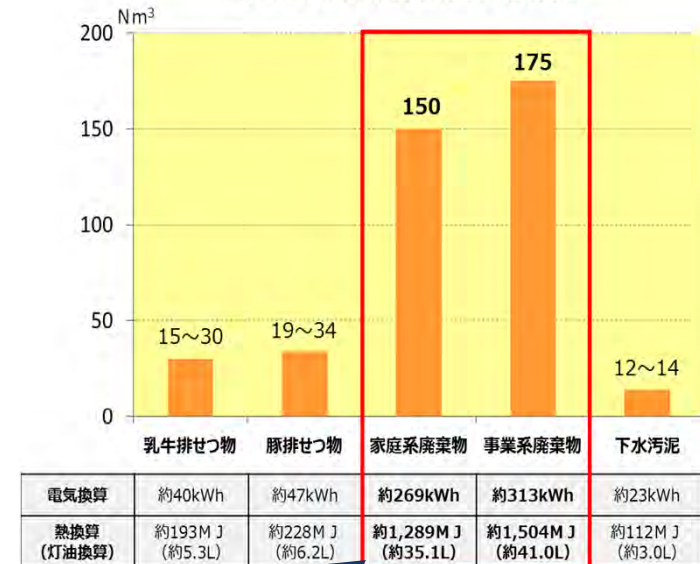
バイオマスの主な用途

○既存利用
・肥飼料
・薪炭

○エネルギー利用
・電気・熱に変換
・燃料に変換

○マテリアル利用
・素材
・化成品原料

原料 1 t から排出されるバイオガスの量

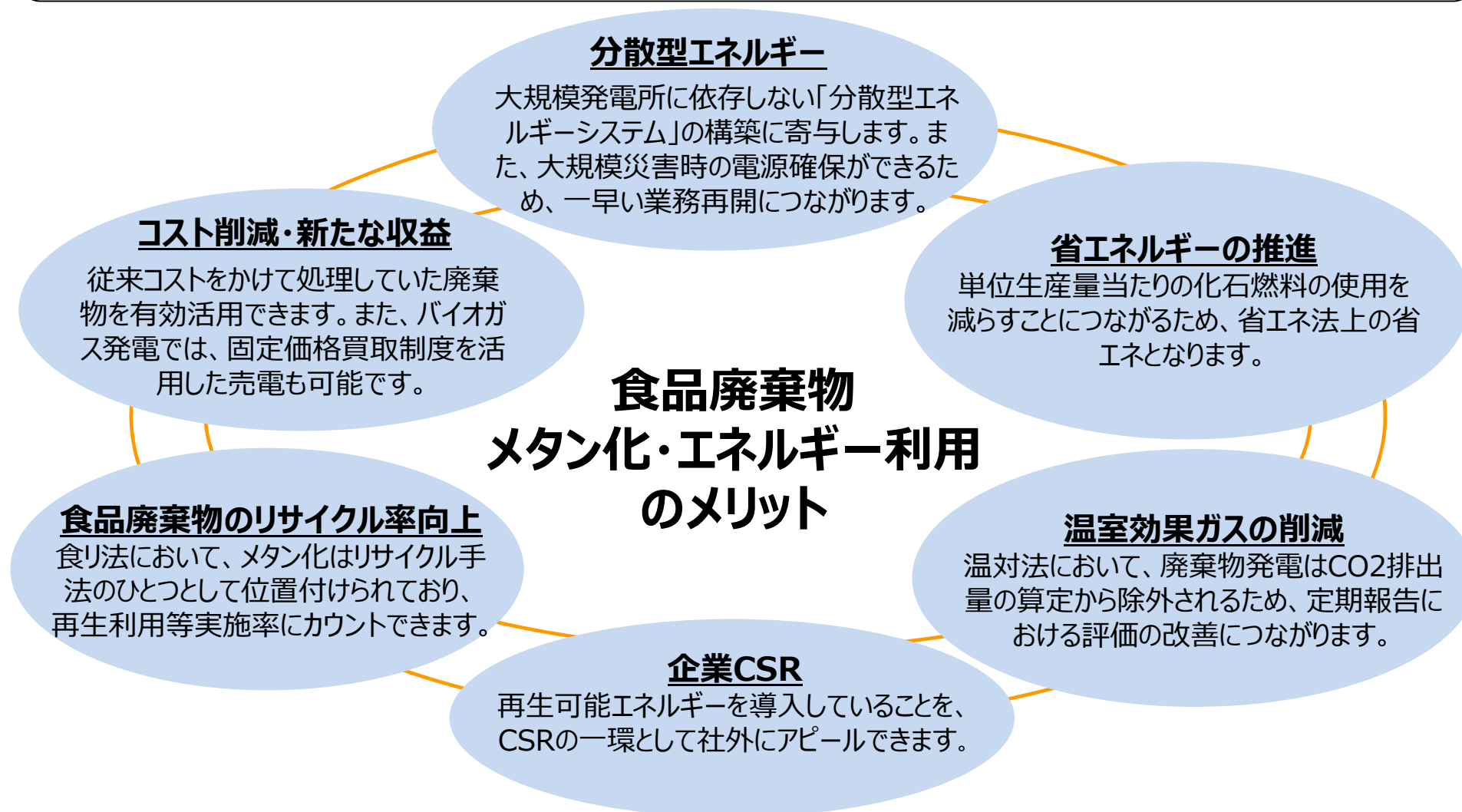


食品廃棄物の持つバイオガスのポテンシャルは大きい！

食品廃棄物のエネルギー利用に取り組むメリット

農林水産省
食料産業局

- 食品廃棄物をメタン化によりエネルギー利用することは、企業に義務化されている様々な報告の評価の改善に役立つ上、廃棄物の処理コストを削減する、新たな収益を得られるという経済的メリットにつながる可能性もあります。



メタン発酵とは

農林水産省
食料産業局

- 「メタン発酵」は、家畜排せつ物、食品廃棄物、農作物残さ等を原料として、微生物の働きにより、メタン（ CH_4 ）を主体とした「バイオガス」を生成する技術で、生成ガスを燃焼させることで熱や電気としてエネルギー利用することができます。
- また、同時に生成される「消化液」は、肥料成分を多く含むため、肥料利用することができます（一般的に、肥料利用しない場合、コストを掛けて排水処理する必要があります）。

バイオマス



家畜排せつ物



食品廃棄物



農作物残さ

下水汚泥



メタン発酵

- 嫌気状態（無酸素の状態）で原料となるバイオマスを温めると、微生物が有機物を分解し、メタン生成細菌によりバイオガスが発生。

バイオガスの成分構成
（ CH_4 60%、 CO_2 40%）



メタン生成細菌の例

- 原料からバイオガスが抜かれた後の消化液は肥料成分（窒素、リン酸、カリ）を多く含む。

バイオ
ガス

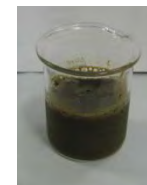
エネルギー利用



- ① ガスエンジン・発電機による発電
- ② 発電の廃熱を利用する熱電併給
- ③ ガスボイラーによる熱供給

消化液

肥料利用



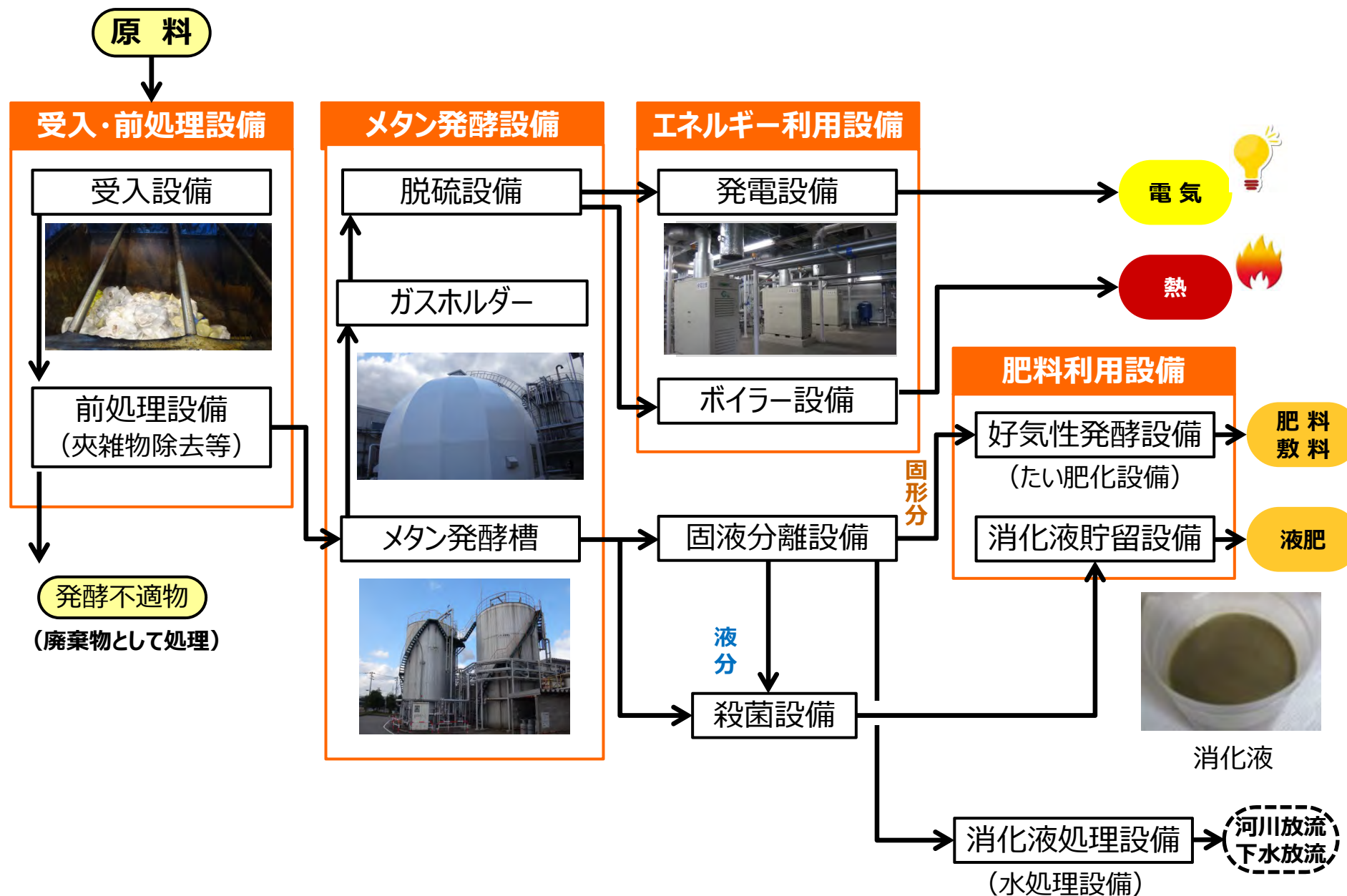
消化液



農地への散布

(参考) メタン化施設の例

農林水産省
食料産業局



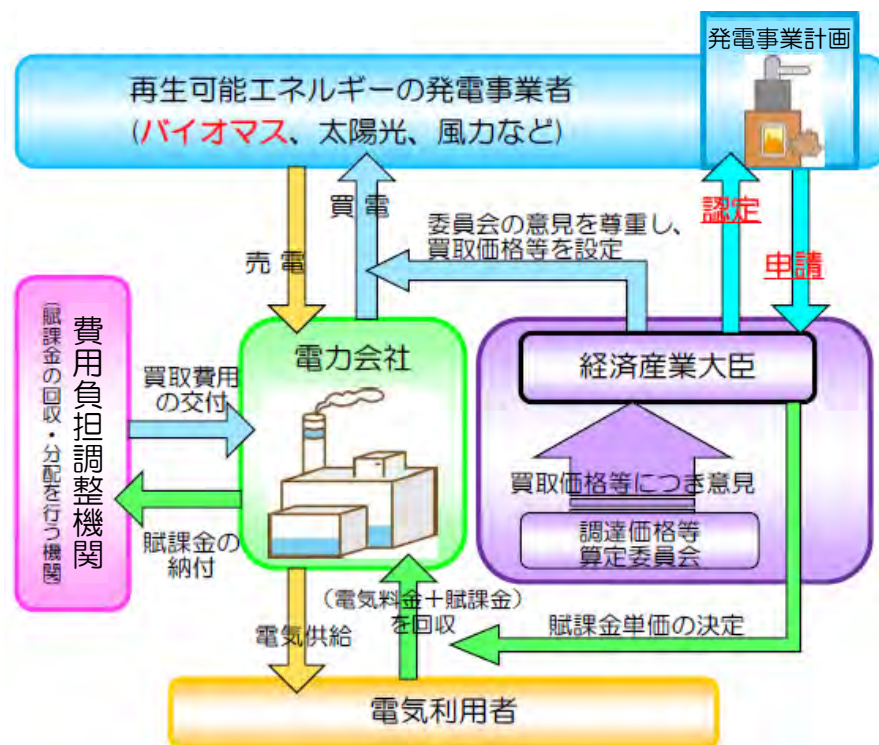
固定価格買取制度（FIT制度）の活用

農林水産省
食料産業局

- メタン発酵ガス発電で発電した電気は、固定価格買取制度（FIT制度）を活用した売電も可能です。平成30～32年度に発電事業計画の認定を受けると、39円/kWh（税抜）で、20年間売電できることが決まっています。
- 買取の価格（調達価格）と期間（調達期間）は、調達価格等算定委員会で、再生可能エネルギーの導入状況やコストデータ等の検証を踏まえて検討され、その意見を尊重して経済産業大臣が決定します。

固定価格買取制度（FIT制度）とは

再生可能エネルギーで発電した電気を、電力会社が一定期間、一定価格で買い取ることを約束する制度。



平成30～32年度の調達価格と調達期間（バイオマス関係）

バイオマスの種類		調達価格 1kWh当たり	調達 期間
メタン発酵ガス（バイオマス由来）		39円＋税	20 年間
一般廃棄物・その他のバイオマス （食品残さ、廃食用油等の直接燃焼）		17円＋税	
間伐材等由来の 木質バイオマス※1	2,000kW未満	40円＋税	
	2,000kW以上※3	32円＋税	
一般木材バイオマス	10,000kW未満	24円＋税	
	10,000kW以上	入札制	
バイオマス液体燃料		入札制	20 年間
建設資材廃棄物		13円＋税	

※1 「発電利用に供する木質バイオマスの証明のためのガイドライン」に基づく証明のないものについては、建設資材廃棄物と同等に取扱う。

※2 農作物の収穫に伴って生じるバイオマスも含む。 ※3 平成31、32年度については未定。 8

メタン化に取り組む上で知っておかなければならないことは？

○ メタン化に取り組むに当たっては、事前に以下の対応が求められます。

(1) 許認可申請 (2) 地元との合意形成 (3) 系統の確認（売電する場合）

(1) 許認可申請

廃棄物処理関連の許認可を得る必要がある場合には、まずそれを優先して取得する必要があります。

・一般廃棄物、産業廃棄物でそれぞれ廃棄物処理業許可（※）と廃棄物処理施設設置許可が許可権者ごとに（管轄する都道府県又は市町村ごとに）必要です。

※専ら自らの食品関連事業から生じる廃棄物を処理する場合は処理業の許可は不要ですが、他の事業者から収集した廃棄物を併せて処理する場合は、処理業の許可が必要になります。

※専門的・技術的な書類等が必要となるため、プラントメーカーなどの関連企業と十分に検討しましょう。



(2) 地元との合意形成

メタン発酵施設は廃棄物処理施設であり、地元合意が得られずに建設工事が遅延する、事業の縮小を余儀なくされる等のトラブルが起こり得ます。このため、計画の初期段階から、地元行政への相談、周辺住民に対する事業説明会の開催等、繰り返しコミュニケーションを取り、合意形成を図る必要があります。

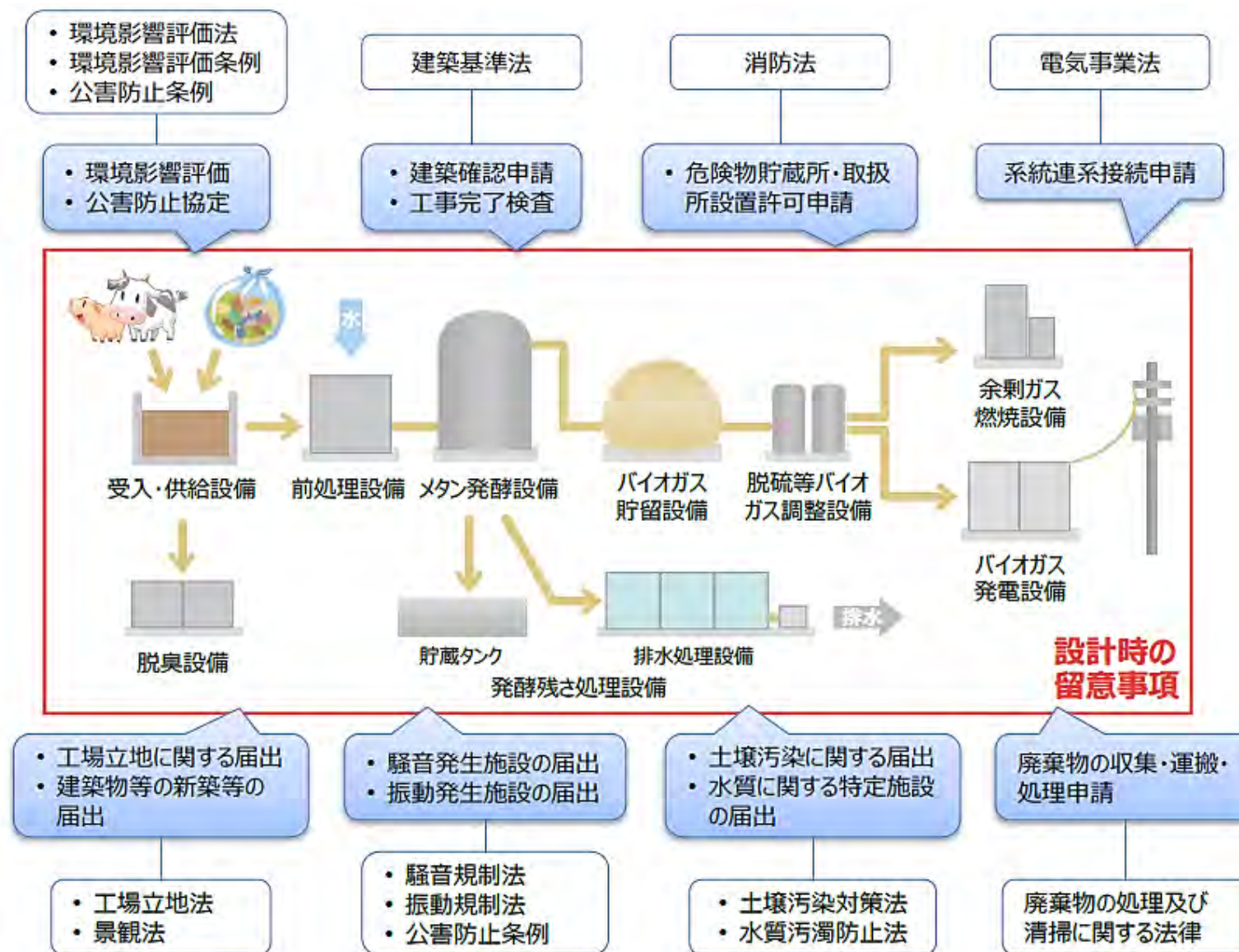
（配慮が必要な事項の例）

- ・建設工事段階：粉じん・騒音・振動、交通量の増大（工事車両）等
- ・施設運用段階：臭気、交通量の増大（搬入車両）等



(参考) メタン発酵施設に関連する法規制

農林水産省
食料産業局



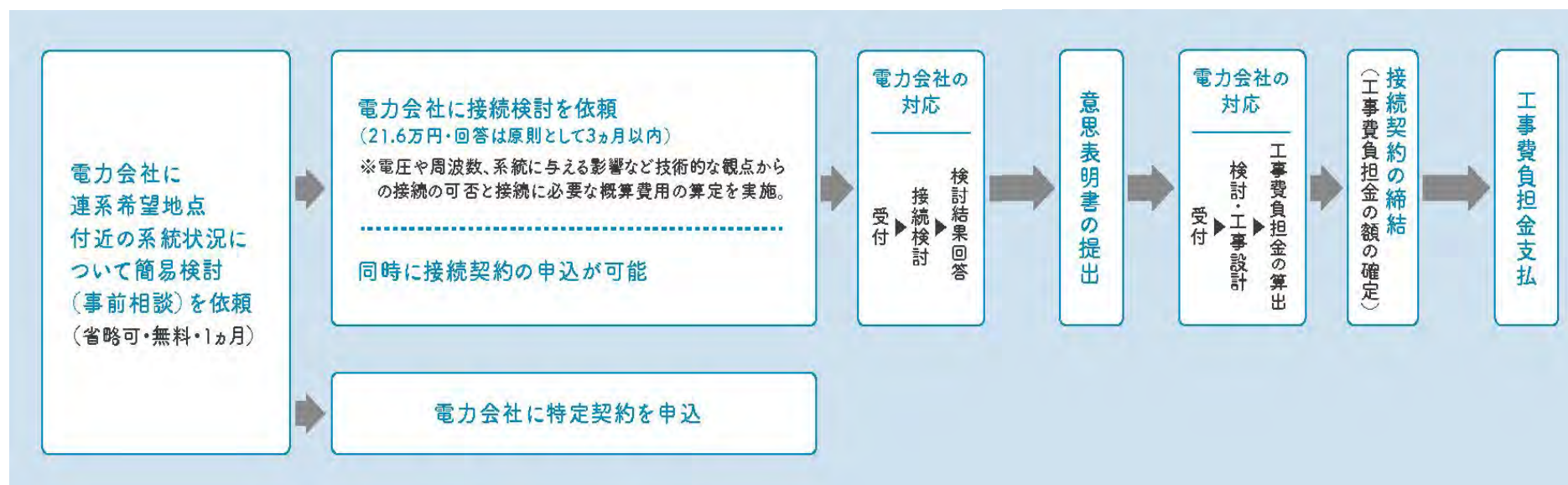
出典：「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針」（平成29年9月 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO））

メタン化に取り組む上で知っておかなければならないことは？

(3) 系統の確認

FIT制度を活用して売電するためには、送電網（系統）へ接続できる発電所の立地であるか、電力会社に確認する必要があります。

○ 系統接続の手続フロー



出典：「再生可能エネルギー 固定価格買取制度ガイドブック 2018年度版」(平成30年3月 経済産業省資源エネルギー庁)より抜粋
http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/data/kaitori/2018_fit.pdf

☆詳しい手続等については、ガイドブックをご確認ください。

経済性を確保した取組とするために

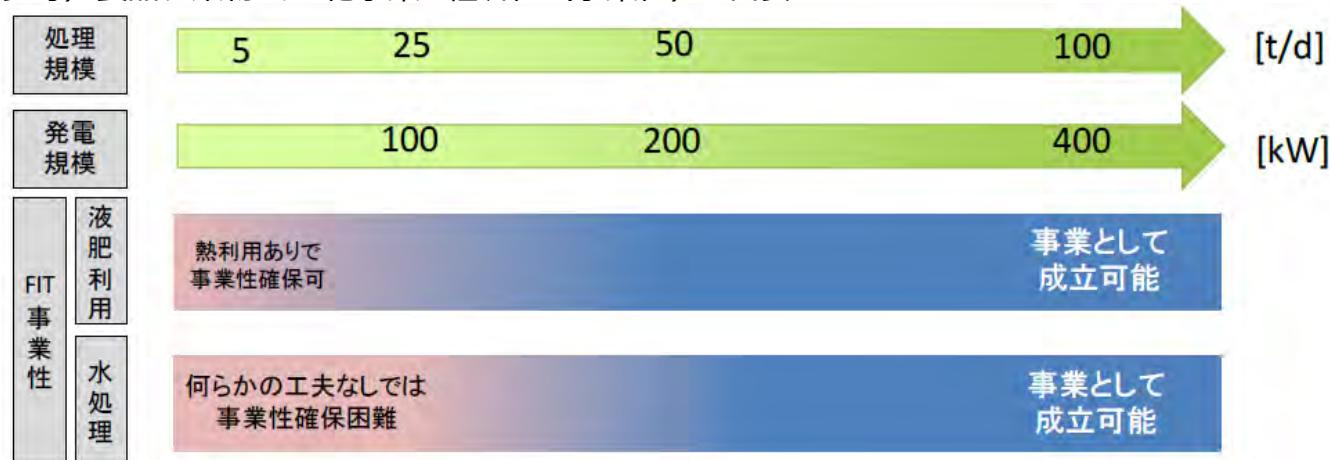
農林水産省
食料産業局

- メタン化施設の設備は、一般に建設費用が高額となる場合が多いことから、経済性を確保した取組とするため、以下の点に留意しましょう。

・計画策定時には、特に以下の4点を検討することが有効です。

- ① 機器の選定 取組の目的・規模に見合った機能を有する機器の選定（高水準の機能を要するかどうか 等）
- ② 原料の質・量 使用する原料の把握（原料の質・量に見合った施設規模となっているか 等）
- ③ 付加価値の創出 事業環境等を活かした付加価値の創出（廃熱を有効利用できないか 等）
- ④ コスト縮減 事業環境等を活かしたコスト縮減の工夫（消化液を周辺の農地で肥料利用することにより排水処理コストを縮減できないか 等）

（参考）食品廃棄物メタン化事業の経済性（事業性）の目安



出典：「バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針」（平成29年9月 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO））

- ・バイオマス利活用施設は認知度が未だ限定的であり、金融機関からの建設資金の調達が円滑に進まないケースも想定されることから、官民ファンドの活用や、自治体との包括協定の締結による融資リスクの低減などを検討することも有効です。

(参考) メタン化関連の支援

農林水産省
食料産業局

【ファンド】

・地域低炭素投資促進ファンド事業（環境省）

民間金融機関等の投融資が受けやすくなるようバイオマス発電等の地域の低炭素化事業に対して出資を行うことで、事業の資本調達力強化を図ります。また、案件相談、審査、モニタリングの過程において、様々な助言等を行います。

＊問い合わせ先：一般社団法人グリーンファイナンス推進機構（電話：03-6257-3863）

【税制】

・省エネ再エネ高度化投資促進税制（再生可能エネルギー部分）

固定価格買取制度からの自立化や長期安定発電の促進に大きく貢献する再生可能エネルギー設備等を新たに取得等して事業の用に供した場合の税制優遇措置です。

＊問い合わせ先：資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課（電話：03-3501-4031）

・再生可能エネルギー発電設備に係る課税標準の特例措置（固定資産税）

再生可能エネルギー発電設備に対して、固定資産税を軽減します。

＊問い合わせ先：資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 新エネルギー課（電話：03-3501-4031）

☆農林水産省ホームページに掲載している「バイオマスの利活用に関する施策集」も合わせてご覧ください。

<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/biomass/attach/pdf/index-55.pdf>

また、各自治体の支援もご確認ください。

- 地球温暖化対策が世界的にも日本国内でも喫緊の課題となっている中で、国内事業者にとっても、地球温暖化対策を始めとする環境対策を進めることが、事業継続の要となっています。
- 国内食品関連事業者から排出されている食品廃棄物は、有用な再生可能エネルギー資源です。食品廃棄物をメタン化によりエネルギー利用することは、企業に義務化されている様々な報告の評価の改善に役立つ上、売電収入が得られるなどの経済的メリットにつながる可能性もあります。
- メタン化の取組にあたっては、必要な許認可の取得、関係者との合意形成、系統接続の状況の確認のほか、どのようにして経済性を確保していくか等を考慮しながら事業計画を立てていくことが必要です。詳細は、取組事例や、関連リンクを参照してください。

- 
- 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

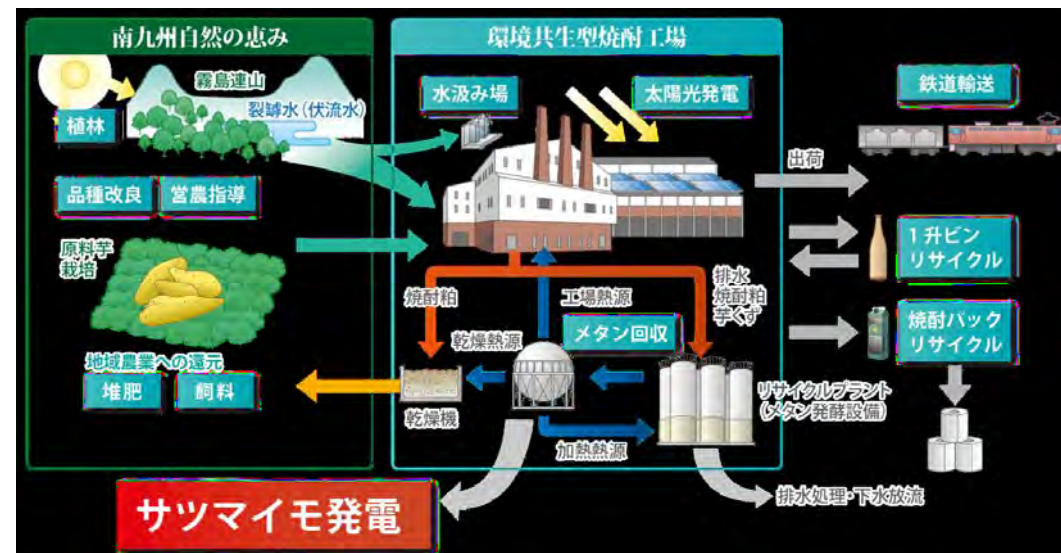
- 焼酎粕の畑への散布の禁止をきっかけに取組を開始。
- 焼酎製造工程から排出される焼酎粕、芋くずを利用し、メタン発酵によるバイオガスを生成。
- バイオガスは、ボイラー燃料として自社利用するとともに、自社で使い切れないバイオガスを利用した発電事業を実施し、FIT制度を活用して2億4～5千万円の売電収入を実現。

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

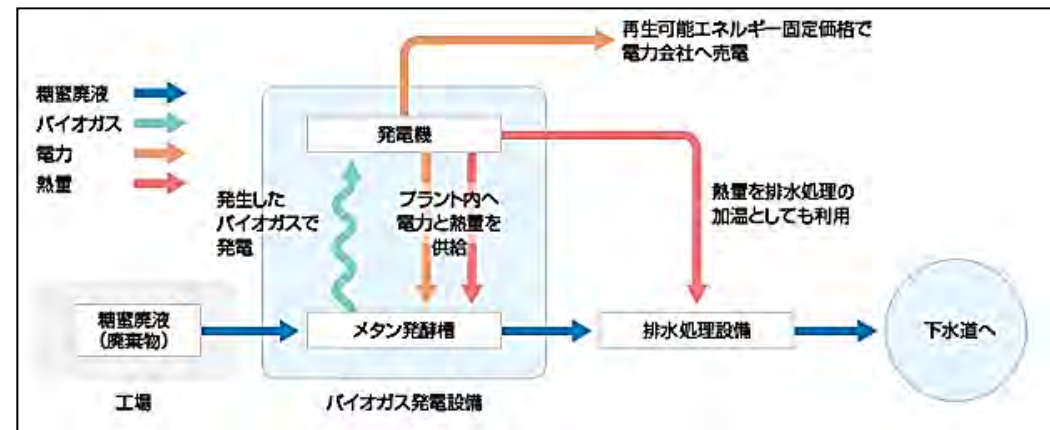
事例 1 – ③ マルハニチロ株式会社 下関工場

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

- 稼働開始 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



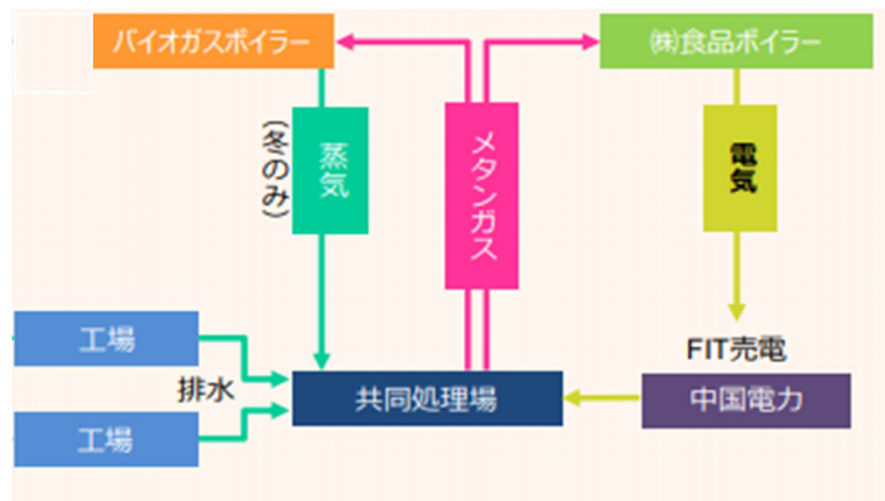
設備全景

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

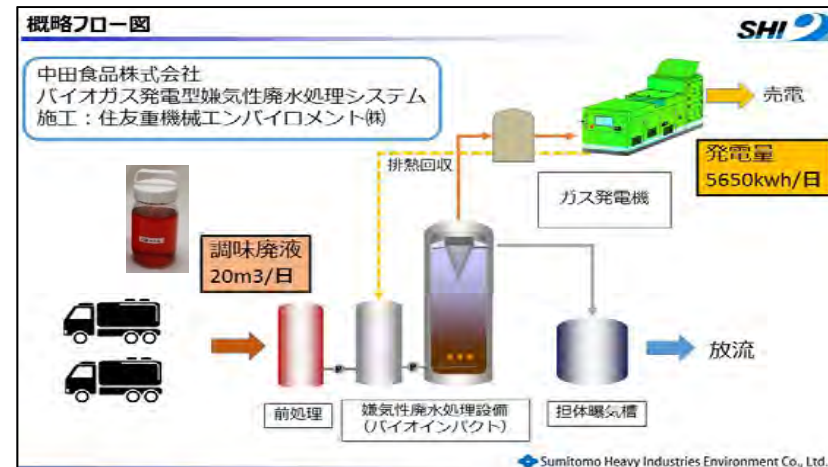
- 梅干し加工時に発生する「梅調味液」の廃液は処理費用が大きく、加工業者にとって長年の懸案事項。
- 地元の廃棄物処理業者から提案を受け、梅調味廃液を利用したバイオガス発電型嫌気性廃水処理システムの導入を計画。平成31年1月稼働予定。
- 地域の梅加工業者から発生する梅調味廃液も受け入れることで、地域全体の問題解決にも繋げる。

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

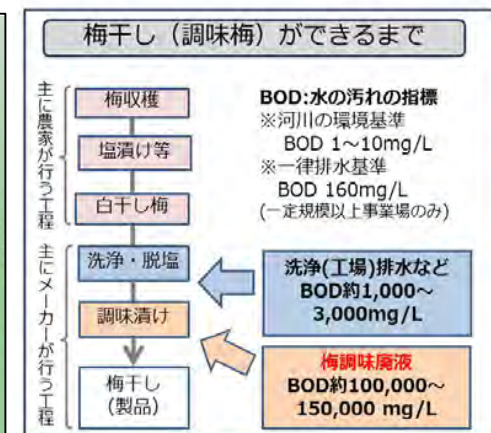
- 地域との連携
和歌山県、上富田町及び本計画提案者である宮惣ケミカル株式会社と連携し、梅調味廃液処理について地元説明会を開催。
自社工場のほか地域の梅加工業者から排出される梅調味廃液を受け入れることで、処理の効率化を図ると共に、地域の特産品である梅に由来する新たなエネルギーを創出。梅産業のさらなる発展と食品リサイクルの推進を図る。
- 食品リサイクル率の向上
これまでリサイクルが困難であった梅調味廃液を活用することにより、施設稼働後は食品リサイクル率が100%となる見込み。
- 経済的メリット
廃液中和用の薬剤費など、廃棄物処理費用を4割削減。また、売電収入は年間約8千万円を見込んでいる。



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。

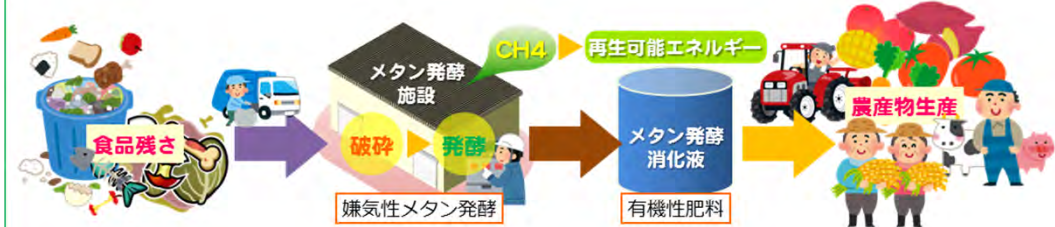
施設概要

- 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

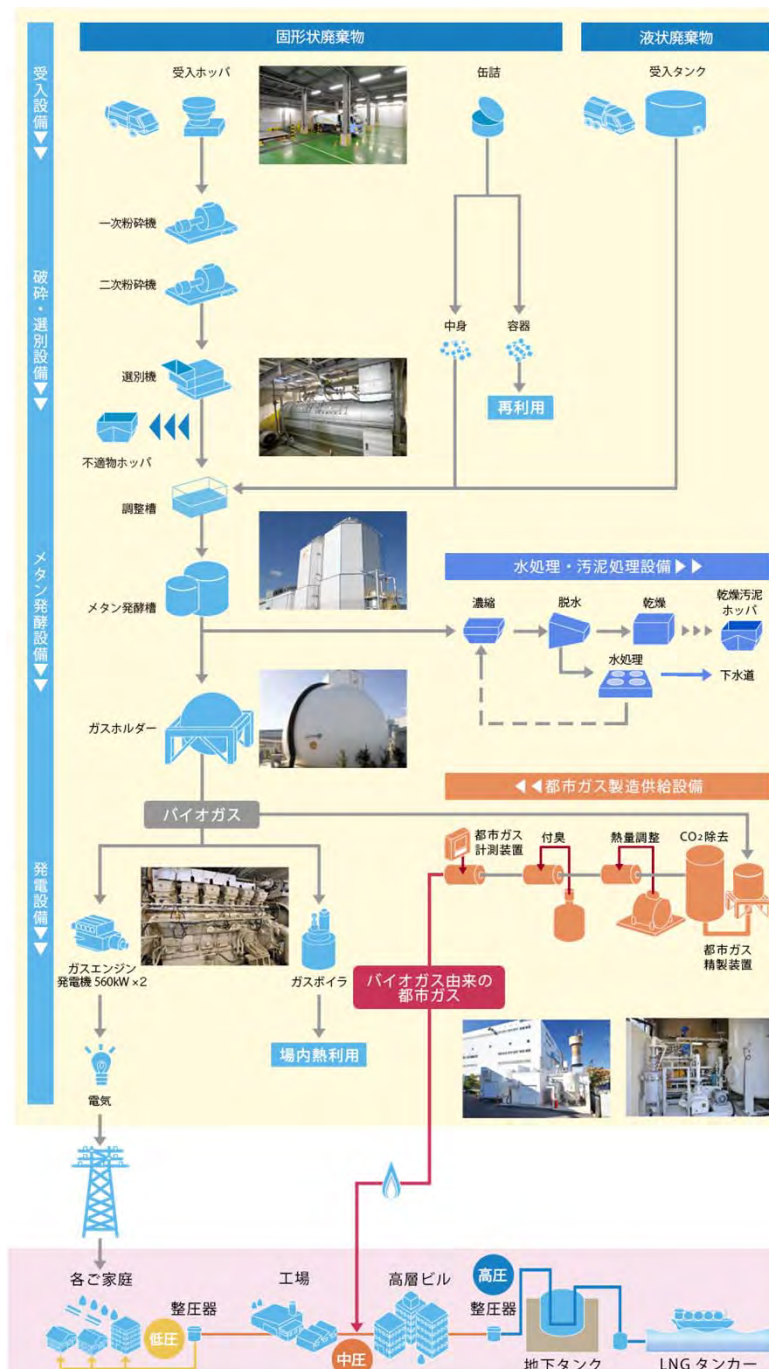
- バイオエナジー株式会社城南島工場は、バイオガスを用いた発電（PPS事業者への売電）と熱利用（処理場内利用）に加え、バイオガスを精製して、燃料として都市ガスに供給する日本初の取組を行っている。
- 食品リサイクル法による登録再生利用事業者の認可も取得。

施設概要

- 稼働開始 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

びすところ BISTRO下水道、じゅんかん育ち

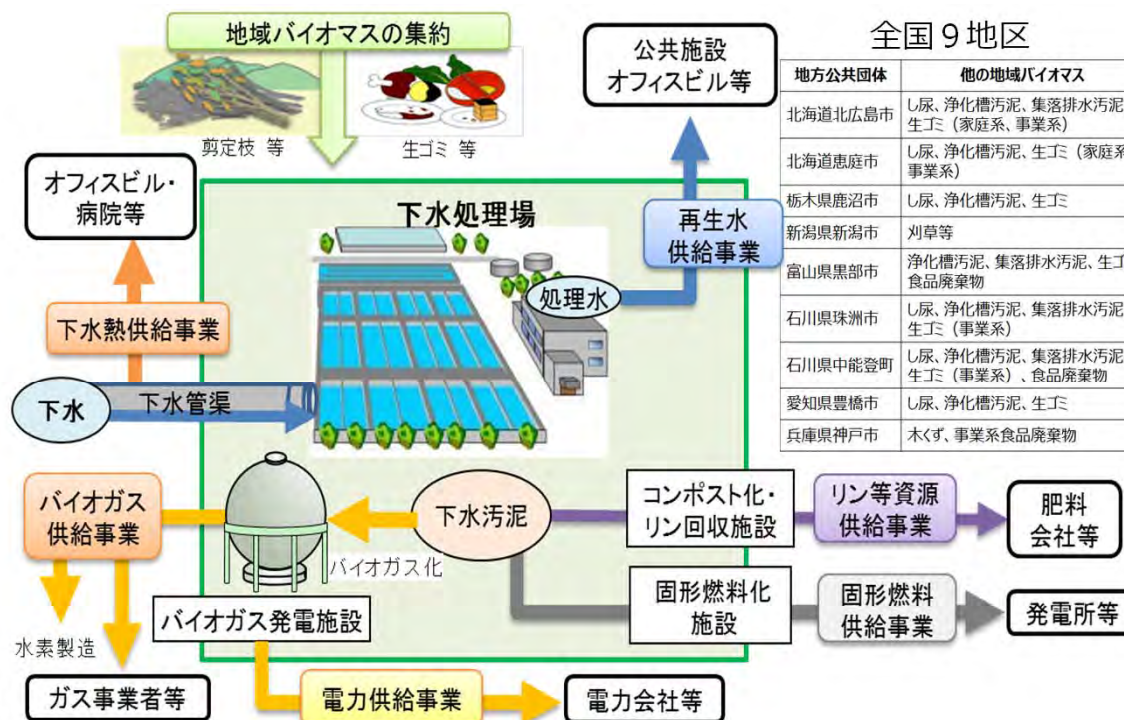
- 国土交通省では下水道資源（汚泥のほか再生水や熱、二酸化炭素など）を肥料等として有効利用する取組を「BISTRO下水道」と称して推進しています。
- 下水道資源を有効利用して作られた食材に「じゅんかん育ち」という愛称を付けて、安全・安心や取組への理解促進を図っています。

☆ 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

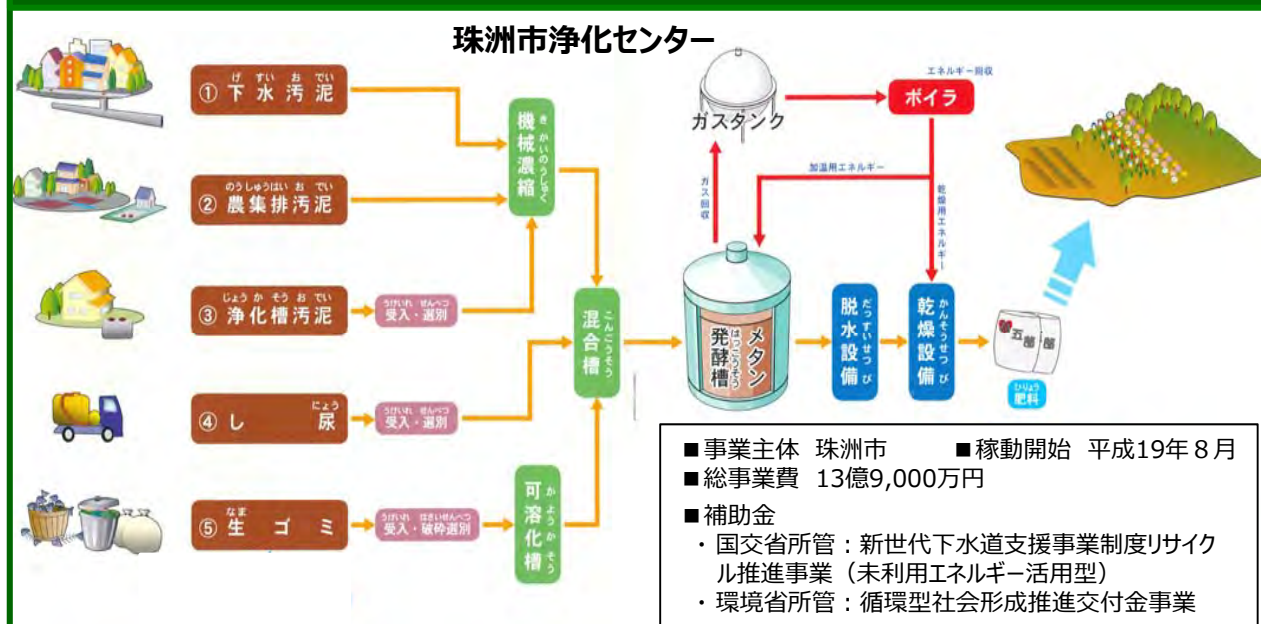
食品廃棄物の排出団体等

- ・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



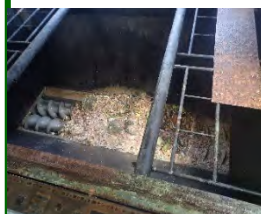
- 食品廃棄物はメタンガス発生量確保に有益な原料であると位置づけ、処理費は徴収していない（収集運搬費は別途徴収）

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。



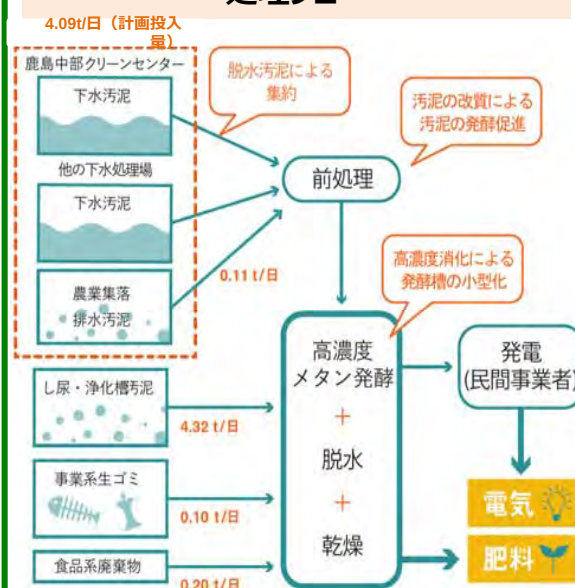
油揚げの受入



生物分解可能な袋

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

- バイオマスエネルギー地域自立システムの導入要件・技術指針（NEDO、平成29年）

http://www.nedo.go.jp/library/biomass_shishin.html

事業者へのヒアリング等に基づき、バイオマスエネルギー事業の事業計画を作成する際に留意すべき点や考慮すべき情報がとりまとめられています。

- 消化液の肥料利用を伴うメタン化事業実施手引（一般社団法人地域環境資源センター、平成28年）

<http://www.jarus.or.jp/biomass/topics/methanetebiki.html>

食品廃棄物をメタン発酵する際に発生する消化液の肥料利用を推進することを目的とし、現存するバイオガスプラントの調査を通じてモデル的な実施事例を示すとともに、消化液を肥料として有効かつ効果的に活用するために具備すべき要件を整理して事業化に役立つ手引書として編纂したものです。

- メタンガス化施設整備マニュアル（改訂版）（環境省、平成29年）

http://www.env.go.jp/recycle/waste/3r_network/7_misc/metangasu_full.pdf

生ごみ等の廃棄物系バイオマスを対象とするメタンガス化施設の整備を図ろうとする市町村等組合に対して、必要な情報を提供することにより、メタンガス化施設の適切かつ円滑な整備推進の支援を目的としたものです。

- 再生可能エネルギーを利用する分散型エネルギーインフラモデルの構築に関する調査研究 報告書

（（公財）中部圏社会経済研究所、平成30年）<http://criser.jp/research/2017.html>

食品廃棄物等の高含水バイオマスの再生利用、特にメタン化によるエネルギー利用について、最新施設の調査やアンケート調査等による実態把握を踏まえ、規模別の持続可能なエネルギーインフラモデルの検討・考察を行うものです。