

消化液の肥料利用を伴う メタン化事業実施手引

平成 28 年 3 月

一般社団法人 地域環境資源センター

消化液の肥料利用を伴うメタン化事業実施手引

目 次

はじめに

第1章 食品リサイクルを取り巻く状況

1-1	食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律の概況	1-1
1-2	食品循環資源の再生利用等の促進に関する基本方針の概況	1-1
1-3	食品廃棄物等の利用状況	
(1)	食品廃棄物等の発生量と利用状況	1-2
(2)	再生利用事業計画と再生利用事業者	1-3
1-4	バイオマス利用とメタン化施設の概要	
(1)	用語の解説	1-5
(2)	メタン発酵・バイオガス利用を取り巻く状況	1-6
(3)	食品リサイクルにおけるメタン発酵利用の課題	1-6

第2章 メタン化事業の検討

2-1	メタン発酵の概要	
(1)	メタン発酵とは	2-1
(2)	メタン化施設の概要	2-1
(3)	メタン化施設の整備状況	2-3
2-2	メタン化事業の検討手順	2-5
2-3	メタン化施設の計画、建設	
(1)	地域資源調査	2-7
(2)	収集運搬計画	2-9
(3)	バイオガス利用計画	2-10
(4)	たい肥・液肥散布計画	2-12
(5)	水処理計画	2-13
(6)	法規制への対応	2-14
(7)	収支・環境影響検討	2-15
(8)	事業計画のまとめ	2-16

第3章 メタン化事業における肥料利用の検討

3-1	消化液の概要	
(1)	肥料概要	3-1
(2)	消化液の特徴	3-3
3-2	消化液の利用	
(1)	施肥設計	3-5
(2)	品質管理	3-7

3-3	消化液の利用に伴う環境影響	3-8
3-4	液肥の散布	
(1)	利用先の確保	3-9
(2)	貯留・輸送	3-10
(3)	散布	3-12
(4)	輸送・散布計画の作成	3-14
3-5	利用啓発	
(1)	協議会の設立	3-17
(2)	環境教育	3-17
(3)	販売ルート	3-18

第4章 メタン化事業の経済性

4-1	メタン化事業の経済性	
(1)	肥料利用を伴うメタン化施設の概要	4-1
(2)	経済性調査の対象とした消化液の肥料利用を行っている全施設のデータ	4-3
(3)	肥料利用を伴うメタン化施設の施設工事費	4-4
(4)	肥料利用を行っている施設の維持管理費	4-5
(5)	液肥利用施設の経済性	4-6
(6)	維持管理費の検討	4-9
(7)	液肥利用の検討の必要性について	4-9
4-2	経済的なメタン化事業の検討要素	4-9

第5章 消化液の肥料利用に係わる先進事例

5-1	民間の事業	5-1
(1)	(株)エネコープバイオマスプラントエネルギー技術開発研究所(北海道・七飯町)	5-2
(2)	バイオマスパワーしずくいし(岩手県・雫石町)	5-4
(3)	神立資源リサイクルセンターバイオプラント(茨城県・土浦市)	5-7
(4)	三浦バイオマスセンター(神奈川県・三浦市)	5-10
(5)	瀬波バイオマスエネルギープラント(新潟県・村上市)	5-12
(6)	(有)鳥栖環境開発総合センター(佐賀県・鳥栖市)	5-15
5-2	自治体の事業	5-18
(1)	鹿追町環境保全センター(北海道・鹿追町)	5-19
(2)	京丹後市エコエネルギーセンター(京都府・京丹後市)	5-21
(3)	南丹市八木バイオエコロジーセンター(京都府・南丹市)	5-23
(4)	おおき循環センター(福岡県・大木町)	5-25

参考資料

1.	関係法令等	参-1
2.	メタン化事業に係わる補助金等	参-2
3.	食品リサイクル及びメタン化事業に係わる主な問い合わせ窓口	参-7

はじめに

「消化液の肥料利用を伴うメタン化事業実施手引」では、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、消化液が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ある。

調査は、食品廃棄物のメタン発酵のみならず、国内で実施されている食品廃棄物を原料とする様々なメタン化事業を対象に実施した。とりわけ食品廃棄物及び農畜産廃棄物を原料とし、消化液をそのまま肥料（液肥）として利用している事業については、情報が乏しい現状にあるため、消化液を肥料利用する際に生じる問題点として、消化液の発生状況、含有する肥料成分の性状、肥料原料としての利用方法等を調査した。さらに、バイオガスプラントを整備する上での経済的な効果についても先進的な事例を検討・整理した。

国内のメタン発酵を用いた再生可能エネルギーの利用拡大においては、エネルギー生産効率の高い原料をメタン発酵の原料に用いることが一つの方策となっている。そこで、食品廃棄物等のエネルギー生産効率の高い有機性廃棄物をメタン発酵させ、再生可能エネルギーの利用拡大を図るとともに消化液の肥料利用の促進を図ることは、再生可能エネルギーの利用拡大と食品リサイクル促進の双方の目的にかなう方策であり、循環型社会、低炭素社会を推進することにつながるものと期待される。

消化液の肥料利用を伴うメタン化実施手引検討委員会

委員長 牛久保 明邦

消化液の肥料利用を伴うメタン化実施手引検討委員会

委員名簿

	委員名	所属・役職
委員長	牛久保 明邦	東京農業大学 名誉教授
委員	大土井 克明	国立大学法人 京都大学大学院 農学研究科 地域環境科学専攻 生物生産工学講座 農業システム工学分野 助教
委員	中川 悦光	京都府 南丹市 市民福祉部 市民環境課 課長補佐
委員	仲谷 紀男	一般財団法人 日本土壌協会 参与 土壌部長
委員	山岡 賢	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 資源循環工学研究領域 資源循環システム担当 上席研究員

※委員は五十音順

手引書作成事務局

	氏名	所属・役職
事務局	岡庭 良安	一般社団法人 地域環境資源センター 地域環境資源研究所 バイオマスチームリーダー
事務局	大森 直樹	一般社団法人 地域環境資源センター バイオマス技術部 主任研究員
事務局	中岡 悦子	一般社団法人 地域環境資源センター バイオマス技術部 特別研究員

第1章 食品リサイクル法を取り巻く状況

1-1 食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律の概況

「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律(以下、「食品リサイクル法」という。)」は、平成13年5月1日に施行され、平成19年に改正され現在に至っている。

平成19年の改正では、再生利用方法として熱回収が加わり、食品廃棄物等多量発生事業者の定期報告の義務化、再生利用事業計画の認定制度が見直されるなどの改正が行われている。

【平成19年の改正のポイント】

- ① 食品関連事業者に対する指導監督の強化
 - ・食品廃棄物を多量に発生させる食品関連事業者(前年度の食品廃棄物等発生量が100トン以上)に対する定期報告義務の創設
 - ・フランチャイズチェーン事業を展開する食品関連事業者の一体的取扱い
- ② 再生利用事業計画(食品廃棄物由来の肥飼料により生産された農畜水産物を食品関連事業者が引き取る計画：食品リサイクルループ)が主務大臣の認定を受けた場合、一般廃棄物に係る収集運搬の許可を不要とする。食品関連事業者は食品循環資源を市町村の区域を越えて広域的に収集することができることとなった。
- ③ 飼料、堆肥、油脂や油脂製品、メタンとしての再生利用の手法に加え、炭化製品(燃料及び還元剤としての用途)とエタノールが追加され、再生利用が困難な場合には熱回収の手法も加わった。

1-2 食品循環資源の再生利用等の促進に関する基本方針の概況

また、食品リサイクル法に基づき、概ね5年ごとに基本方針を策定することとなっており、平成27年7月31日に、新たな基本方針が策定され公表されている。

【基本方針のポイント】

- ① 食品循環資源の再生利用手法の優先順位として①飼料化、②肥料化(メタン化の発酵消化液等を肥料の原料として利用する場合を含む)、③メタン化等の飼料化・肥料化以外の再生利用の順に推進する。
- ② 食品循環資源の再生利用等を実施すべき量に関する目標(事業系食品廃棄物のより高いリサイクル率目標値)の設定
- ③ 食品循環資源の再生利用等の促進のための措置：市町村での一般廃棄物処理計画に民間事業者の活用・育成や自ら行う再生利用の実施等を適切に位置づけるよう努めること、一般廃棄物の処理コストの決定には、処理コストの透明化等を一層促進することなどが明示された。

このような状況から、作物栽培に有効な肥料成分を含んでいるメタン発酵消化液等を肥料利用することは、食品循環資源の再生利用において積極的に取り組むべき課題と言える。

1-3 食品廃棄物等の利用状況

(1) 食品廃棄物等の発生量と利用状況

図 1-1 に食品廃棄物の利用状況の概念図を示す。平成 24 年度の推計データによれば、国内の食用仕向け量は 8,464 万トンあり、食品関連事業者が食品を加工流通した後の食品廃棄物等の排出量は 1,916 万トン、その内 43% の 819 万トンが事業系廃棄物として排出されている。

食品リサイクル法における再生利用 1,323 万トンの内訳は飼料化 958 万トン、肥料化 254 万トン、エネルギー利用等で 111 万トン、及び熱回収分の 46 万トンが再生利用されるが、焼却・埋立処理されているものが 326 万トンある。

また、一般家庭では家庭系の食品廃棄物が 885 万トン発生し、肥料・エネルギー等として 55 万トンが再生利用されるものの、94% にあたる 829 万トンが焼却・埋立されている。

事業系又は家庭系の食品由来廃棄物等の合計は 2,801 万トン、そのうち可食部分と考えられる、いわゆる食品ロス[※]は事業系廃棄物で 331 万トン、家庭系廃棄物で 312 万トン、合計で 642 万トン（約 23%）に達している。

世界的には農業生産から消費に至るフードサプライチェーンの中で世界の生産量の 1/3 にあたる 13 億トンの食料が廃棄されていると試算されており、食料に貧している開発途上国もある中、生活倫理の中での食品ロスを含む食品廃棄物の発生抑制、再利用は重要な課題である。

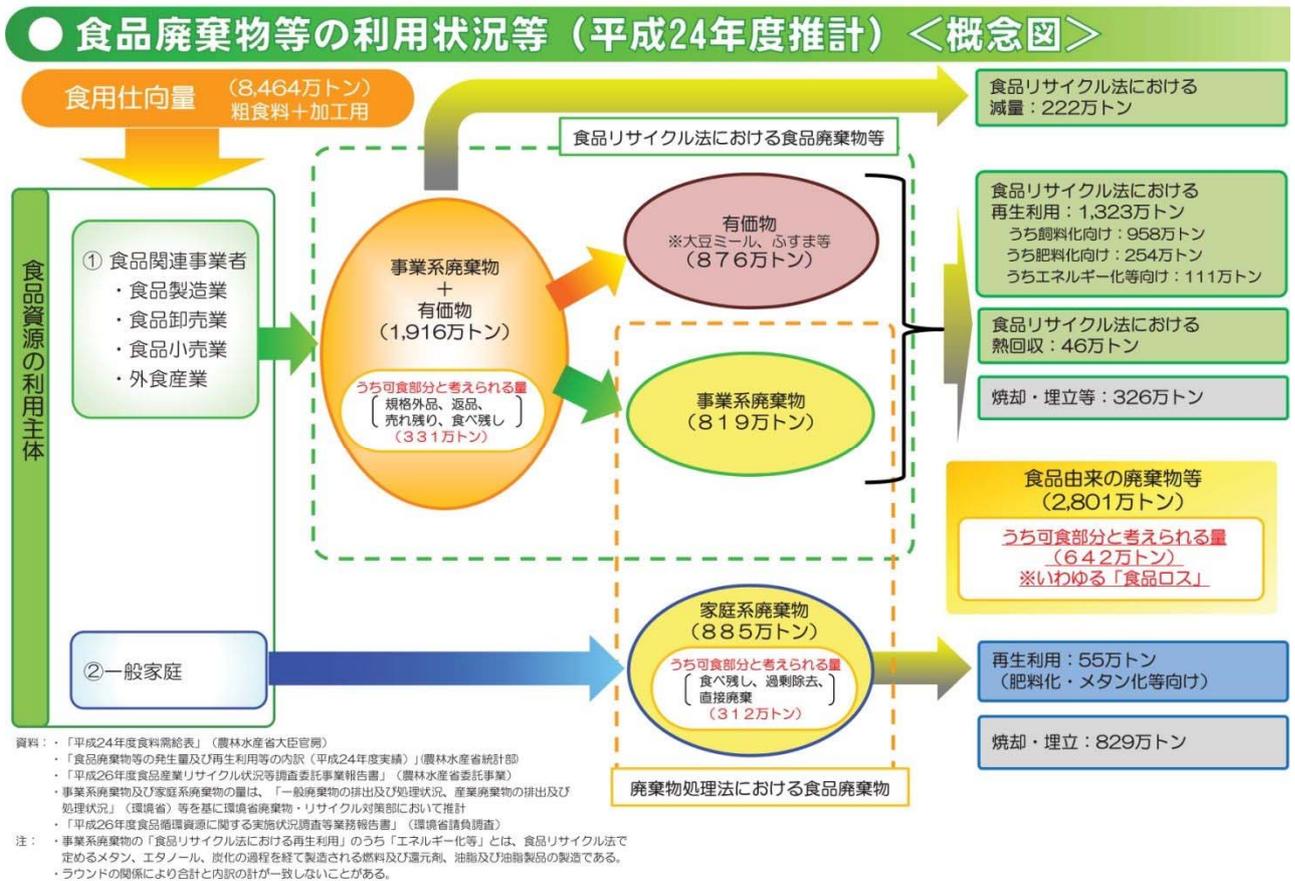


図 1-1 食品廃棄物等の利用状況等

(2) 再生利用事業計画と再生利用事業者

【再生利用事業計画－（食品リサイクルループの認定制度）の特例について－】

食品廃棄物等の排出者（食品関連事業者）、特定肥飼料等の製造業者（再生利用事業者）及びその利用者（農林漁業者等）が、共同して再生利用についての計画を策定し、そのリサイクルループの認定を受けることができる。

- ・主務大臣（農林水産大臣、環境大臣、財務大臣、厚生労働大臣、経済産業大臣及び国土交通大臣）により計画が認定されると、認定計画に従って行う食品循環資源の収集運搬については、廃棄物処理法にもとづく一般廃棄物収集運搬業の許可が不要（荷積み地・荷卸し地（積み替え保管を含む）で、市町村からの業許可が不要）になる。
- ・これにより、食品関連事業者の食品循環資源を市町村の区域を越えて広域的に収集することができ、低コストで効率的な再生利用の取組を行うことが可能となった。平成 27 年 12 月末現在、53 の再生利用事業計画が認定を受けている。

【登録再生利用事業者について】

- ・平成 27 年 12 月末現在、全国の登録再生利用事業者として認定を受けた事業者数は 181 事業者あり、事業として飼料化事業 57、肥料化（堆肥化）事業 118、油脂化ないし油脂製品化事業 25、炭化事業 2、メタン化事業 9 が行われている。
- ・農林水産省の資料によれば、地方自治体で焼却されている事業系一般廃棄物の処理料金、及び民間リサイクルの処理料金は図 1-2 の状況にあり、全国の自治体に搬入される生ごみ等の事業系一般廃棄物の処理料金の平均値が 13.1 円/kg であるのに対して、民間事業者によるリサイクル処理料金の全国平均値は、飼料化 21.4 円/kg、肥料化 18.2 円/kg、メタン化 25.0 円/kg となっている。
- ・登録再生利用事業者の都道府県別の状況では、一般廃棄物の処理コストが高い千葉県、愛知県等、関東、東海、関西圏に再生利用事業者が多く、一般廃棄物の処理コストがリサイクル処理コストに比べ安い地域において再生利用事業者が極めて少ない状況にあり、処理コスト、地域格差等から、食品廃棄物が自治体の焼却施設に搬入されやすく、再生利用業が成立しない大きな要因となっている。
- ・そこで、食品リサイクルの推進のためには、処理コストの課題を踏まえて再生利用事業者を、活用・育成を通じて増加していく方策が必要である。

● 地方自治体の処理料金と事業系一般廃棄物の民間リサイクルの状況

- 地方自治体の処理料金は地域によって異なるが、総じていえば焼却の処理料金は、民間のリサイクル料金より低い。
- 他方、民間の優良リサイクラーである登録再生利用事業者は年々増加しているものの、地域格差が大きく、登録再生利用事業者の多い関東、東海近辺の自治体の焼却処理料金が高い傾向となっている。

【例】千葉県平均焼却手数料23.5円/kg、登録再生利用事業者数19件 秋田県平均焼却手数料11.4円/kg、登録再生利用事業者なし



図 1-2 地方自治体の処理料金と事業系一般廃棄物の民間リサイクルの状況

1-4 バイオマス利用とメタン化施設の概要

(1) 用語の解説

【バイオマスとは】

「バイオマス」は、動植物を起源とする再生可能な有機性資源であり、代表的なバイオマスには、「家畜排せつ物」「稲わら」などの農産残渣、木質バイオマス由来の「工場残材」「林地残材」「サトウキビ」「トウモロコシ」などの農産資源、家庭から排出される食べ残し、過剰除去及び直接廃棄などの「生ごみ」、工場から排出される「調理屑」「規格外品」や「返品」、スーパー、コンビニ及びレストラン等から排出される「売れ残り」や「食べ残し」などの食品廃棄物、下水道処理施設や農業集落排水施設から排出される「汚泥」がある。

国内には未利用のバイオマスがまだ多く賦存しており、化石燃料の代替エネルギー源、さらにはバイオマス製品の原料としての利用が期待されている。

【メタン化施設とは】

「バイオマス」のエネルギー利用には、直接バイオマスを燃焼させる直接燃焼のほかに、バイオマスを、微生物の力を利用して分解する「メタン発酵」がある。

「メタン発酵」によりメタンを主成分とするガスが得られ、このガスを「バイオガス」と呼ぶ。「バイオガス」は、燃焼させても大気中の二酸化炭素量を増加させないクリーンなエネルギーであり、発電機、ボイラー、コージェネレーション（熱併給発電）等の燃料に使用することができ、成分を調整することで都市ガス代替や自動車用燃料にもなる。この「バイオガス」を生産する施設を一般的に「メタン発酵施設」又は「バイオガスプラント」等と呼んでいる。この手引きでは「メタン発酵施設」又は「バイオガスプラント」と同義語として「メタン化施設」と呼ぶこととする。

このように、「メタン化施設」は、電力、熱、肥料と、さまざまな再生資源を生み出すことができる。

【消化液とは】

家畜排せつ物・食品廃棄物等の「バイオマス」を、プラスチックなどの異物を除去後、発酵槽に投入し、嫌気性条件下でメタン発酵することによりバイオガスを得る。有機物のメタン発酵後に残る液を「消化液」と呼ぶ。

消化液は、窒素やリン、カリウム等の肥料成分を含み、肥料として畑地や水田のほか、牧草地の肥料として利用できる。

この手引きでは、肥料利用する場合の消化液を「液肥」と呼ぶこととする。

(2) メタン発酵・バイオガス利用を取り巻く状況

メタン発酵の利用に関しては、平成22年12月に「バイオマス活用推進基本計画」が閣議決定され、バイオマス関係7府省の連携のもと、「バイオマス事業化戦略」（平成24年9月）を推進している。また、農林水産省では、「食料・農業・農村基本計画」（平成27年3月）や「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」（平成27年3月）で、地域産業活性化施策として家畜排せつ物等を用いたメタン発酵を挙げ、消化液等の副産物の有効活用、バイオガスのエネルギー利用を推進することとしている。

また、バイオガスで発電した電気は、平成24年度から開始された再生可能エネルギー固定価格買取制度（以下「FIT制度」）を利用して、一般電気事業者や特定規模電気事業者等へ固定価格で売電することができる。FIT制度では、発電を行う発電事業者が、バイオガスプラントの電気の接続契約の申込み書面を電気事業者が受領した時、または経済産業省に認定された時点のいずれか遅い時点を基準時とし、当該年度の調達価格・調達期間が適用される。平成27年度のバイオガスの調達価格は税抜39円/kWh、調達期間は20年で、この調達価格・調達期間は毎年見直されることとなっている。

FIT制度では、バイオガスプラントのうち、発酵槽、ガスホルダー、発電機などがFIT認定設備であり、FIT認定設備の稼働に必要な電気は、設備で発電した電気を使用（自家消費）することになっているので、自家消費以外の発電電力が固定価格で販売されることになる。

(3) 食品リサイクルにおけるメタン発酵利用の課題

バイオガス発電を取り巻く環境は、発電事業者には有利な状況であるが、実際に事業を行う場合は地域性やメリット・デメリットをよく検討し多角的な検討を行う必要がある。

食品リサイクルにおいては、対象となる原料が廃棄物として位置づけられ異物混入のリスクが高く、メタン発酵後の消化液を肥料利用する場合にもその利用先、肥料利用システムを継続的に利用することなど多くの問題が伴う。

さらに、消化液そのものを液肥として利用する場合には、原料中の有機物は発酵処理によって減少するのに対し、原料とともに投入された水分量は減少せずに消化液として排出される。

そのため、消化液を液肥として利用するためには、たい肥を利用することに比べて大容量の消化液を運搬しかつ撒布する必要が生じるため、技術にも工夫が必要である。

第2章 メタン化事業の検討

2-1 メタン発酵の概要

(1) メタン発酵とは

メタン発酵とは、食品廃棄物や家畜排せつ物などの有機性廃棄物が、酸素のない嫌気性状態、温度、pHなどの条件が満たされると、様々な有機物が多様な微生物の代謝作用によりメタンと二酸化炭素に分解される現象のことである。排水・廃棄物処理の分野では、嫌気性消化とも言われている。メタン発酵により、廃棄物系バイオマスの適正処理や減量化が進むだけでなく、生成物であるバイオガス及び消化液はエネルギー資源、有機質肥料として利用することができる。

メタン発酵は、発酵温度により高温（50～55℃）、中温（30～37℃）、低温（15～20℃）に分けられ、原料中の有機物濃度により大きく湿式と乾式に分けられる。メタン発酵の長所として、エネルギー・肥料回収ができること、好気性の処理に比べて送風動力が不必要なこと、汚泥発生量が少ないこと、運転管理が比較的容易なことが挙げられる。短所としては、好気的な処理に比べ有機物分解率が低いこと、窒素化合物やリン酸の除去率が低いこと、処理時間が長いこと、発酵温度の保持が必要なことなどが挙げられる。

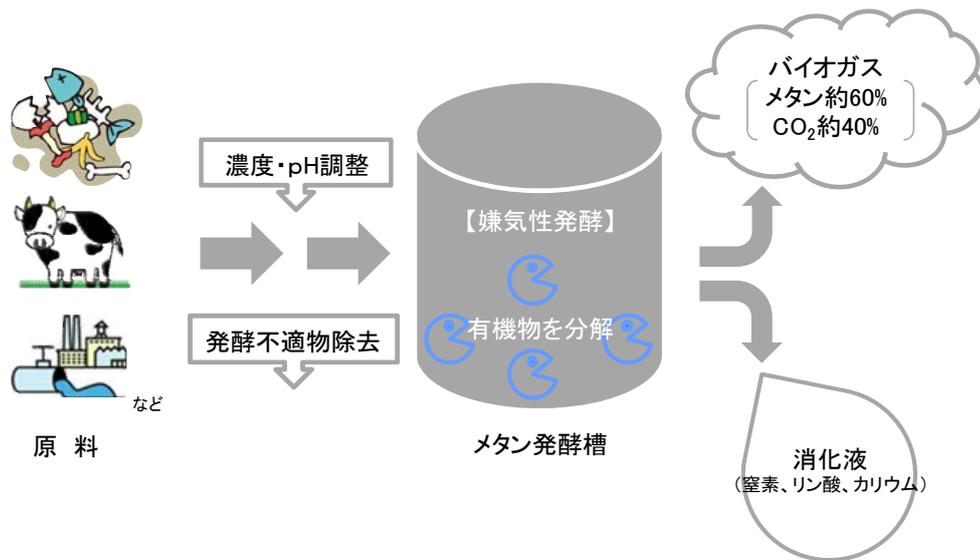


図 2-1 メタン発酵模式図

(2) メタン化施設の概要（図 2-2）

メタン化施設におけるシステム構成は、原料バイオマスの種類、メタン発酵の目的や方式等により種々のシステムがあり一様ではないものの、受入・前処理設備、メタン発酵設備、エネルギー利用設備等で構成される。メタン発酵後の消化液については、そのまま農地還元する場合と固液分離する場合があります。消化液そのものや固液分離した液分を農地還元する場合には、殺菌設備、消化液貯留設備が必要となる。また、固液分離した液分が肥料利用できない場合には、液分の処理に消化液処理設備（水処理設備）が必要となる。

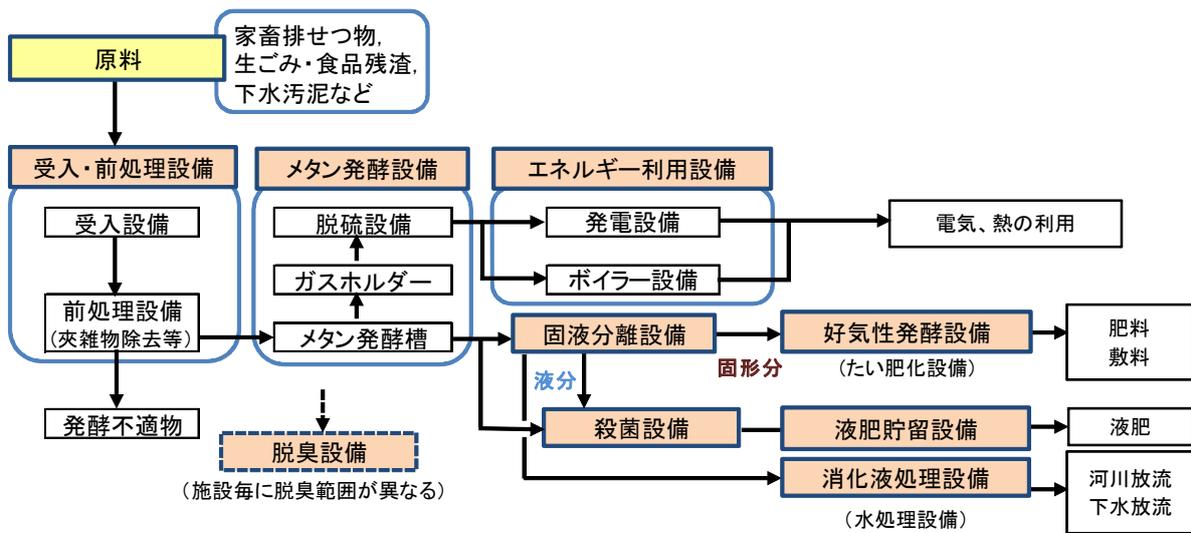


図 2-2 メタン化施設の構成設備

【受入・前処理設備】

原料バイオマスは受入設備・前処理設備を経てメタン発酵槽に投入される。受入設備は受入ピット等で構成し、バイオマス原料の搬入量を把握する。

前処理設備は、夾雑物除去装置等で構成され、夾雑物除去装置では処理工程の機器を損傷させる金属等の夾雑物を除去しメタン発酵しやすい性状に調整する。また、原料の形状が大きい場合には破碎機能や、原料が家畜排せつ物の場合には前処理としてわら等の粗大な有機物を分離してたい肥化に回すこともある。

受入・前処理設備は、搬入原料をメタン発酵の原料としてふさわしい性状に調整する設備であり、原料の性状に見合った設備構成が必要となる。

【メタン発酵設備】

メタン発酵設備は、鉄筋コンクリート造りまたは鋼板製等の水密かつ気密構造とし、原料の投入及び消化液の引き抜き装置、反応槽内の攪拌装置、反応槽の温度調整装置等で構成する。メタン発酵槽の前には、投入原料の性状や流量の調整を目的とした調整槽を設けることが望ましい。

ガスホルダーは、発生したバイオガスを一時的に貯留するための設備である。メタン発酵後のバイオガスには硫化水素などの腐食性ガスが含まれており、燃焼装置などに悪影響を及ぼすため、脱硫装置を設置する必要がある。

【エネルギー利用設備】

エネルギー利用設備には、発電設備（ガスエンジン、マイクロガスタービン、燃料電池等）、熱供給設備（ボイラー）などがあり、エネルギー利用及び供給計画により、適切な設備を導入する。

【消化液の利用・処理設備】

図 2-2 に示す個々の設備は、消化液の利用や処理の方法に応じて必要な設備を設置する。(記載している設備すべてを設置する必要はない。)

・固液分離設備

メタン発酵後の消化液を固液分離するための設備である。分離後の固形分はたい肥や敷料として利用される場合と、利用できない場合には焼却等の処理が必要となる。

液分は液肥として利用する場合と、液肥として利用できない場合は水処理して河川や下水道への放流が必要となる。

・好気性発酵設備（たい肥化設備）

原料バイオマスの固形分や消化液から脱水分離した固形分を有機物分解することにより、たい肥化する設備である。たい肥化には、堆積方式と攪拌方式があり、堆積方式はコンクリート底盤等にたい肥化原料を堆積し、定期的に切返しを行ってたい肥化を行う。

攪拌方式では、たい肥化物を専用の攪拌装置を用いて切返し攪拌してたい肥化を行う。

堆積方式は攪拌方式に比較し低コストで簡易なたい肥製造法である。

・殺菌設備

消化液の液肥利用において、病害菌及び害虫や雑草種子の影響を防止するため、適切な殺菌を行うことが望ましい。殺菌は加熱殺菌が一般的であり、その場合には殺菌対象物が殺菌に適した温度及び時間に十分にさらされる必要がある。

・液肥貯留設備

消化液の使用量には季節変動があり、生産量と使用量の予測精度を上げる必要がある。そのうえで生産量と使用量の差を調整できる液肥貯留槽を整備する。液肥貯留槽は、消化液生産量と使用量（施肥計画により推定する。）を勘案した容量とする必要がある。

・消化液処理設備（水処理設備）

メタン発酵後の消化液は高濃度であり、固液分離後の液分も下水、し尿などと比べて高濃度であり、原料によってBODとT-Nのバランスも大きく変わるので、水処理設備の設計には留意する必要がある。

（3）メタン化施設の整備状況

全国の食品廃棄物等のメタン化施設は約 160 ヶ所となっており、その中から施設規模、消化液利用等の観点から表 2-1 を整理した。それぞれの施設は、消化液の利用状況だけでなく、食品廃棄物、家畜排せつ物等の原料、自治体、民間等の運営主体についても様々である。

また、食品廃棄物のみを原料とし消化液を肥料利用している施設は少なく、食品廃棄物と他のバイオマスを混合して原料としている施設が多い。

メタン化事業を効率的に実施するためには、食品廃棄物のみならず他のバイオマス排出産業との連携、及び下水処理場やごみ焼却施設、し尿処理施設等の他の関連施設との連携も検討する必要がある。

表 2-1 メタン化施設の消化液利用・規模別分類

計画処理量 t/日	消化液の利用		
	液肥利用	液肥ないし堆肥利用	肥料利用なし
100	<ul style="list-style-type: none"> ・ 揖田グリーンバイオ(140) ・ 京丹後市エコエネルギーセンター(100) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 上越市汚泥リサイクルパーク(240) ・ 浅麓汚泥再生処理センター(175) ・ 生命の森BP(160) ・ 神立資源リサイクルセンターバイオプラント(123) ・ バイオマスパワーしずくいし(33+83) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 霧島リサイクル施設(300) ・ 城南島食品リサイクル施設(130)
50		<ul style="list-style-type: none"> ・ 鹿追町環境保全センター(メタン発酵施設95+堆肥化施設44) ・ 三浦バイオマスセンター(85.5) ・ 山鹿市バイオマスセンター(68) ・ 南丹市八木エコロジーセンター(65) ・ 日田市バイオマス資源化センター(59) ・ 珠洲市バイオマスメタン発酵施設(52) ・ カンポリサイクルプラザ(50) ・ 別海資源循環センター(50) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 西薩クリーンサンセット事業協同組合(54)
10	<ul style="list-style-type: none"> ・ おおき循環センター(41) ・ 富士ヶ嶺バイオセンター(38)施設あり方検討中 ・ 開新牧場糞尿処理施設(33) ・ 白井再資源化センター(15) ・ 葛巻町バイオガスプラント(14) ・ ㈱エネコープバイオマスプラント(13) ・ 吹上焼酎(11) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 富山グリーンフードリサイクル(24) ・ 新妻牧場バイオガスプラント(19) ・ 千歳バイオガスプラント(15) ・ 甲賀広域行政組合衛生センター第1施設(12) ・ 鳥栖環境(10) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ ジャパン・リサイクル(株)千葉バイオガスセンター(30) ・ クリーンプラザぐるくる(22) ・ コカコーラセントラル東海北工場(20) ・ 北空知衛生センター(16) ・ 土幌町農業協同組合食品工場(15) ・ 菊の露泡盛蒸留粕メタン発酵施設(15)
0	<ul style="list-style-type: none"> ・ やまぐち県酪乳業㈱(6) ・ 山田バイオマスプラント(5) ・ 天城放牧場バイオガスプラント(4)→休止検討中 ・ アレフ恵庭バイオガスプラント(2) ・ 地方独立行政法人青森県産業技術センター畜産研究所(1) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 栃木県畜産酪農研究センターバイオガスプラント(6) ・ 瀬波バイオマスエネルギープラント(4.9) ・ 西天北クリーンセンター(5) ・ 岡山県バイオマス利活用実証展示施設(3) ・ 串間エコクリーンセンター(3) ・ 新上五島町クリーンセンター 汚泥再生処理センター(0.4) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ コープこうべ六甲アイランド食品工場(5)

()カッコ内は計画処理量

2-2 メタン化事業の検討手順

地域でバイオマス利用のシステムを確立するために、まずはバイオマス利用に係る全体の計画策定を行い、施設の建設等を行うこととなる。メタン化事業の検討にあたっては、メタン化施設の設計のみの検討ではなく、原料バイオマスの収集運搬、原料の変換（メタン化）、肥料（たい肥、液肥）、エネルギー等の生成物の利用先まで検討し、地域に最適なシステムを構築することとなる。

図 2-3 は、地域のバイオマスの物質収支を模式図に表したものである。

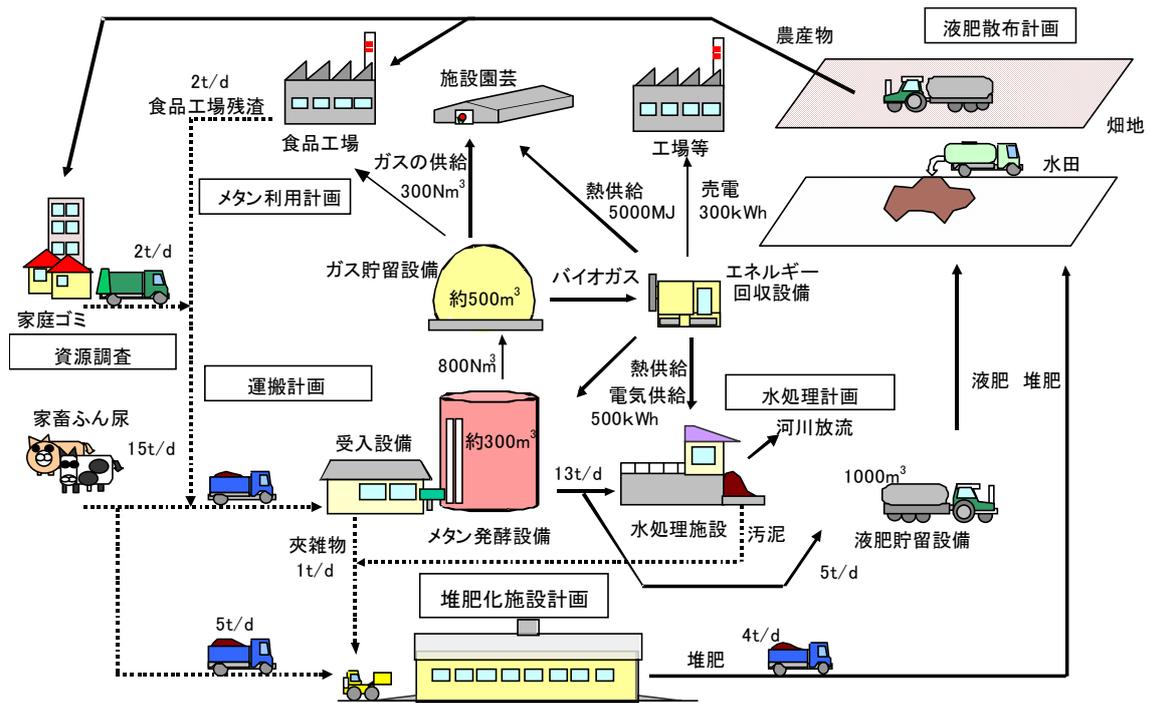


図 2-3 事業全体フロー検討例

また、図 2-4 は、メタン発酵消化液のみならずバイオマス活用一般を含む計画策定から実行までの視点を整理し、民間事業者が食品廃棄物を主原料として実施する「肥料利用を伴うメタン化事業」の検討手順について示したものである。

再生利用事業計画検討フロー

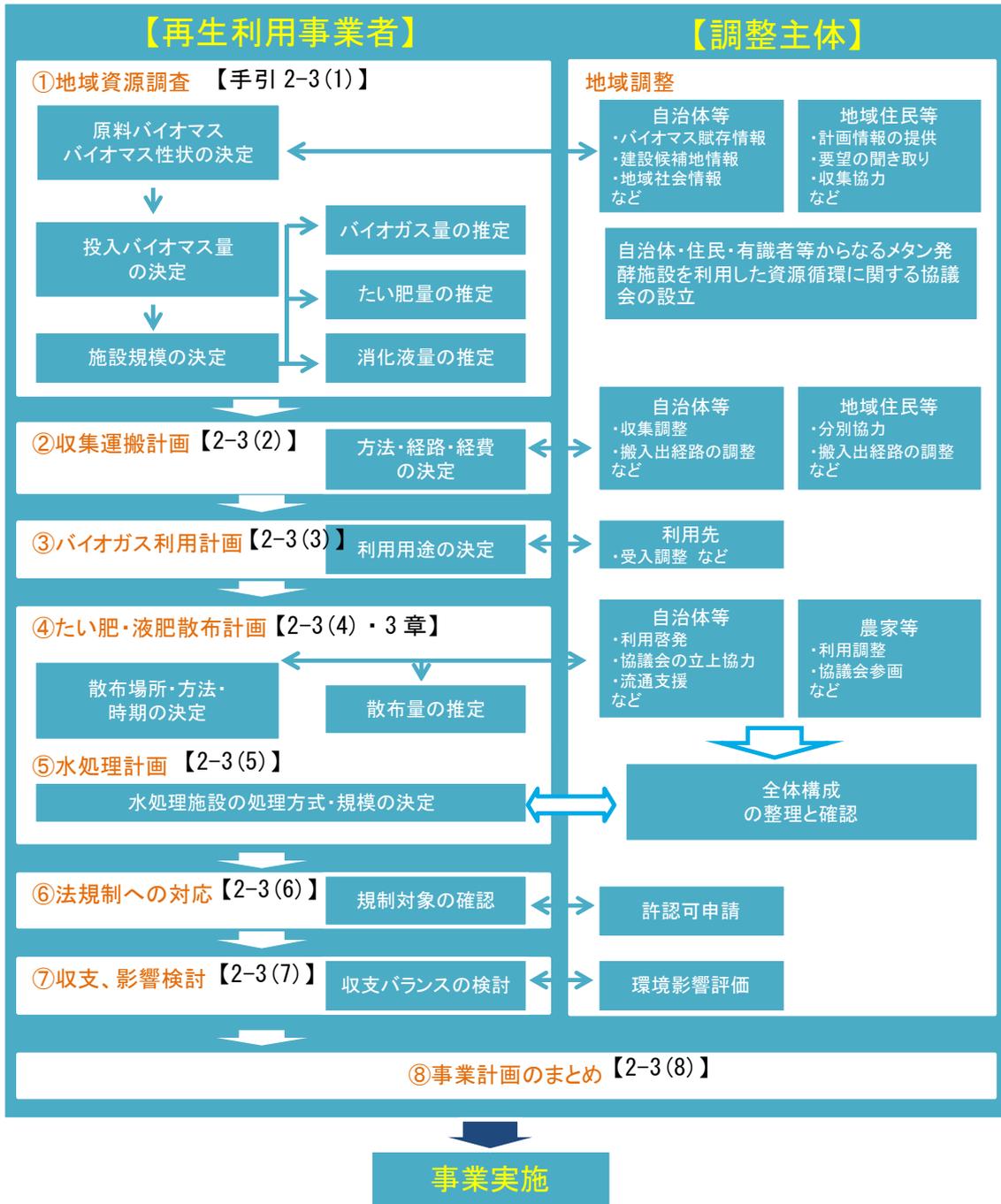


図 2-4 メタン化事業の検討手順

2-3 メタン化施設の計画、建設

(1) 地域資源調査

食品工場からでる加工残渣や一般家庭からでる生ごみなど、地域での収集範囲内の利用可能なバイオマスの性状や量を把握し、施設規模やバイオガス発生量等を想定することにより、施設計画の基礎となる情報を収集する。

1) 原料バイオマス量及び性状の把握

農村地域には、食品廃棄物、家畜排せつ物、下水汚泥等が薄く広く存在する。これらを効率よく収集し、利用するためには、収集対象の選定、収集範囲の設定が必要となる。それらバイオマスの発生量については、自治体の持つ統計情報や聞き取り調査によって把握することが有効である。食品廃棄物では、食品工場から出る加工残渣等に加えて、小売店で発生する廃棄食品や一般家庭で発生する生ごみ等がある。

投入するバイオマスから、バイオガスの発生量、利用熱量等を計算するため、表 2-2 に示す固形物量 (TS=Total Solids) 等の項目を把握する必要がある。利用するバイオマス全てを対象に分析することが望ましいが、費用、労力を考えると、ある程度の割合でサンプリングし、分析することも可能である。ただし、食品廃棄物の場合、複数の食品工場から搬入する際には、工場ごとに分析を行うことが、後々の搬入量の変動などに対応しやすくなる。

表 2-2 地域資源調査での分析項目

分析項目				目的
①	pH	potential of hydrogen	水素イオン指数	消化液の酸性・アルカリ性の度合いを示す
②	TS	Total Solids	全蒸発残渣	移送、固液分離装置の有無、液肥の性状、メタン発酵槽への投入濃度の検討
③	VS	Volatile Solids	強熱減量	ガス発生量、メタン発酵槽容量計算
④	T-N	Total Nitrogen	全窒素	液肥散布量、メタン発酵槽への投入濃度の検討
⑤	T-P	Total Phosphorus	全リン	液肥散布量の検討
⑥	T-K	Total Potassium	全カリウム	液肥散布量の検討
※	BOD	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求度	水処理する場合の指標
※	COD	Chemical Oxygen Demand	化学的酸素要求度	VSより正確なガス発生量が算出できる。 分析方法によりCOD _{Cr} (クロム)とCOD _{Mn} (マンガン)がある。 VSを測りCOD _{Cr} の代替指標とすることが多い。

2) 投入バイオマス量の決定

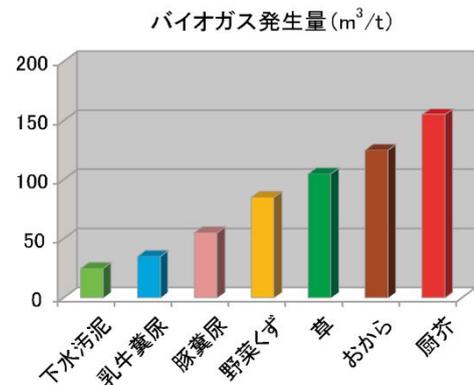
メタン発酵を安定的に行うためには、投入バイオマスの全蒸発残渣 (TS=Total Solids) を調整する必要がある。TSが大きくなるとポンプでの吸入に支障をきたしたり、メタン発酵槽に沈殿物が堆積したり、スカムが発生し、施設の稼働停止に至る場合がある。食品廃棄物の場合、一般的に TS20~25%と固形濃度が高いため、希釈水や濃度の低い汚泥等により濃度調整を行い、5~10%程度の濃度で設計される例が多い。

3) 施設規模の決定

施設規模の設定にあたっては、利用するバイオマス資源の量、施設用地、用水などの必要資源量、エネルギー需要量（熱、電力）などを調整する。そのうち、中核となるメタン発酵槽の容量は、投入バイオマスの処理に必要とされる経験的な滞留日数に一日あたりの投入量に乗じて決定する。

4) バイオガス量の推定

バイオガスの発生には、強熱減量(VS=Volatile Solids、有機物の指標として用いる。)と分解率が関係するため、バイオマスごとに発生量は異なり、同じバイオマスでも一律ではない。食品廃棄物の場合は、VSやVS分解率が比較的大きいため、バイオガスは汚泥等に比べて多くの発生量が見込める。(図2-5)



出典：バイオガス事業推進協議会資料

図2-5 原料別バイオガス発生量

5) たい肥・消化液量の推定

メタン発酵後の消化液の性状は、有機物の分解により固形物が減量し、性状も安定化している。また、バイオガス発生量と同様に、有機物の分解率も発酵温度やバイオマスの種類によって異なる。引き抜かれた消化液は、そのまま液肥として利用できるものの固液分離され、固形分はたい肥にされることが多く、液分は液肥として農地還元するか、水処理して河川放流している。メタン発酵過程でメタン発酵槽からバイオガスが発生するが、メタン発酵槽に原料とともに投入された水分は、処理後も変化なくほぼ同量の消化液として発生する。

6) 関係者による協議会の設立

バイオマスの収集や施設の建設、メタン発酵後のたい肥・液肥の利用には、様々な関係者の理解と協力が必要である。そのためには、事業者が立案する内容について、お互いの立場で話し合うことや、それぞれが所有する情報を持ち寄る場を設立することが望ましい。その中で、施設の建設だけでなく、建設後の運用も見据えて、地域の活性化など将来展望を含めた話し合いをすることが不可欠である。

(2) 収集運搬計画

バイオマスの発生場所、発生量、搬入頻度等を調査検討し、関係者の理解が得られる運搬計画を作成し、そのコストを算出する。

1) メタン化施設の建設

収集・運搬の効率については、輸送距離が短いこと、輸送路として幅員が広く、かつ円滑な運行が確保できる公道に接していることが望ましい。収集予定の食品廃棄物発生地点と液肥等の肥料が利用できる農地との距離、希釈水を利用する場合は水源距離、処理水の放流先の確保、周辺環境などを考慮して慎重に選定する必要がある。(図 2-6) また、メタン化施設は、地域の廃棄物処理に欠かせない施設であることから、災害等の安全性を検討する。一方で、発電設備を有する施設の場合、独立電源として災害時の避難施設としての機能も期待されており、その点についても考慮して施設計画を作成する必要がある。

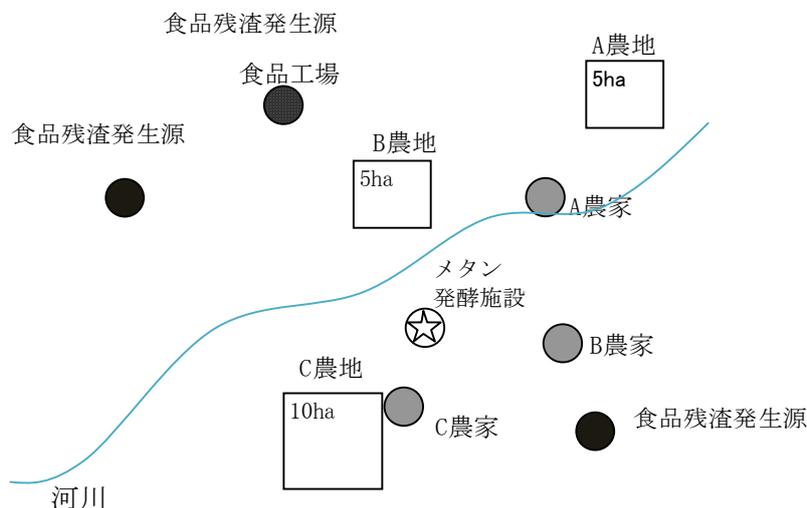


図 2-6 メタン化施設位置と関連情報の把握

2) バイオマスの搬入方法

バイオマスの搬入方法はトラック、バキューム車などがあり、その種類、容量、台数などで受入設備の仕様が大きく変わってくる。例えば、搬入車両として4t車を用いる場合には、4t車が入れる規模の搬入道路の整備が必要となり、さらにメタン化施設に附設する受入設備も、それに対応する大きさが必要になってくる。また、バキューム車では収集が困難な家畜排せつ物のトラックでの運搬や、臭気強い幌なしオープントラックの運搬では、輸送中に近隣住民に迷惑がかかることもある。農家や食品工場等の事業者が、自家用トラック等で搬入に協力できるかどうかを確認し、適切な搬入システムを検討することが重要である。

3) 収集運搬費用の算定

収集運搬には、施設運営者が収集する場合と、他者が収集したものを受け入れる場合がある。収集運搬費用として、運搬費用、車両の維持管理費用、作業員の人件費を積算することとし、他者が収集したものを受け入れる場合は、先方と費用負担を調整する。

4) バイオマス処理料金の算定

バイオマスの排出者から徴収する受入処理料金はメタン化施設の主要な収入源であり、その徴収は重要な事項である。徴収方式としては、バイオマス原料の重量に課金する廃棄物処理費用方式のほか、施設のランニングコストを参加人数ないし団体で按分し、必要経費として徴収するという考え方もある。排出事業者の経済的な事情を考慮しつつ、環境保全を促進できるよう話し合いを行い、双方が納得できるよう適正な料金体系を設定することが重要である。アンケート及び既存資料を見ると、表 2-3 のとおり、事業系生ごみで 1 トンあたり、概ね 2,000 円から 18,000 円となっており、それ以上の受入単価の場合もある。これら受入処理料金は、施設運営の観点や同種の周辺施設の料金等から設定されている。原料受入料金の設定にあたっては、施設の経済性や周辺施設の価格を考慮したうえで設定する必要がある。

表 2-3 原料別受入単価

原料	受入処理単価
事業系生ごみ	2,000 円/t~18,000 円/t
家庭生ごみ	5,000 円/t~20,000 円/t
牛ふん尿スラリー	12,340 円/頭 または 500~1,000 円/t
汚泥類	8,000 円/t~20,000 円/t

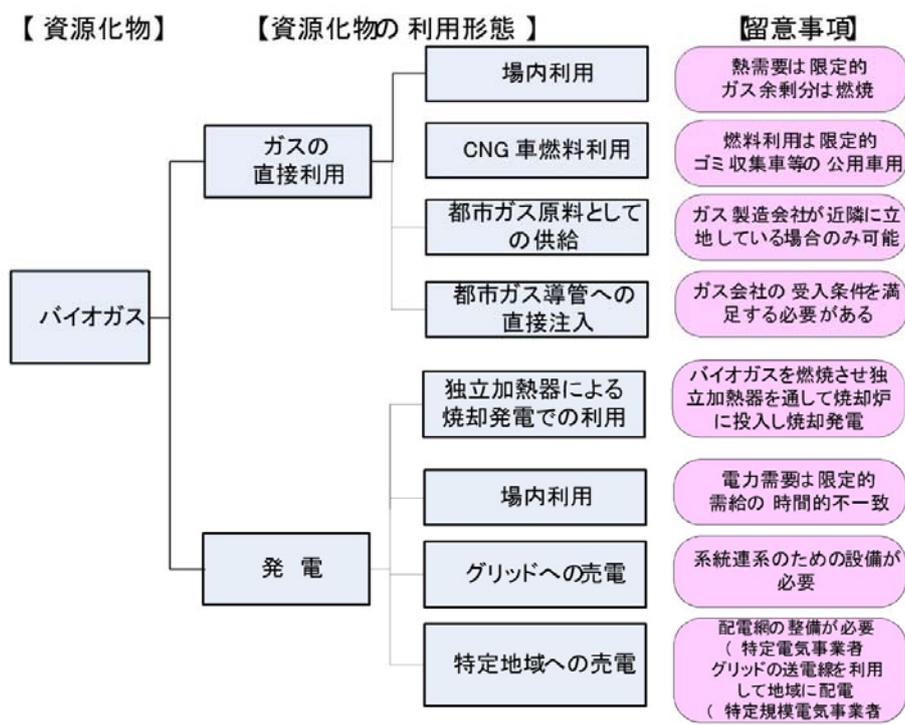
(3) バイオガス利用計画

バイオガスは燃料として利用でき、必要な装置を整備することにより、発電、熱利用が可能となる。場内利用や場外利用など、地域のエネルギー利用状況と施設の立地条件を考慮して検討する。

1) 利用用途の決定

メタン発酵技術には湿式と乾式があり、湿式は TS10%程度の比較的高水分の生ごみや家畜排せつ物などを原料とするのに対し、乾式は TS15%以上の比較的低水分の原料を対象としてメタン化を行うという特徴がある。

家庭から排出される可燃ごみは、紙や選定枝等を含み水分含有量が低いため、乾式は可燃ごみから分別した生ごみのメタン化等に利用されている。湿式、乾式に明確な定義はないが、湿式における発酵原料の移送には汎用ポンプが使用できるのに対し、乾式の原料移送はピストンポンプ等、水分が低い物質を移送するための設備となることが多い。メタン発酵により発生するバイオガスはボイラーやガスエンジンなどで熱や電力に変換し、メタン化施設場内や近隣施設で利用できるほか、近年では FIT 制度による売電などが行われている。



環境省廃棄物系バイオマス
利活用導入マニュアル（詳細版）（案）

図 2-7 バイオガスの利用形態

2) 熱利用

熱利用には、場内利用または隣接する施設への供給が考えられる。場内利用では、メタン発酵槽の加温や事務室等の建物の暖房などが考えられる。また、場外利用では、隣接する公共施設、ビニルハウス等が考えられる。供給規模や範囲に応じて熱供給事業法、都市計画法等が関わってくるので、関係機関との協議が必要である。

3) 電力利用

電力も場内電力に用いる場合と、隣接施設への供給、FIT 制度を活用した売電が考えられる。場内利用では、場内機器や電灯等に利用できる。また、施設に隣接する事業所（食品工場、用水機場、集落排水施設等）があれば、そこに電力を供給することができる。ただし、施設点検時などには、電力供給が一時的に停止することも考えられるので、リスク管理として通常の電力系統も配線しておくことが良いと思われる。

メタンガス量から発電量と発熱量が推定できる。バイオガス濃度や発電装置の違いで発電量は異なる。推定した発電量と発熱量から、ガス利用計画を作成する。

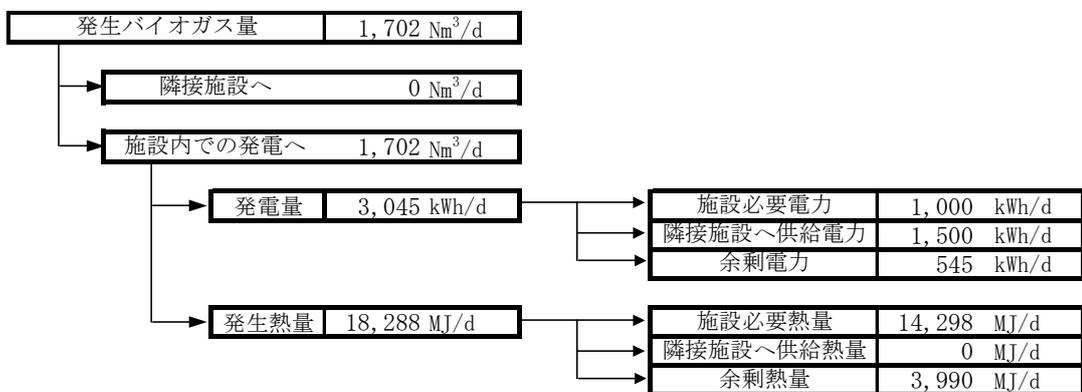
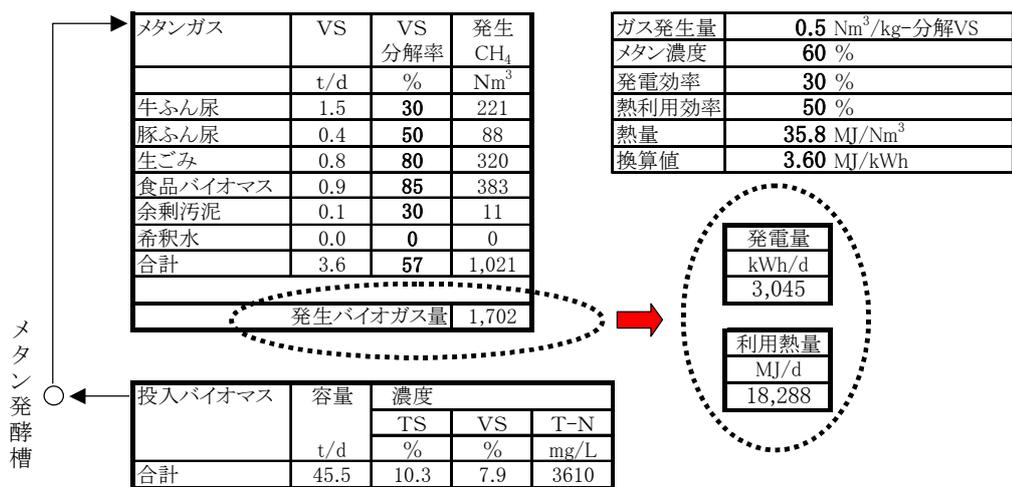


図 2-8 ガス利用計画例

(4) たい肥・液肥散布計画

たい肥・液肥の利用のためには、農地還元先の面積、作物種類、それら作物に対する散布時期、散布可能量等を把握し、液肥利用計画を作成するとともに、たい肥や液肥の貯留設備の規模等を決定する。

たい肥・液肥の特徴、施用基準、運搬・散布方法等については、3章にて詳細に記述するが、消化液等は毎日生産される一方で、それを散布するほ場では、散布量、時期が限られていることに留意しなければならない。また、散布のための運搬経費や人件費がかかるため、経済性を考えると、より近く、安定的に散布できるようなほ場を探す必要がある。そのためには、地元自治体や農家、農協などの協力が不可欠であり、たい肥・液肥の利用に関する協議会を設立し、利用を促進している地域もある。生産量と利用量の差が少ないほど、貯留槽や水処理のためのコストが抑えられることから、施設運営の経済性にも大きな影響がある。

(5) 水処理計画

メタン発酵で発生した消化液の全量が農地還元できない場合には、排水先の水質基準等に
従い水処理を行い放流する必要がある。

1) 施設規模決定

メタン発酵後に発生した消化液のうち液肥として農地還元できない分は、処理を行ない放
流先に適切に放流しなければならない。全量を水処理する場合は、一日あたりの処理水量は
発生するメタン発酵消化液量と等量以上になる。

処理水の水質基準は放流先によって異なる。河川放流の場合は水質汚濁防止法と各地域の
上乘せ基準が適用される。このとき一日あたりの排水量の大きさによって、さらに異なる基
準が適用されることもあるので留意が必要である。

また、下水道放流のように河川以外に放流する場合も基準値は異なってくる。

2) 水処理施設でのインプット・アウトプット

水処理施設では水（上水や井戸水）を希釈水や洗浄水、薬品の溶解などのプロセス用水と
して使用することがあるので、その確保ができる場所に施設を建設することが望ましい。

また、水処理で発生する余剰汚泥は脱水されてから水処理施設系外に排出される。この脱
水ケーキの発生量と処分方法も検討しておく必要がある。

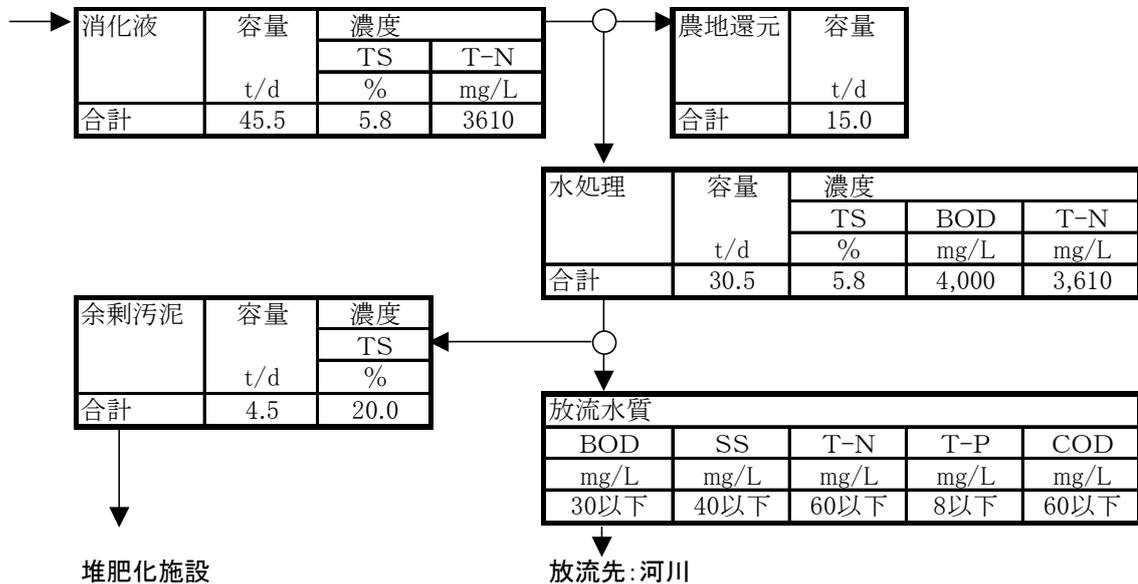


図 2-9 水処理計画例

(6) 法規制への対応

メタン化施設を建設、運営するためには、法令等が各種あるため、施設の規模、内容等に応じて届出等必要な手続きを行わなければならない。

メタン化施設におけるバイオガス利用の際の法的規制を表 2-4 に示す。消化液を肥料利用するためには、肥料取締法による届け出を行う必要がある。

表 2-4 メタン化施設法的規制一覧

	法律名	特記事項等	備考
環境面	廃棄物処理法	一定規模以上の処理施設の設置に許可が必要	
	大気汚染防止法	ガスエンジンにて燃料を 35L/h(重油換算)以上利用する場合、またはボイラーで伝熱面積が 10m ² 以上の場合は、ばい煙排出の遵守が必要となる。	
	水質汚濁防止法	公共用水域へ放流する場合に適用する。 自治体によって上乘せ基準が設定されている。	
	下水道法	処理水を公共下水道へ排出する場合に適用する。	
	騒音規制法	空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限り)は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。	
	振動規制法	空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限り)は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。	
	悪臭防止法	本法においては、特定施設制度をとっていないが、知事が指定する地域では規制を受ける。	
安全面	消防法	重油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制される。	
	労働安全衛生法	ボイラー利用設備に対し、ボイラー技士が必要となるが、伝熱面積が 6m ² (蒸気ボイラー)、28m ² (温水ボイラー)未満の場合は不要となる。	ボイラー種別：小型ボイラー、取扱資格：事業者による特別教育受講者以上
	肥料取締法	肥料について届出や品質表示が必要となる。	液肥の成分分析により法基準を満たすことを確認し、届出する必要がある。
	建築基準法	建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要である。	
事業面	電気事業法	特別高圧(7,000V 以上)で受電する場合。 高圧受電で受電電力の容量が 50kW 以上の場合 自家発電設備を設置する場合及び非常用予備発電装置を設置する場合。	
	ガス事業法	ガスの製造能力または供給能力のいずれか大きいものが 300m ³ /日以上である場合、メンブレンガスホルダーはガス事業法技術基準への適合・維持義務が課せられる。	
	高圧ガス保安法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合。	
	熱供給事業法	複数の建物(自家消費は除く)へ熱を供給し、加熱能力の合計が 21GJ/h 以上の熱供給者が対象。	

(7) 収支・環境影響検討

メタン化施設の建設や運営・維持管理に必要な金額について、施設の耐用年数や更新整備等を想定し、事業採算性の検討を行う。

1) 収支検討

施設の建設費（固定費）と維持管理費（ランニングコスト）の算定は、施設の経済性を実現するうえで重要な要素である。計画策定では金額の大きな建設費とともに、施設の自立運営に大きな影響を及ぼす維持管理費にも十分に留意する。従って、施設の設備・機器だけでなく、運転に必要な労力及び資材等の管理に必要な費用についても、事前に見積もることが大切である。

建設費及び維持管理費の算定にあたっては、民間企業から参考見積を取得することが考えられる。参考見積の取得にあたっては、それまでに決定した数値をまとめて参考見積仕様書を作成し、複数社から参考見積を収集してその内容を比較検討することが望ましい。

表 2-5 事業収支の検討項目

項目		計算方法
I	a. 建設費	メーカー見積もりをもらうと良い。概算数値でよい場合はガイドブックに記載されているデータにより設定する。
	b. 建設費低減率および補助率%	建設費に建設費低減率および補助率%をかける。
	c. 実質建設費	上記のa-bより実質建設費を算出
II	a. 収入	①～④の合計
	①売電収入	売電単価×出力(売電分)×年間稼働時間などにより算出
	②熱販売収入	熱販売単価×熱販売量×販売先稼働日数×販売先稼働時間などにより算出
	③肥料等販売収入	肥料販売費×年間肥料量
	④バイオマス処理収入	処理料金×年間処理量
	b. 支出	①～⑨の合計
	①ユーティリティ費	メーカー見積もりをもらうと良い。概算数値でよい場合はガイドブックに記載されているデータにより設定する。
	②メンテナンス費	建設費の1～4%ほどを見込む。
	③人件費	人件費単価×人数などにより算出する。
	④減価償却費	実質建設費÷耐用年数<15年等>より算出
	⑤残渣処理費	残渣処理単価×残渣処理量などにより算出する。
	⑥支払い金利	借入期間、据置期間等を銀行と相談の上決定。
	⑦租税公課	単純化のために実質建設費から毎年の減価償却した額の差を対象とする。この場合、(実質建設費-累積減価償却費)×固定資産税率(1.4%)
	⑧液肥運搬散布費	液肥利用のための運搬散布費を算出。(機材賃料・損料含む)
	⑨一般管理費	人件費の8～25%程度。実態に応じて設定する。
c. 税引前利益	上記のa-bより算出	
d. 法人税等	事業の大きさ等により多少異なるが単純化のため40.87%を適用すればよいと思われる。c×40.87%より算出	
e. 税引後利益	上記のc-dより算出	
f. 減価償却費	b. の④と同値を設定	
g. 毎年キャッシュフロー	上記のe+fより単年度のキャッシュフローを算出	

バイオマスエネルギー導入ガイドブック(第4版) NEDO

2) 環境影響検討

メタン化施設で発生する排ガス、騒音、振動、悪臭の生活環境影響については、事前に調査を行う必要がある。自治体の条例または要綱に沿って実施する場合は、日照障害や電波伝搬障害等の事項についての調査の実施、あるいは、施設の稼働のみならず工事による影響についての調査も求められることがある。事前の検討を十分に行い、調査不足とならないよう留意する必要がある。

(8) 事業計画のまとめ

これまでの検討を基に、メタン化施設の主要設備の構成や規模を整理し、事業計画として取りまとめる。

1) 全体構成のまとめ

地域資源調査、液肥利用計画、バイオガス利活用計画、水処理設備計画等において、必要とされるメタン化施設の機能、能力等を踏まえ、メタン化施設の全体フロー及び主要設備構成を検討する。設備の構成や基本的な仕様（容量含む）はシステムによって異なるが、以下のフローのようなシステム構成要素の一覧表を作成して、地域全体の関連施設の需要規模と構成も検討する。

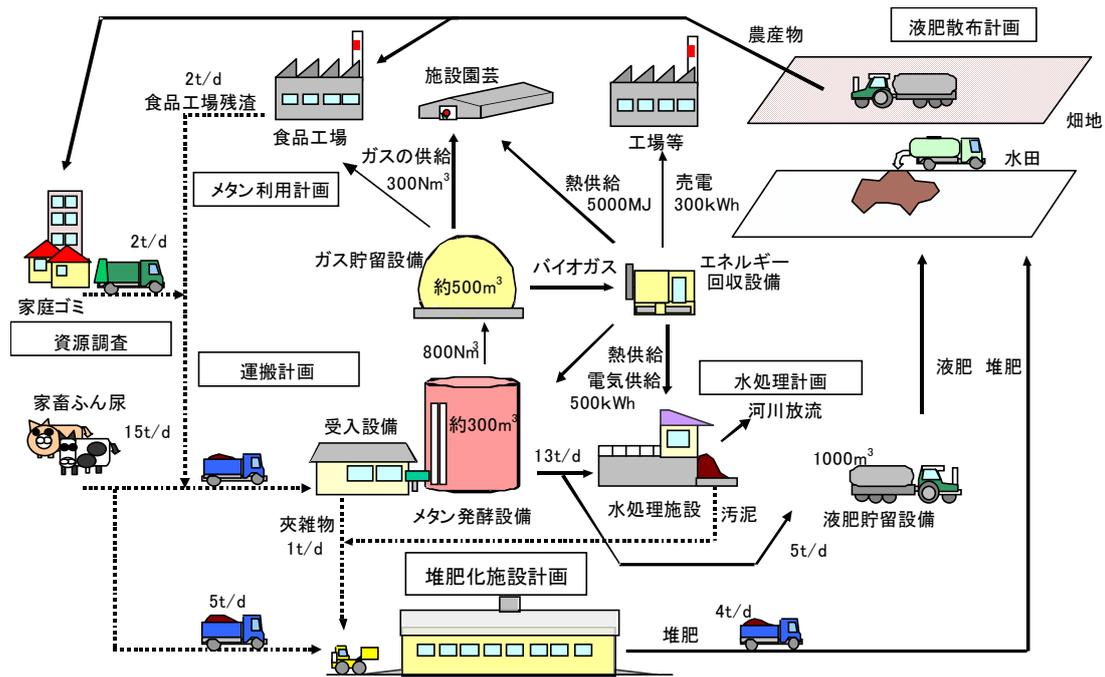


図 2-10 事業全体フロー検討例

〈参考資料・文献〉

- ◆メタン発酵利活用施設技術指針（案）社団法人 地域資源循環技術センター（平成 17 年 8 月）
- ◆汚泥再生処理センター等施設整備の計画・設計要領 2006 改訂版 社団法人 全国都市清掃会議
- ◆廃棄物系バイオマス利活用導入マニュアル（詳細版）（案） 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課（平成 27 年 3 月）
- ◆バイオマスエネルギー導入ガイドブック（第 4 版）独立行政法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（2015 年 9 月）
- ◆農林水産省食品リサイクル法関連ホームページ
<http://www.maff.go.jp/j/shokusan/recycle/syokuhin/index.html>

第3章 メタン化事業における肥料利用の検討

3-1 消化液の概要

(1) 肥料概要

肥料とは、植物の土に栄養を施すもの、土に化学変化をもたらすもの、植物に栄養を施すものであり、化学肥料と有機質肥料に分けられる。また、利用にあたっては、肥料取締法において、登録先や届出先が定められている。

1) 肥料とは

肥料とは、肥料取締法（昭和25年5月1日法律第127号）において、「植物の栄養に供すること、または植物の栽培に資するため土壌に化学的変化をもたらすことを目的として土地にほどこされる物及び植物の栄養に供することを目的として植物にほどこされる物をいう」とされており、肥料を利用する際には、肥料の特徴を踏まえたうえで、対象作物に適切な量を施肥することが必要である。

【肥料の三要素、窒素（N）、リン酸（P）、カリウム（K）の主な働き】

窒素：植物（主に葉）の成長

リン酸：開花結実

カリウム：根の発育を促す

【二次要素、カルシウム、マグネシウム、硫黄の主な働き】

カルシウム：植物による肥料成分の吸収を容易にする

マグネシウム：植物の新陳代謝を活発にする

硫黄：葉緑素の生成に資する働きがある

2) 肥料の種類

肥料は化学的に製造された「化学肥料」と動植物の有機物が原料である「有機質肥料」に分類される。化学肥料が窒素、リン酸、カリウムの比率を調整可能なのに対し、有機質肥料は、土壌中で分解され植物に吸収されるため、遅効性という特徴があり、原料の特性により3要素のバランスが異なる点に注意が必要である。

【主な肥料の種類】

	分類	主な肥料	参考
化学肥料 (化学的に製造)	窒素質肥料	尿素、硫酸、塩安、石灰窒素	石灰窒素は、農業効果も期待できる。
	りん酸質肥料	過りん酸石灰、熔成りん肥	熔成りん肥は、りん成分が土壌中に緩やかに溶出することなどから土づくりに利用しやすい。
	加里質肥料	塩化加里、硫酸加里	速効性の肥料であり、単肥よりも化成肥料や配合肥料の原料となる。
	複合肥料	高度化成肥料、普通化成肥料、配合肥料	N、P、Kのうち2成分以上の肥料成分を含む。
	石灰質肥料	炭酸カルシウム肥料、消石灰	主に土壌の酸度矯正を目的とするアルカリ性の肥料。
	その他肥料	ケイ酸質肥料、苦土肥料	ケイ酸質肥料は、イネ科の植物の耐病、耐虫性等を高める。
有機質肥料 (動植物性の有機物が原料)	堆肥	牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥	土づくりにも使用される。
	動植物質肥料	魚粕粉末、菜種油粕、骨粉	動物の肉・骨や魚、草木性植物の種子等から、圧搾等により水分・脂肪・油を搾った後の粕やその粉末。
	有機副産物肥料	污泥肥料	下水道処理場等から回収した有機副産物を基に生産。

注：家畜ふん堆肥の中で最も肥料成分が高い鶏ふん堆肥で、N:3%、P:7%、K:4%（千葉県農業総合研究センター調べ）。
一般的な化学肥料である高度化成肥料は、N:15%、P:15%、K:15%。

出典：農林水産省HP「肥料をめぐる事情」

図3-1 主な肥料の種類

3) 肥料の区分及び法制度

i) 肥料取締法における区分

肥料取締法では、肥料の品質を保全し、その公正な取引と安全な施用を確保するため、肥料の規格及び施用基準の公定等を行うこととされており、肥料を「普通肥料」と「特殊肥料」に区分している。

特殊肥料と普通肥料の区分は以下のとおりである。また、肥料を生産、輸入、販売する際には、表 3-1 に示すとおり、その種類に応じて農林水産大臣または都道府県知事への登録や届出を行わなければならない。なお、無償であっても他者に譲渡する場合は、登録や届出が必要となる。ただし、肥料を自らが使用するために生産、輸入する場合は、登録や届出の必要はない。

【特殊肥料】魚かすやたい肥等、農林水産大臣が指定したもの

【普通肥料】特殊肥料以外のもの

表 3-1 肥料取締法に基づく種類と制度

肥料の生産又は輸入	普通肥料	指定配合肥料以外の普通肥料	① 化学的方法で生産されるもの ② 化学的方法以外の方法で生産されるのうち、けい酸、マンガン、ほう素を保証するもの ③ 汚泥等を原料として生産されるもの ④ 特定普通肥料 ⑤ ①又は②を原料として配合したもの ⑥ 外国の業者によって外国で生産されるもの ⑦ 指定配合肥料以外の輸入普通肥料 ⑧ 仮登録肥料	農林水産大臣への登録
		指定配合肥料	① 化学的方法以外の方法で生産されるものうち、窒素、りん酸、加里、石灰、苦土を保証するもの（有機質肥料など） ② 石灰質肥料 ③ 都道府県を越えない区域を地区とする農協等が生産する配合肥料	都道府県知事への登録
	特殊肥料	指定配合肥料	省令で定めた知事登録の肥料のみを原料として配合した肥料	生産事業場の所在地を管轄する都道府県知事への届出
		指定配合肥料	上記以外の指定配合肥料及び輸入したもの	農林水産大臣への届出
肥料の販売	特殊肥料	魚かす、米ぬか、コーヒーかす、たい肥等農林水産大臣が指定したもの（46種類）	生産事業場の所在地または輸入の場所を管轄する都道府県知事への届出	
		種類を問わず、肥料を販売する者	販売事業場を管轄する都道府県知事への届出	

出典：神奈川県「肥料取締法について」

ii) 肥料登録による安全性の確保

液肥やたい肥の成分を分析し、肥料取締法に基づく肥料登録をすることは、肥料の品質等を保全し、肥料に含有される肥料成分量の確保がされていることを証明することである。さらに有害物質に関しては、消化液中に含まれる許容最大量が定められており、登録が認められるためには、許容最大量以下であることが求められる。

こうした点から、メタン化事業者は消化液の肥料利用（液肥やたい肥）を推進するために

も、積極的に肥料登録を行い、利用者に安心して使用してもらえるようにする必要がある。
 また、特別栽培作物の肥料として活用できることを利用者へ周知することも必要である。
 本手引作成にあたり、全国のメタン化事業主体にアンケート調査を実施した結果では、肥料登録をしている事業主体数は下表のとおりであった。

表 3-2 登録肥料別事業主体数

肥料分類	液肥	たい肥
特殊肥料	5	2
普通肥料(工業汚泥肥料)	5	3
普通肥料(汚泥発酵肥料)	1	3
普通肥料(細目は記載なし)	2	2

液肥の特殊肥料数には申請準備の1を含む。

注：詳細については、報告書 5 章を参照。

(2) 消化液の特徴

消化液の肥料効果は、原料に含まれる窒素、リン酸、カリウムのバランスに依存する。消化液と農地と対象作物の組み合わせを考え、適切な施肥設計により、化学肥料と同等の収量、食味が期待できる。

1) 肥料成分

メタン発酵消化液は、固形分を含んだ液状をしている。メタン発酵の場合、原料に含まれる肥料成分の窒素、リン酸、カリウムは、ほぼ全量が消化液に移行するため、消化液の成分は、原料の種類によりそれぞれ異なる。また、前処理の有無など、メタン発酵システムの方式によっても異なる。そのため、メタン発酵消化液を利用する際には、消化液の成分分析を行うとともに、定期的な分析により、品質の確認を行う必要がある。(表 3-3)



写真 3-1 消化液

実際の施用にあたっては、消化液を固液分離して、固形分をたい肥として、液分を液肥として利用しているケース及び固液分離せずに、そのまま液肥として利用しているケースなどがある。

液肥の利用にあたっては、化学肥料と併せて利用している場合が多く、液肥の肥料成分を勘案しながら、施肥設計を行うことで、効果的な肥料利用が可能となる。

また、たい肥の場合は、遅効性肥料という特色があり、地力増加や土壌肥沃度の向上などの土作りの効果が期待できる。

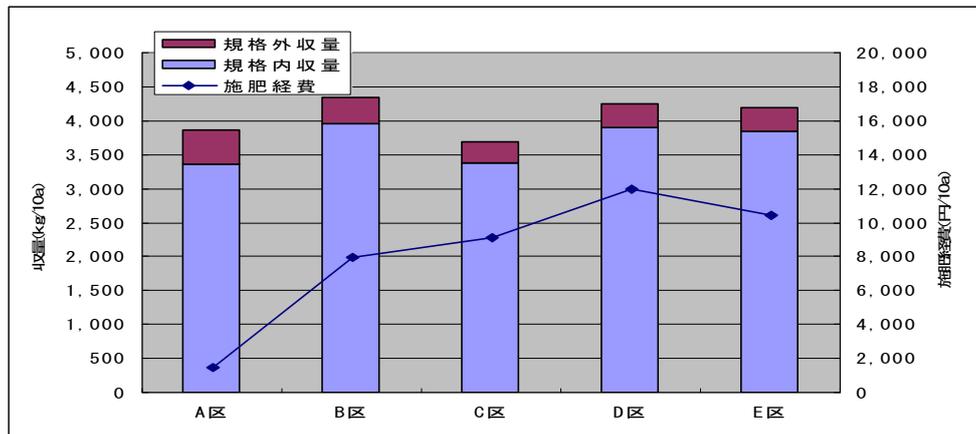
表 3-3 投入原料と消化液成分

	投入原料割合					消化液成分(mg/L)		
	生ごみ 食品廃棄物等	牛ふん	豚ふん	し尿 浄化槽汚泥	下水汚泥	全窒素	リン酸	カリウム
北海道施設	100%	-	-	-	-	3,500	560	590
山形県施設	-	-	-	-	100%	3,100	1,800	100
栃木県施設	-	100%	-	-	-	2,900	880	570
岡山県施設	7%	-	93%	-	-	2,100	160	230
福岡県施設	9%	-	-	91%	-	2,900	830	400
大分県施設	48%	-	45%	7%	-	3,600	520	400

地域環境資源センター調べ

2) 収量と品質

消化液を液肥として施用した作物の収量については、各地で様々な試験が行われており、化学肥料と遜色ない収量が得られるなど、実用的に問題となっていない。ただし、有機質肥料といっても、適切な施肥設計による適時・適量の施肥が必要であり、過剰な施肥はコスト面でデメリットが大きいだけでなく、地下水汚染を引き起こす懸念もある。図 3-2 は、北海道鹿追町での馬鈴薯の栽培試験の結果である。消化液のみを用いたA区と消化液と化学肥料を用いたB～D区、化学肥料のみのE区で収量比較をした。結果は、消化液と化学肥料を併せて用いたB区が最も収量が多くなった。一方、施肥経費をみると、消化液のみのA区が他区に比べて著しく安価であるため、農業者にとっては、出荷による収入と肥料代の支出を総合的に判断する必要があると思われる。



A区：消化液のみ、 B区：消化液+肥料（燐安）、
C区：消化液+肥料（重焼燐）、D区：消化液+肥料（N650）、E区：肥料（N650）のみ

鹿追町資料より

図 3-2 馬鈴薯の収量比較

3) 経済性

液肥を利用する際、多くのメタン化施設では、利用農家からの注文に応じて、事業者が農地への液肥の配達及び散布を行っている。その料金は、液肥料金及び運搬・散布料金を含めて、概ね500円/t~1,500円/tとなっており、化学肥料に比べて安く、利用農家にとっては、肥料代の節減のみならず、散布労力の大幅な削減というメリットがある。一方、事業者にとってみると、図3-3に示すように運搬に要する車両、散布に係る機械、人件費等に係るものの、消化液を水処理することと比べると経済性を著しく損なうことはない。メタン化施設から散布農地までの距離が短ければ経済性が増すため、施設から近隣に効率的に散布する方法を検討する必要がある。

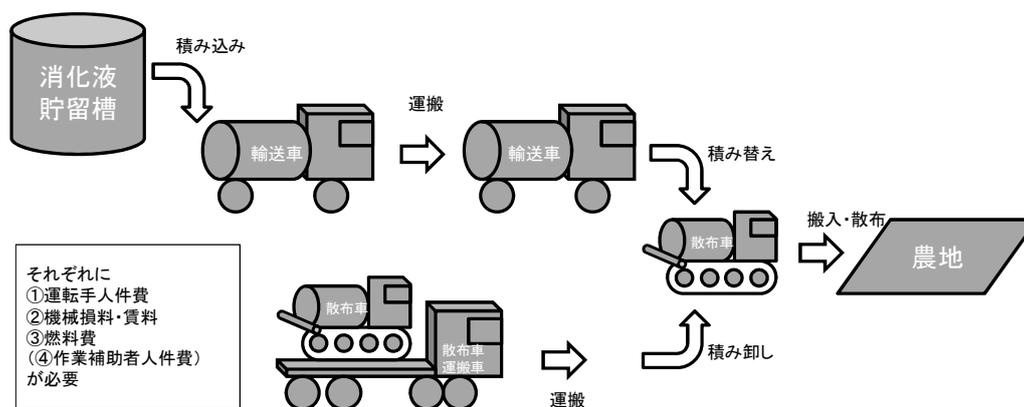


図 3-3 液肥散布作業の流れ

また、たい肥については、袋詰めして販売する施設や利用者が自ら取得する施設があり、金額は1~10円/kg程度である。事業者が農地へ運搬し散布している例は見られなかった。

3-2 消化液の利用

(1) 施肥設計

適正な施肥を行うためには、都道府県の「施肥基準」に則した施肥を行うほか、定期的に土壌分析を行い、その結果を「土壌診断基準値」と照らし合わせてほ場の状態を把握し、肥料の種類や施肥量を検討する。

1) 施肥基準

都道府県において、施肥基準が定められており、その中で、作物の種類、土壌区分、作型等ごとに基準収量を設定し、標準的な窒素・リン酸・カリウムの施肥量等が示されている。また、有機質肥料の利用法についても記載されており、これらに加えて、慣行の施肥基準等を参考にしつつ、実際の利用土壌の状態を把握することにより、散布量等を検討することができる。なお、検討にあたっては、都道府県が施肥基準に加えて提供している施肥設計ソフトや市販のソフトなどが活用できる。

2) 施肥設計

メタン発酵消化液を利用する場合には、消化液に含まれる窒素、リン酸、カリウムの肥料成分を分析し、慣行の施肥基準などを元に、化学肥料と置き換えることにより、液肥の散布量を算出することができる。消化液に含まれる肥料成分のバランスによって、どの成分が散布の制限条件になるのかということをよく勘案する必要がある。

表3-4は、図3-2の鹿追町における馬鈴薯の栽培試験時に用いた肥料の組み合わせである。施用した消化液に含まれる成分は、N3.5kg/10a、P0.0kg/10a、K12.0kg/10a となっている。この作物に必要なとされる窒素、リン酸、カリウムのうち、消化液ではカリウムが多く、施肥上限に達するため、カリウムを上限として消化液を利用し、残りの窒素、リン酸を補うため、化学肥料を組み合わせている。このように、実際の消化液の利用にあたっては、消化液の成分により、どの成分が規定要因となり、化学肥料で何をどの程度補うのか計算しなければならない。

表 3-4 試験ほ場における消化液と化学肥料の組み合わせ（例）

区	内容	施用量		消化液			施用成分量 化学肥料			施肥量合計		
		消化液 t/10a	化学肥料 (銘柄) kg/10a	N kg/10a	P kg/10a	K kg/10a	N kg/10a	P kg/10a	K kg/10a	N kg/10a	P kg/10a	K kg/10a
A区	消化液区	3	-	3.5	0.0	12.0				3.5	0.0	12.0
B区	消化液+肥料1	3	磷安 36	3.5	0.0	12.0	6.0	16.0		9.5	16.0	12.0
C区	消化液+肥料2	3	重焼磷 46	3.5	0.0	12.0		16.0		3.5	16.0	12.0
D区	消化液+肥料3	3	N650 70	3.5	0.0	12.0	4.2	17.5	7.0	7.7	17.5	19.0
E区	慣行区	-	N650 70				4.2	17.5	7.0	4.2	17.5	7.0

鹿追町資料より

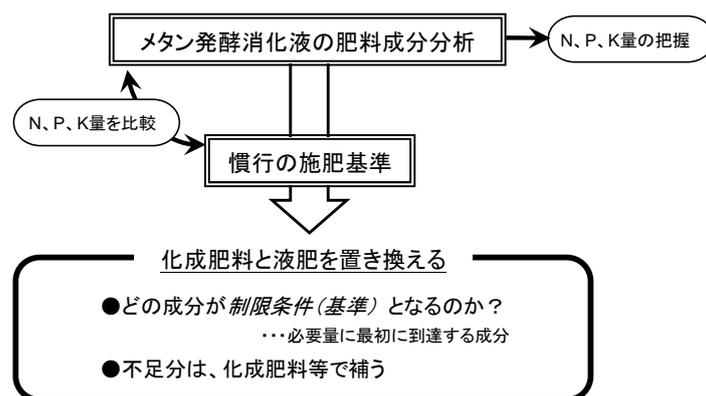
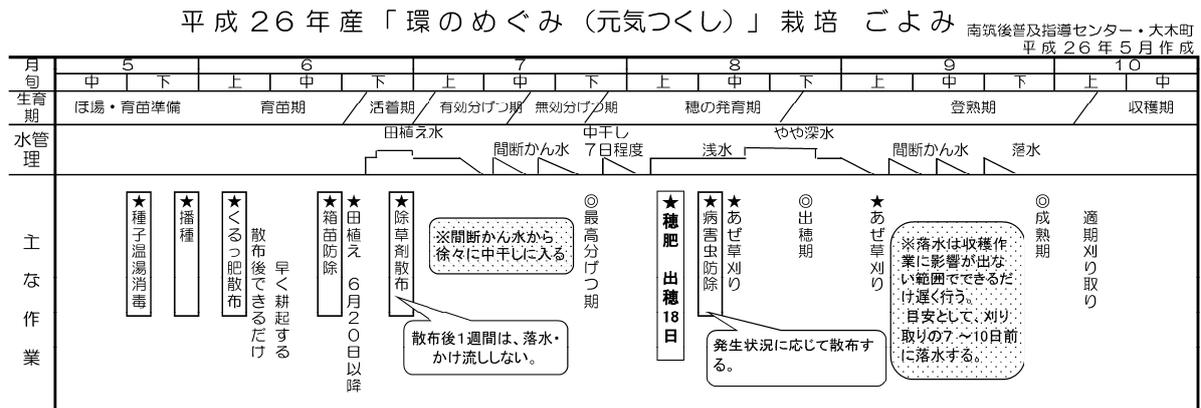


図 3-4 施肥設計の基本的考え方

3) 施肥時期

施肥時期については、都道府県が作成する施肥基準に掲載されているほか、個別に自治体や営農普及センター等が作成する栽培ごよみなどがある。水稻の場合、液肥を5月代播き時の元肥施用や7月出穂前の穂肥施用を行う場合が一般的である。たい肥については、刈り取り後の田起こし時に、土作りも兼ねて散布する場合がある。



福岡県南筑後普及指導センター・大木町資料

図 3-5 栽培ごよみ(例)

(2) 品質管理

肥料としてメタン発酵消化液を利用するためには、安心・安全なものでなければならない。作物の生育や農作業を阻害する異物等を取り除き、農業者が利用しやすいものとなるよう努める必要がある。

1) 安全性・品質管理

消化液を肥料として利用する際には、施肥設計により窒素、リン酸、カリウムの量を決定している。一方、消化液の成分は原料に依存するため、原料の構成や季節などにより肥料成分が変動する。そのため、事業者は、メタン化施設への投入原料をある程度一定に保つことが望ましい。特に、食品廃棄物に加えて、家畜排せつ物など多様なバイオマスを利用する際には、それぞれの投入量の変動に気をつけなければならない。また、緻密な施肥設計を行っている利用者の背景を考慮したうえで、消化液の成分を定期的に分析するなどの対応が望ましい。

また、多量の塩分や重金属、農薬・殺虫剤が混入しないよう、投入原料の管理が必要である。なお、それぞれの上限值等については、各自治体の施肥基準等を参考にすることができる。メタン発酵を行うことにより、水質汚濁防止法の一律排水基準にもなっている大腸菌群数は、ほとんどの場合、基準値の3,000個/cm³以下となるが、原料によっては、雑草種子やサルモネラ菌などの病原体が混入する懸念もある。液肥の利用にあたっては利用者の意向を踏まえ、必要に応じて消化液の殺菌を行うことが必要である。

2) 異物混入対策

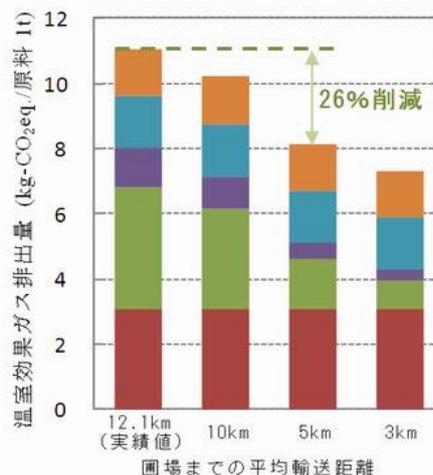
異物が混入することにより、プラント機械類の破損や閉塞、田畑への異物の流出が考えられる。家畜排せつ物の受け入れ時に敷き料が多く、プラントの配管内を閉塞する事例、受け入れピット清掃時に、手袋、石等の混入の事例、固形物の混入によるバキューム車ホースの閉塞の事例などがある。これらの事例が起きないように、原料受け入れ時点でのスクリーニング、定期的な清掃等が必要である。

3-3 消化液の利用に伴う環境影響

メタン発酵による発電、消化液利用を行うことで、温室効果ガス排出量を抑制することができる。また、たい肥化と比べて、臭気が低減でき、周辺環境へ与える影響も緩和される。

1) 温室効果ガス排出量の抑制

メタン発酵で得られるバイオガスを燃料とした発電は、温室効果ガスの排出抑制に大きな効果がある。一方、液肥を利用するための運搬、散布により、温室効果ガスの排出量が増加する。メタン化施設からほ場までの平均運搬距離が約 12km の場合に、温室効果ガス排出量と同削減量はほぼ同じとなり、平均運搬距離が 5km となると、運搬散布に係る温室効果ガス排出量が 26% 削減可能となる。このため、経済的な観点や温室効果ガス排出量抑制の観点からも、液肥の散布ほ場は、メタン化施設の近傍に設けることが望ましい。



出典：農研機構農村工学研究所 中村真人
再生資源の農地利用に伴う動態解明と環境負荷軽減対策技術の開発

図 3-6 ほ場までの輸送距離を短縮した場合の温室効果ガス排出削減効果

2) 消化液の臭気

投入する原料には、他種類の臭気を発生する物質が含まれている。これをメタン発酵することにより、悪臭物質が分解し、消化液中に蓄えられ、臭気が低減する。消化液散布に伴う臭気調査では、散布 30 分後の調査でアンモニア等の臭気物質濃度は検出限界以下という結果がある。(表 3-5)

また、インジェクターを用いて消化液を直接土中へ注入する方法や畑等への消化液散布直後に鋤込むことなど、散布方法によっても、臭気の発散を防ぐことができる。スプリンクラー散布による消化液細粒分の飛散なども考えられるため、利用あたっては、近隣住居への影響も考慮し、風向・量等による利用方法を p 3-9 に記述する液肥利用協議会と一緒に検討することが望ましい。

表 3-5 消化液散布 30 分後の悪臭物質濃度

アンモニア	<0.1
トリメチルアミン	<0.005
硫化水素	<0.002
硫化メチル	<0.002
二硫化メチル	<0.002
メチルメルカプタン	<0.002
ノルマル酢酸	<0.0009
ノルマル吉草酸	<0.0009
イソ吉草酸	<0.0009
プロピオン酸	<0.0009

単位: ppm

出典：農研機構農村工学研究所
メタン発酵消化液の畑地における液肥利用 2012年3月

3-4 液肥の散布

(1) 利用先の確保

自治体、農業関連団体等と連携し、液肥の利用先を確保する。利用先農地の作物、施肥設計等により、利用者と消化液の散布時期、量を調整する。

液肥を農地に散布する場合には、利用する農業者（農地）を見つけなければならない、事前に成分分析を行ったうえで農業者に説明し、利用に係る理解を得なければならない。液肥の散布農地は、農業者の意向に左右されるため、液肥の生産量に対して、利用できる時期・量が限られていることに留意する必要がある。

消化液の液肥利用にあたっては、以下の調査が必要となる。

- ①農地還元先の面積
- ②作物種類ごとの散布可能量、散布時期
- ③輸送・散布方法、散布時間、散布費用
- ④①～③の調査を踏まえた適切な液肥貯留槽の容量の検討

1) 農地還元先の確保

液肥の利用のためには、自治体、農業関連団体、農村コミュニティ等の協力が不可欠である。「液肥利用協議会」などの利用者組織を設立し、液肥・たい肥の利用促進、利用面積の確保、利用時期の把握ができれば、利用計画の具現化が容易になる。

2) 作物種類ごとの散布可能量、散布時期

表 3-6 に示すとおり、作物によって必要となる肥料の種類、時期は異なる。液肥は化学肥料と比較して肥料成分濃度が低く、一回あたりの施肥量が多いという点に留意が必要であるが、様々な種類の作物を利用対象とすることで、年間を通じて液肥の利用が図られる。その結果、液肥貯留槽の容量を小さくできるため、施設建設にあたっての経済性が向上する。

表 3-6 施肥量・施肥時期（例）

作物	基肥		追肥	
	施肥時期	施肥量	施肥時期	施肥量
水稲	4月初旬～5月初旬	2,100 t	6月下旬～7月下旬	2,042 t
麦	10月初旬～11月初旬	2,500 t	1月初旬～1月末	833 t
ナタネ	8月初旬～9月初旬	2,200 t	—	
	(基肥合計)	6,800 t	(追肥合計)	2,875 t

(2) 貯留・輸送

消化液は化学肥料に比較し窒素などの肥料成分濃度が低く、一回あたりの施肥量が多いため、経済性を高めるためには、輸送・散布を効率的に行う必要がある。
年間を通じて液肥を利用できる農地を多く確保することにより、貯留槽容量を小さくできる。

1) 貯留

消化液を液肥として利用する場合、貯留容量は液肥の製造量と散布不可能な期間を考慮して決定することが重要である。

液肥製造量を年間 10,000t とした場合の液肥貯蔵量の変化を整理すると図 3-7 のとおりとなる。4～5月の水稻の元肥、8月のナタネ、10月の麦への施肥を考慮すると、年間液肥利用量は約 9,700t となり、ほぼ年間製造量と同等の利用をすることができる。この場合、貯留槽の容量は、天候や農業情勢の変化等と余裕を考慮し、年間液肥製造量の半分程度の 5,000t の容量の液肥貯留槽を設置することがよいと考えられる。



参考：愛媛県内メタン化施設

図 3-7 液肥貯蔵量の月変動の事例

2) 輸送

液肥の輸送にあたっては、メタン発酵貯留槽から、バキュームカーやタンクを積載したトラックによりほ場まで運搬する方法がある。どちらも長所・短所があり、地域の利用状況に応じて輸送車両を導入する必要があるが、導入実績等をみると、バキュームカーを用いている例が多く見られる。

表 3-7 輸送車の検討

	長所	短所	留意点
バキュームカー	<ul style="list-style-type: none"> 消化液の積み込みや移送に付属するポンプが使える。 消化液を積んだ状態での走行も安定している。 	<ul style="list-style-type: none"> 通常のトラックより高価 	<ul style="list-style-type: none"> 汚物や廃棄物を運んでいるという先入観があるため、明るい色にして「バイオ消化液肥」と記載するなど工夫。
トラック	<ul style="list-style-type: none"> トラックの荷台に市販の2 m³程度のポリタンクを載せ、消化液の積み込み運搬ができる。 	<ul style="list-style-type: none"> タンクをしっかりと固定する必要。 ほ場まわりで散布車へ消化液を移送する場合は、可搬敷きポンプや動力が必要。 	



写真 3-2 バキュームカー

3) 中間貯留槽（サテライトタンク）

これまでは、液肥貯留槽から直接ほ場へ運搬することを考えてきたが、液肥利用農地がメタン化施設から遠く、かつまとまった農地の場合には、サテライトタンクの設置も考えられる。液肥の利用は、一時期に集中する傾向があるため、事前にサテライトタンクに必要量を貯蔵しておくことにより、液肥が必要なタイミングで効率的に散布することができる。そのため、一時期における液肥散布可能量が多くなり、より液肥の利用量の増加が見込める。ただし、サテライトタンクを建設する初期投資が必要となるなど、経済収支の検討をよく行う必要がある。

(3) 散布

散布方法は様々あり、利用農地の土地利用形態、規模等により導入機械を検討する必要がある。

牧草、水田、畑地等により施用方法が異なる。これらのうち、対象となる作物により、適切な方法を選択する必要がある。

表 3-8 メタン発酵消化液（液肥）の施用方法の概要

	施用手法	概要	適用	特徴	技術的課題	実施例
牧草地等	大型スラリースプレッダ	10t程度～25t程度の家畜ふん尿用スラリースプレッダを使用	大規模な牧草地、畑地	広大な農地に効率的な施用が可能	吐出口が拡散する形状のため、民家等への飛散に注意が必要。狭小な農地には適用不可	北海道他
	小～中型スラリースプレッダ（バキュームカー）	5t程度の家畜ふん尿用のスラリースプレッダを使用	牧草地、畑地	我が国の一般的な牧草地に比較的効率的な施用が可能	吐出口が拡散する形状のため、民家等への飛散に注意が必要	全国の牧草地等
	肥培かんがい施設（牧草、畑）	メタン発酵液肥を用水と混合し、かんがい用パイプラインを用いてほ場まで送水。ほ場ではリールマシーン等により施用	大規模な牧草地、畑地	広大な農地に効率的な施用が可能	狭小な農地には適用不可	北海道他
水田	改良小型スラリースプレッダ	家畜ふん尿用のスラリースプレッダの吐出口を下向きに改良し、クローラダンプ（回転式）の荷台に載せた機械を使用	水田の元肥（代播き前）	我が国の一般的な整備済み水田に効率的な施用が可能。吐出口が下向きのため、液肥が飛散しにくい。	水稲の追肥には適用不可	九州他
	バキュームローリーによる流し込み	水田の水口より、バキュームローリーを停車させ、用水と同時に液肥を供給	水田の元肥（代播後）、追肥	我が国の一般的な水田に適用可能	ローリーに運搬と施肥の2つの機能を持たせるため、効率が悪い	九州他
	肥培かんがい施設（水田）	牧草地における肥培かんがいを参考に、液肥貯留槽、ポンプ、用水・液肥混合槽、パイプラインを用いて水田の水口より用水と合わせて液肥を施用	（実証試験）水田の元肥（代播後）、追肥 転作畑において畝間かんがいの手法が適用可能	我が国の一般的な整備済み農地に効率的な施用が可能。施肥の時期の自由度が高まる。	区画内の液肥の濃度差を生じさせない用水・肥培管理が必要。	実証試験 —
畑地等	改良小型スラリースプレッダ	水田用と同様	麦の元肥、追肥施用、菜の花の元肥等	我が国の一般的な整備済み転作水田や畑に効率的な施用が可能。吐出口が下向きのため、液肥が飛散しにくい。	不整形の畑には小型機械の適用が必要。作物が生育してからの追肥には適用困難（麦踏み兼ねた追肥を除く）	九州他
	畝間かんがいの手法	畑の畝間に液肥を流し込む方法	キャベツ、レタス、スイートコーン等	我が国の一般的な畑地に効率的な施用が可能	区画内の畑地における液肥の濃度差が生じさせない肥培管理が必要。畑の土質により適用困難な場合がある。	全国各地
	畑地用マイクロかんがいチューブ	液肥タンク、ポンプ、フィルターを通した液肥を畑地かんがい用チューブを用いて施用	（実証試験中、一部実施例あり）アスパラ、キュウリ等のハウス野菜	自由度の高い施肥管理が可能。ハウスや樹園地等の付加価値の高い作物への適用が可能	畑地用マイクロかんがいチューブのエミッターの目詰まり対策のため固液分離が必要	九州他 実証試験

出典：メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル

1) 牧草地等

北海道等の広大な牧草地等におけるメタン発酵消化液（液肥）の施用は、大型の液肥散布機械を用いて、あるいは、肥培かんがい施設を用いて行っている。（写真 3-3）また、本州や九州などにおける牧草への施用は牧草地が狭小などのため、小～中型のスラリースプレッダを利用している。（写真 3-4）スラリースプレッダでは、基本的に空中に拡散させる形で施用するため、民家等が近くにある場合などは適用できない。また、散布ムラが大きくなる。



写真 3-3 スラリータンカー(12t)



写真 3-4 スラリースプレッダ(1～10t)

2) 水田

i) 改良型スラリースプレッダ

スラリースプレッダの液肥吐出口に塩ビパイプを加工したものを接続し、下向きに均等に液肥を吐出させる。（写真 3-5）転回可能なクローラードンプの上にスラリースプレッダを積載している改良型スラリースプレッダでは、上部のスラリースプレッダのみを転回させて往復できるため、クローラの転回により農地を荒らすことなく、またパイプの軌跡に沿って液肥が散布されるため、均一に効率的な散布が可能である。



写真 3-5 改良型スラリースプレッダ

ii) バキュームローリー

水稻の追肥では、水張り後の水田に施用するため、改良型スラリースプレッダではほ場に入ることができない。このためバキュームローリーをほ場の水口近くに停めて、灌漑用水と同時に液肥を直接流し込む手法も多く用いられている。（写真 3-6）農業用水タンクをほ場の脇に設置して、これに入れた液肥を流し込む手法もある。

流し込み手法においては、ほ場内の用水路側と排水路側で液肥の濃度差を生じさせないような施肥管理が必要となる。先行地区の経験則として、以下が行われている。



写真 3-6 バキュームローリーによる流し込み

- ①代掻きを丁寧に行いほ場の均平度を向上させる
- ②用水と液肥を流し込む前にほ場の水を落とす
- ③ある程度の量以上の灌漑用水と同時に液肥を流し込む
- ④用水量に合わせて時間を掛けて液肥を流し込む
- ⑤灌漑用水が少ない場合は溝切りを行う

3) 畑地等

i) 改良型スラリースプレッダ

麦、菜の花、露地栽培作物の基肥等に適し、水田と同様に散布する。

ii) うね間施用手法

うね間に流された液肥をうねの側面から浸潤させて作物の根群域に肥料成分を供給する方式である。(写真 3-7)
この方式は、地形、土壌の透水性、うね長、液肥の流し込み流量の検討が必要である。現場において、経験的に土壌の透水性が小さいほうが有利であると考えられている一方、透水性が小さすぎたため液肥が浸透せずうね間に溜まり、降雨と相まって根腐れを起こした事例もある。また、無効施用の液肥が地下水に浸透し、地下水の硝酸態窒素汚染も懸念される。過大な施肥とならないよう注意が必要である。



写真 3-7 うね間施用

(4) 輸送・散布計画の作成

液肥の輸送・散布計画では、メタン化施設の液肥の製造量、液肥を施用する農地の面積や位置、施用の時期や方法等を想定の上、液肥貯留槽の必要容量や輸送車・改良型スラリースプレッダなどの車両の必要台数など、液肥の輸送・散布の実施体制を明らかにする。

液肥貯留槽の必要容量や車両の必要台数は、輸送から散布までの作業を一連としてシミュレーションすることで精度よく算定することができる。

改良型スラリースプレッダを用いて液肥を利用している地域において、効率的に液肥を散布するシミュレーションが行われている。メタン化施設の液肥貯留槽から液肥を輸送するバキュームカーの時間と、実際にほ場に散布する改良型スラリースプレッダの作業時間などを組み合わせ、各作業車に待ち時間が生まれないよう計算したものである。併せて、メタン化施設からほ場までの間に中間貯留槽として、液肥貯留設備を設けた場合についても計算しており、効率的な液肥利用が検討できる。

シミュレーションツールとして、「メタン発酵消化液の輸送・散布計画の策定支援モデル」((国研) 農研機構 農村工学研究所、以下、「輸送・散布モデル」)が開発されているので、輸送・散布モデルを利用すると容易である。輸送・散布モデルは、CD等電子媒体で提供され、Windowsを搭載しMS-Excelが導入されている一般的なパソコンで実行可能である。

使用手順は、輸送・散布モデルソフトをインストールし、画面表示に従って、データ入力を行う。データは、対象作物や施用手法などの基礎条件に加えて、農地別散布日、散布面積などの農地ブロック別散布計画を入力していくこととなる。これらの入力されたデータを元に、輸送車台数の計算や散布開始から終了までの期間内での散布計画、散布燃料費等の費用等が算出される。また、計算結果を用いて、貯留槽の必要容量や車両の整備台数、労務量も算出でき、液肥の輸送・散布に係るコストが容易に計算できる。

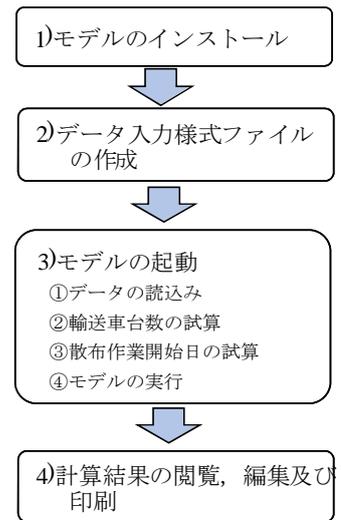


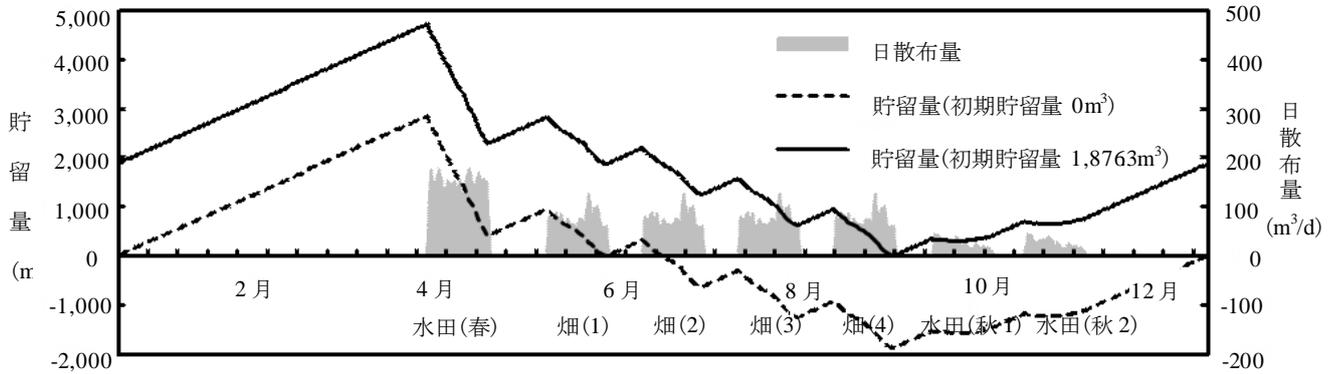
図 3-8 使用手順

NireDiastedSlurryApplicationPlanningModel inputForm_01.xlsApplicationPlan										
様式5 期別散布計画										
(1) 散布期基礎条件										
散布期名	散布期1			稼働率 (%)	消化液施用量 (標準)(m ³ /10a)	作業種別				
対象作物	稲			90	5	流し込み				
散布期	開始月日	4月1日	終了月日	4月30日						
(2) 農地ブロック別散布計画										
※水色の欄の記入を省略したときは標準値が適用される。										
ブロックNo	旧村名	集落名等	散布面積 (ha)	VC台数 (台)	散布作業開始月日	消化液施用量 (m ³ /10a)	作業種別	運搬道路事情係数	農地アクセス係数	ほ場作業効率
1			11	4	4月1日					
2			7	3	4月23日					
3			8	3	4月18日					
4			0							
5			9	3	4月15日					
6			2	2	4月7日					
7			12	3	4月8日					
8			10	3	4月21日					
9			1	2	4月27日					
10			3	3	4月9日					
11			6	2	4月14日					
12			5	3	4月11日					

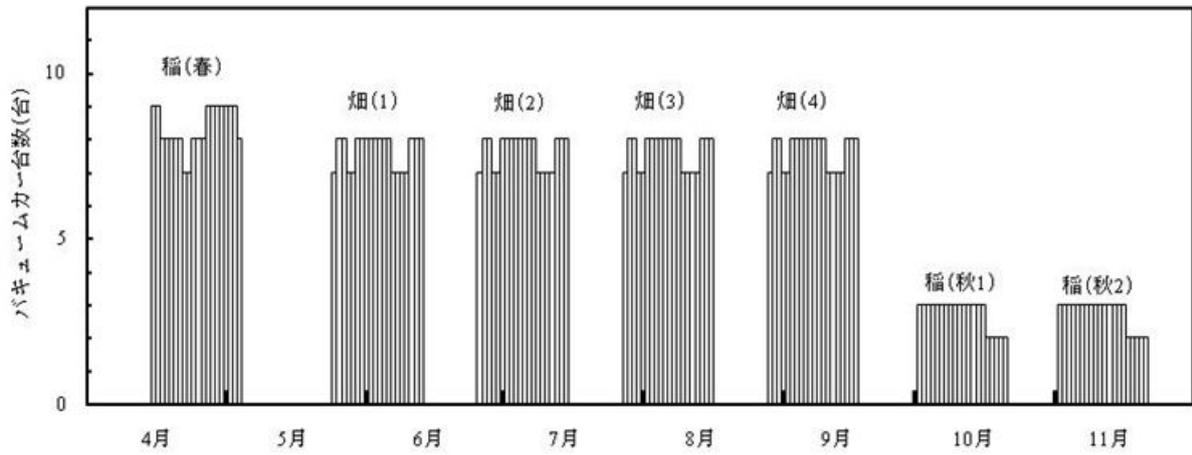
図 3-9 データ入力様式ファイル(「散布期シート」)の例

メタン発酵消化液の輸送・散布計画の策定支援モデル
(国研) 農研機構 農村工学研究所

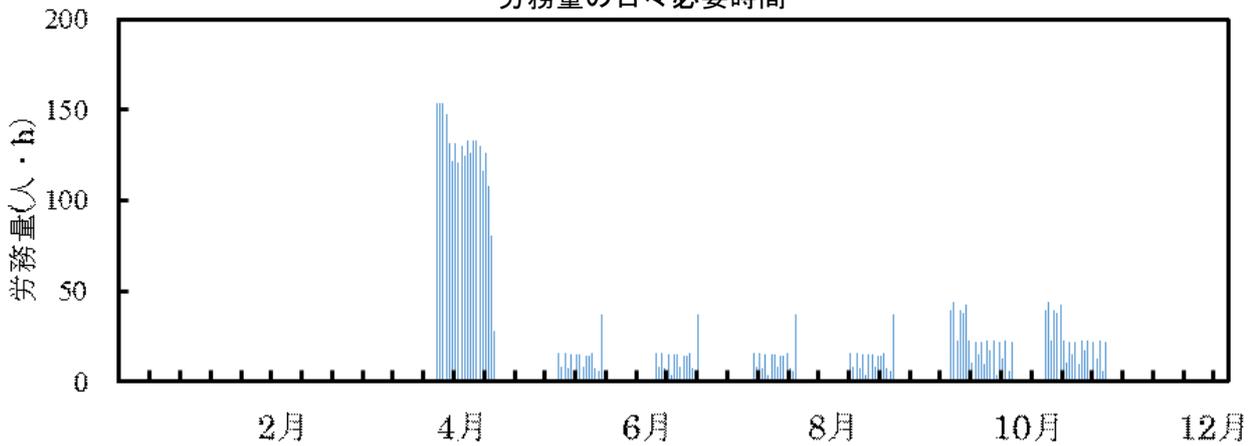
液肥貯留量の変化



輸送車の日々必要台数



労務量の日々必要時間



注) 上の3グラフは同じモデルの結果ではない

図 3-10 アウトプットイメージ

3-5 利用啓発

(1) 協議会の設立

主力となる対象作物の検討と併せて、液肥利用推進協議会等を設立し、農業者に対する利用啓発を進める必要がある。

液肥利用の場合、農家にとって全く新たな施肥体系となる。農家の理解を得るためには、肥料成分の分析や施肥暦等で液肥の使い方のポイントを周知すると同時に、液肥に対するマイナスイメージを払拭することが必要である。そのためにも協議会の中心メンバーである農業者に先行地区を視察してもらう事が極めて有効であると言われている。また、液肥利用とたい肥利用の両方を実施している地域では、作物によって使い分けや併用を実施しているところもある。

1) 協議会等の設立

利用する農業者や関係団体、自治体、事業者が中心となった液肥利用協議会を設立することが、液肥の利用促進に繋がる。現在設立している地域での主な参加者は、生産組合、農事組合、農業公社、農業協同組合（JA）、農業改良普及センター、市町村、大学等となり、幅広い関係団体が参画して利用に関する調査・研究や利用方法について検討している。

2) 肥料効果の検証、広報等

液肥利用協議会等で、実際に液肥を利用することにより、その収量等を調査分析している地域もある。分析結果から、作況指数や栽培指針を作成し、地元新聞にて折り込みチラシを配布するなど、肥料効果のPRを行っている。

3) 特別栽培米認定などの取組

液肥は化学肥料に代替する良質な有機質肥料であることから、液肥を利用して、減農薬・減化学肥料で栽培した米を特別栽培米（ブランド米）として県の認定を受けている地域もある。その栽培方法は栽培ごよみとして詳細に記述されているほか、栽培のポイントに関する講習会も実施している。

(2) 環境教育

地元小学生や地域住民を対象とした環境学習会やシンポジウムにより、資源循環への理解を深めることにより、消化液の利用促進にも貢献できる。

町内の小学校5年生を対象として循環型農業の意義、農作業体験などを内容とした「循環授業」と称する取組を始めた地域がある。また、町内で「資源循環シンポジウム」を開催し、児童が循環授業の成果発表を行うなどの取組が始まった。シンポジウムでの児童の発表は父母、祖父母が聞きに来るため、子供から父母、祖父母へと町内全体へ循環型農業の意義が広まっていった。その後、町内の小学校の給食に有機液肥を利用したお米を導入し、生産者との交流なども交えて循環授業を強化している。このような取組により、現在、有機液肥は需要が供給を上回る状況となっている。

(3) 販売ルート

液肥を用いた農作物の学校給食への利用やJ A、食品企業との連携などがある。また、食品リサイクルループの形成促進のため、関係者によるマッチングセミナー等が開催されている。

液肥の施用の取りまとめから販売までJ Aと連携している地域や、循環米として小学校の完全米飯給食を実現している地域もある。それ以外にも、消化液の液肥利用により生産したレタスを大手ハンバーガーチェーンに供給している。その他にも、循環などをキーワードに高付加価値商品として販売力を高めている。

他方、食品リサイクル法により、生ごみ・食品加工残渣等の食品廃棄物の「再生利用」について、飼料、肥料、油脂・油脂製品、メタン化の4つの手法が認められ、再生利用事業計画の認定要件に、食品廃棄物等を排出した事業者が、その食品廃棄物等を原料とした肥料（液肥含む）・飼料を用いて生産された農畜水産物を、一定以上利用すること（食品リサイクルループの完結）」が定められている。

環境省でも、食品リサイクルループの取組の形成を促すため、食品リサイクルに関わる事業者（食品関連事業者、再生利用事業者、農林漁業者等）及び地方公共団体を対象に「食品リサイクル推進マッチングセミナー」を開催している。

メタン化事業において肥料利用を推進するためには、こうした制度を積極的に活用することが有効である。

<参考資料・文献>

◆農林水産省：肥料をめぐる事情

◆中村真人「メタン発酵消化液の液肥利用とその環境影響に関する研究」, 農村工学研究所 (2009年)

<https://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/nkk/2009/nkk09-36.html>

◆(独)農研機構農村工学研究所「メタン発酵消化液の畑地における液肥利用」(2012年3月)

◆メタン発酵消化液の輸送・散布計画の策定支援モデル使用マニュアル、農村工学研究所(平成26年3月)

http://www.naro.affrc.go.jp/org/nkk/soshiki/soshiki07-shigen/01shigen/methane_manual.html

◆山岡 賢, 柚山義人, 中村真人, 折立文子(2012):メタン発酵消化液の輸送・散布計画支援モデルの機能拡張－消化液輸送車の複数台運用と中間貯留槽の導入に対応－, 農業農村工学論文集, 280, 53-61

◆山岡 賢, 柚山義人, 中村真人, 折立文子(2012):メタン発酵消化液の輸送・散布計画における中間貯留槽の位置決定法の検討, 農業農村工学会資源循環研究部会論文集, 8, 31-44

◆山岡 賢, 土井和之, 柚山義人, 中村真人, 折立文子(2014b):メタン発酵消化液の輸送・散布計画支援モデルの適用－消化液の貯留槽及び中間貯留槽の容量算定－, 農業農村工学会論文集, 293, 45-53

◆山岡 賢, 柚山義人, 中村真人, 折立文子(2013):中間貯留槽導入によるメタン発酵消化液の輸送作業量の削減策の解析, 農業農村工学会資源循環研究部会論文集, 9, 1-15

第4章 メタン化事業の経済性

4-1 メタン化事業の経済性

(1) 肥料利用を伴うメタン化施設の概要

メタン発酵施設を構成する設備に図4-1のとおり番号を付した。構成設備は、①受入・前処理設備、②メタン発酵設備、③エネルギー利用設備、④固液分離設備、⑤好気性発酵設備、⑥殺菌設備、⑦液肥貯留設備、⑧消化液処理設備等に大別できる。

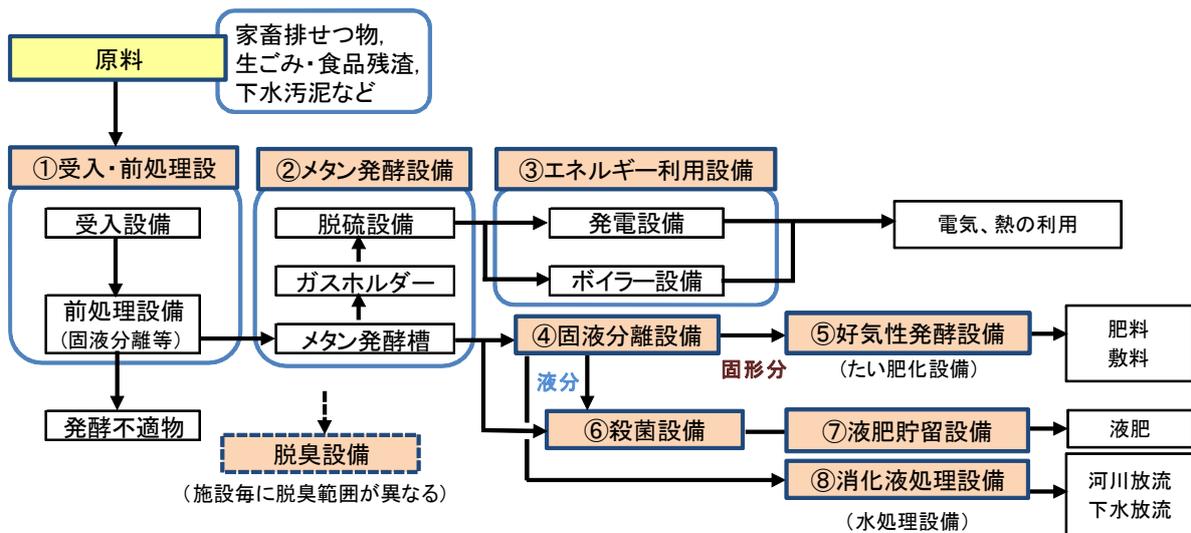


図4-1 メタン化施設を構成する設備

メタン発酵液の利用ないし処理の方法は、図4-1を参考として以下の3ケースが考えられる。

(ケース1) 消化液の固形分を肥料利用するケース

メタン発酵後の消化液を固液分離し、固形分を好気性発酵設備でたい肥化した後にたい肥として利用するケース。

近年酪農家で行われているたい肥化物を牛舎の敷料として利用する場合も含む。

(ケース2) 消化液の固形分及び液分を肥料利用するケース

メタン発酵後の消化液を固液分離し固形分をたい肥化するとともに、その液分を殺菌し、液肥貯留設備に貯留した後に液肥として利用するケース。

(原料を固液分離した後に、固形分はたい肥化、液分はメタン発酵し、発酵液を液肥利用する場合を含む。)

また、固液分離せずに消化液をそのまま液肥として利用する場合も含む。

(ケース3) 消化液を肥料利用しないケース

メタン発酵後の消化液を固液分離し、固形分は焼却、液分は水処理するケース。

上記3ケースは、肥料利用設備及び消化液処理設備の有無から表4-1のように分類できる。表には、肥料利用以外の消化液利用を行っている施設例を（その他）として示した。

表4-1のケース1では、消化液の固液分離後の固形分を肥料等に利用するものの、消化液の液分は水処理するため、全体の施設設備費が高価となる。

ケース2aは消化液を一部液肥として利用しているものの全量ではなくたい肥化設備や水処理設備も保有している施設である。

消化液をそのまま液肥利用しているケース2のb、cのケースでは水処理設備が不要であり、かつbのケースでは固液分離設備やたい肥化設備も不要なため、それらの設備整備に係るコスト削減が可能である。ただし、南丹市、鹿追町、別海町、山鹿市等、家畜排せつ物を原料としている施設では、メタン発酵設備のほかに、比較的低水分の家畜排せつ物を処理するためにたい肥化設備を有しているが、ここではメタン発酵消化液の利用のみを分類の対象としてケース2bに分類した。

ケース3はごみ焼却施設とメタン発酵施設のコンバインド化施設や焼却設備を有している汚泥再生処理センターなどで行われており、消化液は固液分離後、固形分は焼却、液分は水処理している施設が該当する。

これらのケースで最も施設工事費が安価なのはケース2bであり、固液分離設備、たい肥化設備、水処理設備が不要である。しかし、液肥の需要の季節変動に対応するために容量の大きい消化液貯留設備や消化液の運搬車及び散布車等が必要になる。

主としてケース1とケース2の施設工事費の差を明らかにし、かつケース2bでの液肥利用に係るコストを明らかにして双方の経済的な差違を示す。

表4-1 消化液の肥料利用ほかのケース分類

肥料利用のケース	好気性発酵(たい肥化)設備の有(○)無(×)	消化液(液肥)利用設備の有(○)無(×)	消化液処理(水処理)設備の有(○)無(×)	施設の例
(ケース1) 肥料化を行う。 消化液を固液分離後、固形分をたい肥化後にたい肥や敷料として利用	○	×	○	三浦バイオマスセンター(三浦市)、神立資源リサイクルセンター(土浦市)、カンポリサイクルプラザ(南丹市)等
(ケース2) 肥料化を行う。消化液を肥料(液肥)として利用。	a	○	○	南丹市、日田市等、(固形分を敷料利用する酪農家)
	b	×	○	鹿追町、別海町、大木町、京丹後市、山鹿市、小規模酪農家等

	c	○	○	×	栃木県畜産酪農研究センター
(ケース3) 肥料化を行わない。別途の固形分の利用ないし処理(焼却等)が必要		×	×	○	南但広域清掃組合、防府市クリーンセンター等、固形分は肥料利用せず焼却。
(その他)		△ (固形分を固形燃料化)	×	○ (下水道放流)	長岡市生ごみバイオガス発電センター

(2) 経済性調査の対象とした消化液の肥料利用を行っている全施設のデータ

アンケート調査を行った施設の施設工事費データを図4-2に示す。

食品廃棄物を対象としたメタン化事業は、農林水産省の地域バイオマス産業化整備事業、環境省の廃棄物処理施設整備事業、国土交通省の下水処理施設整備事業、経済産業省の実験事業などで行われているが、本調査でアンケート調査した47件のうち、回答を得た37件(回答率78.7%)のメタン化施設データは、施設能力最大140t/日の施設工事費について、数千万円から65億円程度であり、工事単価は数百万円/t・日から3億4千万円/t・日の間に分散している。

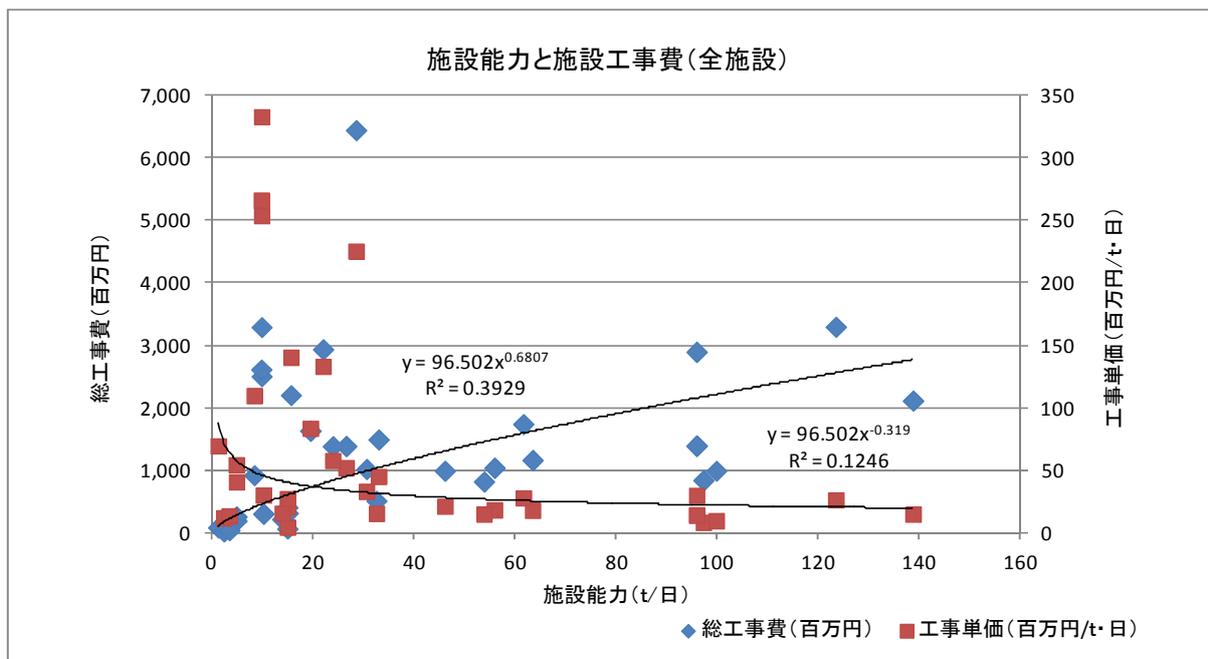


図4-2 メタン化施設能力と施設工事費

(3) 肥料利用を伴うメタン化施設の施設工事費

図 4-1 に示したように、消化液を肥料利用している施設であっても、たい肥化を行って肥料利用する場合、消化液を固液分離し、固形分は含水率 85%程度以下に脱水した上でたい肥化する必要がある。また、液分は液肥として利用するか、水処理する場合には含水率で言えば 99%以上とし、水処理し易い濃度にする必要がある。固液分離した消化液は肥料成分が低濃度となり利用しにくいいため、液分は水処理する場合が多い。

ここでは、図 4-2 に示した調査施設データを、液肥利用している施設と液肥利用していない施設に分類して施設工事費を比較した。

1) 液肥利用を行っている施設の施設工事費

メタン消化液の水処理を行わずに、消化液を主として液肥利用している施設につき、施設工事費及び施設工事費を処理能力で除した工事単価の関係を図 4-3 に示した。

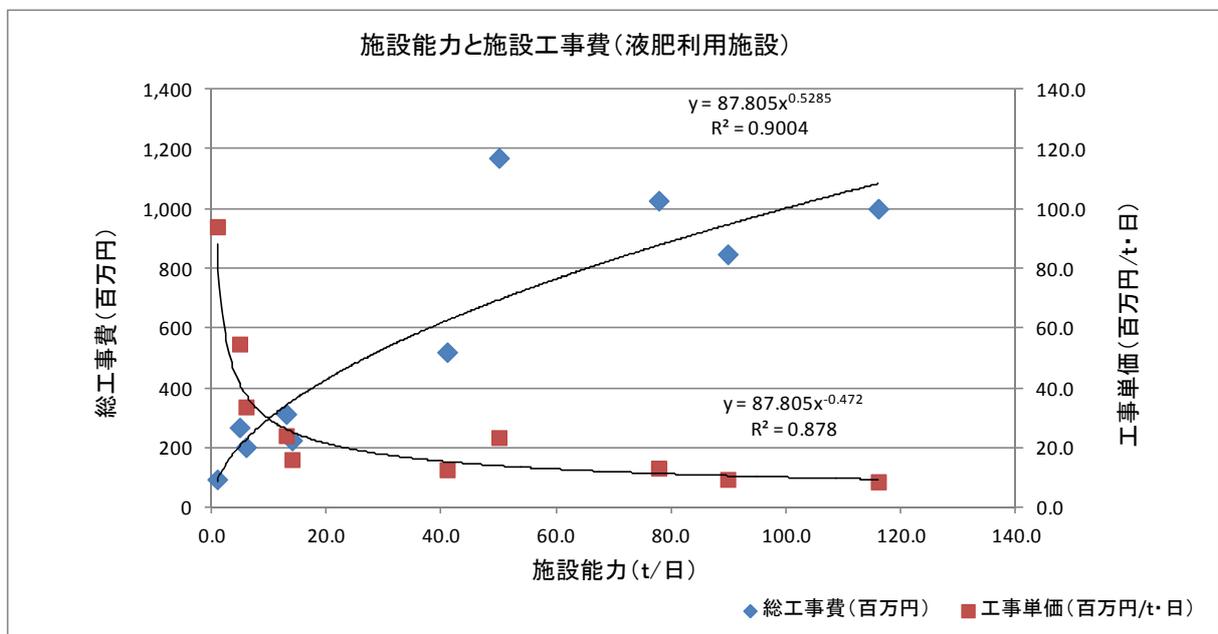


図 4-3 液肥利用している施設の施設工事費

図 4-3 に示されるように、液肥利用しているメタン化施設の工事単価は 1 千万円/t・日から 9 千 5 百万円/t・日の範囲にあり高い相関が見いだせる。また総工事費についても高い相関が見いだせる。

2) たい肥として肥料利用を行い、液肥利用を行っていない施設の施設工事費

図 4-2 の施設の内、環境省の廃棄物処理事業等では、施設仕様がより複雑であり工事費も高価なものが散見される。従って、登録再生利用事業者の施設情報を対象に、高価な施設工事費データを除外したデータについて、総工事費及び工事単価の関係を図 4-4 に示した。

図 4-4 より、たい肥として肥料利用しているメタン発酵施設の総工事費は数億円から 33 億円の範囲にあり工事単価には高くはないものの相関が見いだせた。

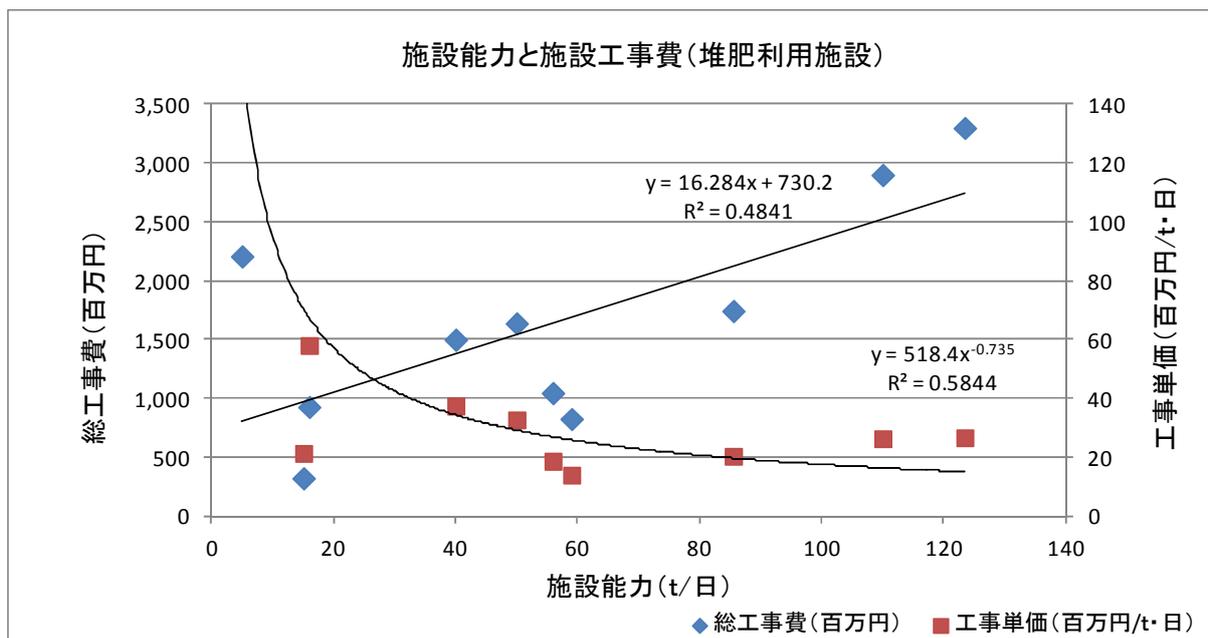


図 4-4 たい肥利用している施設の施設工事費

(4) 肥料利用を行っている施設の維持管理費

調査した施設の中で維持管理費について回答が得られた施設は少数であった。回答いただいた施設の回答結果の概要は以下である。

【収入】収入として挙げられた費目は以下である。

家畜排せつ物の処理収入：牛糞尿スラリー；12,340 円/頭または 500～1,000 円/t

事業系生ごみの処理単価：2,000 円/t～18,000 円/t

汚泥類：8,000 円/t～20,000 円/t

また、維持管理費データが得られた事業では、原料の処理収入が収入合計に占める割合は、液肥利用施設で 0%～68%、たい肥利用施設で 49～100%であった。廃棄物処理業では全収入が処理費であるケースもある。

FIT による売電を行っている施設の売電収入が収入合計に占める割合は、小規模の施設を除くと、液肥利用施設で 12%～68%、たい肥利用施設で 27～55%であり大きな収入源になっている。

液肥ないしたい肥利用に係る収入は、液肥利用施設で 1%～18%、たい肥利用施設では 0.9%が最大である。液肥利用施設では水処理を行わず積極的に肥料利用することを推進している結果であることが伺われる。

【支出】支出として挙げられた費目は以下である。

液肥利用を行っている施設の液肥利用に係る経費は 5～7 百万円であり、支出合計の 6%～12%であった。

(5) 液肥利用施設の経済性

図 4-3 及び図 4-4 を基に液肥利用施設整備のメリットを試算する。

図 4-3 の液肥利用施設では、施設工事費 (Y) と施設能力 (X) の間に、 $R^2=0.9004$ (相関係数 $R=0.9489$) という高い累乗相関が見出せた。

一方、図 4-4 に示すコストデータは $R^2=0.4841$ (相関係数 $R=0.6958$) であり相関は見出せるものの図 4-3 ほど高い相関が見いだせない。これは、図 4-4 の統計に用いた施設の原料や施設仕様の違いによる。

このため、0.6 乗比例による経験則を用いてたい肥化及び水処理を行っている施設のコストを試算する。0.6 乗比例による経験則は、同一仕様で整備された施設であれば、そのコストは、施設規模の 0.6 乗に比例するという経験則である。

【参考】 0.6乗比例に係る経験則

化学プラント建設工事の分野では、建設工事価格はプラント規模の0.6乗に比例するという経験則が良く知られている。0.6乗則技法は、同種の機器・装置・設備・プラントの価格が、能力(規模)の0.6乗に比例するという経験則から、ある能力の機器(装置・設備・プラント)の価格が既知の場合に、他の任意の能力の機器(装置・設備・プラント)の価格が推算できることになる。

C_A = A機器(装置・設備・プラント)の建設価格

C_B = A機器と同種のB機器(装置・設備・プラント)の建設価格

S_A = A機器の能力(規模)

S_B = B機器の能力(規模)とすれば、

$$C_B = C_A \times (S_B / S_A)^{0.6}$$

この積算技法によれば、機器(装置・設備・プラント)の能力(規模)を大きくするほど単位能力あたりの価格は割安になり、機器の能力を小さくするほど単位能力あたりの価格は割高になる。実績データや収集したデータのうちから適切なものを用いて、能力-価格曲線を近似し、両者の関係を定量化できれば、その方法によることがより精度の高い積算方法といえる。

(廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引きより抜粋し改変)

図 4-4 の施設の中から、①登録再生事業施設 A (40t/日、15 億円) と、②登録再生事業施設 B (123t/日、33 億円) を基準として、施設工事費が施設規模と 0.6 乗で相関するとして規模ごとの施設工事費を試算した。施設 A、施設 B とも主な原料は生ごみである。

その試算結果を図 4-5 に示す。

食品廃棄物のメタン発酵施設は比較的高濃度の原料を対象としているが、図 4-5 は食品廃棄物を原料として肥料利用及び水処理を行うメタン化施設の施設工事費の目安にできる。

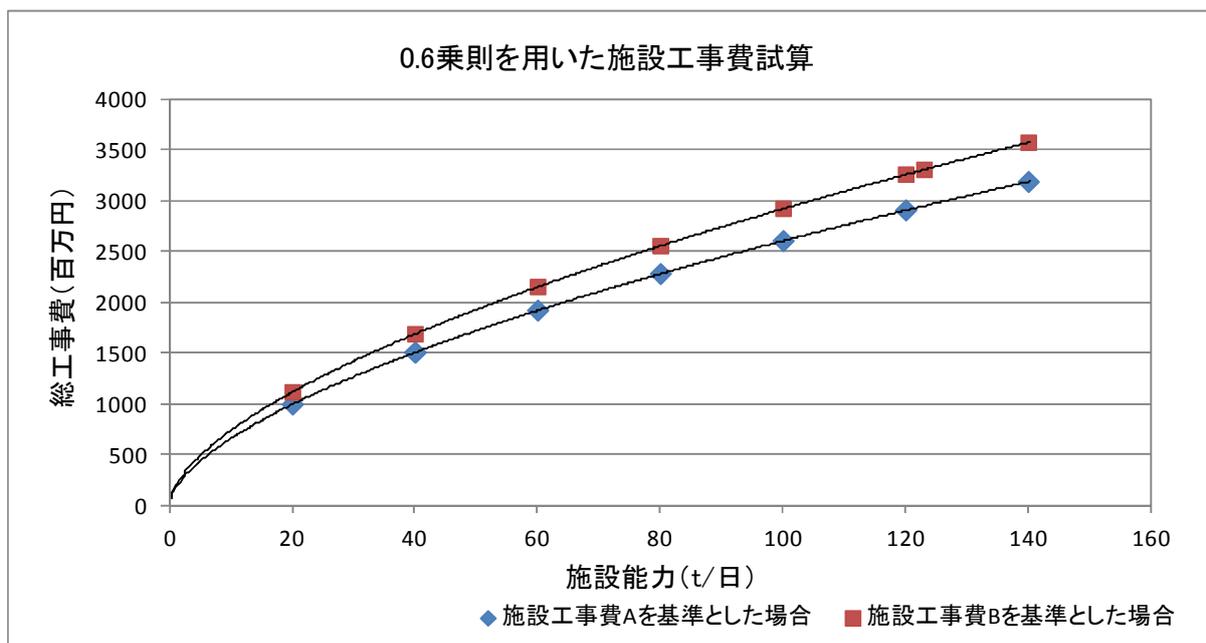


図 4-5 たい肥利用を行う施設の工事費の試算

100t/日の施設について図 4-3 と図 4-5 を比較すると、図 4-3 の液肥を利用している施設の施設工事費は 10 億円程度、たい肥利用している施設の工事費は 25 億円強であり、積極的に液肥利用することにより工事費を下げられる可能性が高い。

液肥を利用している施設は原料が家畜排せつ物(特に乳牛ふん尿)である施設に多いこと、及び、施設整備の方針や地域性の違いもあるため、一概に液肥利用すれば施設工事費が安価になるとは言えない。しかし、液肥利用を行わない場合、消化液の固液分離に用いる薬剤費が嵩むなどランニングコストの増大要素もあり、液肥利用を検討することによりイニシャルコスト、ランニングコストの両面でコストを抑えられることとなる。

液肥を利用する施設では液肥利用のための液肥運搬車や液肥散布車が必要であることから、それらの購入コストを鹿追町の車両購入費データを用いて試算した。

鹿追町の車両購入費は 1 億 7 千 4 百万円であり、施設全体の施設工事費 8 億 4 千 8 百万円の 20.5%に相当する。表 4-2 では、液肥利用を行う場合、施設規模に比例して施設工事費の 25%の車両購入費が必要であると仮定し、車両購入費を液肥利用施設の施設工事費に加算して比較した。

その結果、液肥利用施設では、液肥運搬・散布車両の購入費を加算してもたい肥化設備や水処理設備等を保有しないことにより、20~140t/日の施設規模について、たい肥利用施設(たい肥化設備や水処理設備を保有)の 50%弱の施設工事費で建設が可能であると試算できた。

建設費は設備仕様によって大きく異なるため詳細な仕様検討が必要であるものの、メタン化施設では、液肥利用を検討することにより大きなコストメリットが生じる。

表 4-2 たい肥利用と液肥利用の施設工事費の試算

施設規模 t/日	たい肥利用施設 工事費 (百万円) a	液肥利用施設工 事費 (百万円) b	液肥運搬・散布 の車両購入費 (百万円) c	液肥利用施設の 工事費割合 (百万円) (b+c)/a
20	990	428	45	0.48
40	1500	617	89	0.47
60	1913	764	134	0.47
80	2273	890	179	0.47
100	2599	1011	224	0.47
120	2900	1102	268	0.47
140	3181	1196	313	0.47

【参考】ごみ処理施設建設費と施設規模との関係

国内のごみ処理施設の建設費と施設規模の関係は図のような状況にある。

ごみ処理施設の t/日あたりの建設費は100t/日規模の場合5~7千万円/t・日であり、図 4-5 における 100t/日規模のメタン化施設工事費 2.5~3 千万円/t・日の 2 倍以上である。

現在、ごみ処理事業においても焼却施設とメタン化施設のコンバインド化による効率化が推進されており、今後、食品廃棄物について肥料利用を伴うメタン化事業を検討する意義は大きい。

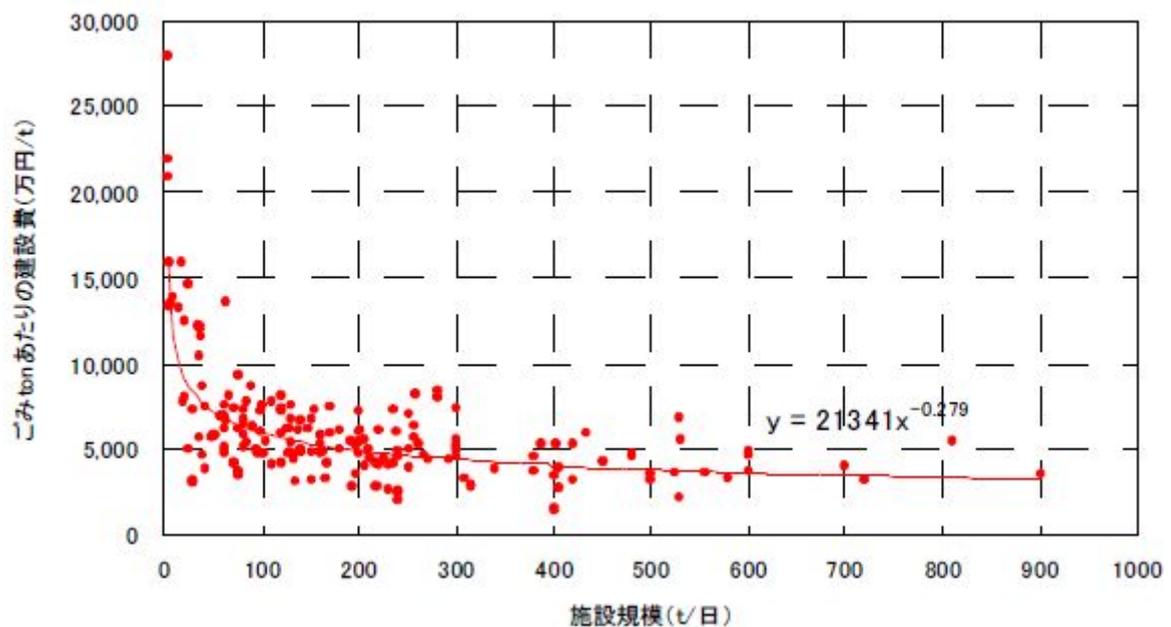


図 ごみ処理施設建設費と施設規模との関係

(6) 維持管理費の検討

たい肥利用施設のたい肥化では、固液分離設備や水処理設備が必要となることを考えれば、薬品費や電気料金は液肥利用の場合より大きな用役費が計上される。

京都府南丹市では、消化液の75%を水処理しているが、その費用は施設全体の維持管理費の54%に及んでいる。

(7) 液肥利用の検討の必要性について

北海道に多く見られる家畜排せつ物を原料としたメタン発酵では、消化液を液肥として利用している施設が多い。液肥の利用可能性は、栽培作物やたい肥利用の歴史などの地域性によるものの、肥料化を伴うメタン発酵における液肥利用の検討は、経済性を検討する上で重要な要素である。

4-2 経済的なメタン化事業の検討要素

食品廃棄物は炭水化物、たんぱく質、脂質といったメタン化し易く分解率の高い成分で構成されている。一般廃棄物として排出されている生ごみのリサイクル率が5%程度と低い現状であり、地域における食品廃棄物のリサイクル率を向上するためにも、メタン化事業では、自治体と協力し、生ごみの他に家畜排せつ物や有機性汚泥等の有機性廃棄物も原料とし、混合原料を用いたメタン化事業を検討するのも効果的である。

混合原料を用いたメタン化では、各々の原料の特徴を活かし以下のような効果が期待できる。

<食品廃棄物のメタン化の改善効果>

メタン発酵ではメタン菌の活性を高めるためには、鉄、ニッケル、コバルト等の微量元素が必要であるが、食品廃棄物のみではそれが不足するケースもある。家畜排せつ物や有機性汚泥等には微量元素が含まれるため、それらも原料とするメタン化が行えれば、メタン菌の活性化とともにメタン発酵の運転の安定化が図れる。

<家畜排せつ物等のメタン化の改善効果>

食品廃棄物のバイオガス発生量は高いため、家畜排せつ物や有機性汚泥等を原料とするメタン化に比較し、バイオガスを多く獲得できる。バイオガスで発電した電力はFIT制度を活用して売電することにより収入の増加が図れる。

<その他の効果>

- ①混合原料を用いることにより、メタン化消化液の肥料成分比率が改善され、液肥利用が検討し易くなる。実現すれば、メタン化施設の建設費・維持管理費の節減が期待できる。
- ②液肥利用を行うことにより、営農における化学肥料の削減とそれに伴う営農コストの削減が期待できる。
- ③肥料（たい肥、液肥）利用を伴う地域資源循環システムを構築することにより、メタン化事業を通じた食品リサイクルループの構築、及びそれに伴う地域の活性化、雇用促進などが期待できる。

< 参考資料・文献 >

- ◆0.6乗則；廃棄物処理施設建設工事等の入札・契約の手引き、平成18年7月、環境省大臣官房
廃棄物・リサイクル対策部、<http://www.env.go.jp/hourei/11/000360.html>、
(<https://www.env.go.jp/press/files/jp/8285.pdf#search='0.6%E4%B9%97%E5%89%87+%E5%BB%BA%E8%A8%AD%E5%B7%A5%E4%BA%8B%E8%B2%BB+%E7%92%B0%E5%A2%83%E7%9C%81'>, p14)
- ◆ごみ処理施設建設費と施設規模との関係；平成 24 年度廃棄物処理の 3 R 化・低炭素化改革
支援事業委託業務報告書
http://www.env.go.jp/recycle/waste/tool_gwd3r/pdf/report_h24.pdf, p5-1

第5章 消化液の肥料利用に係わる先進事例

食品廃棄物を主原料としたメタン化事業について、民間の事業と自治体の事業について代表的な事業（成功事例）を下記にまとめた。

5-1 民間の事業

表 5-1 に示す民間の事業の概要を次頁以降にまとめた。(株)バイオマスパワーしずくいし及び日立セメント(株)（神立資源リサイクルセンターバイオプラント）は、食品リサイクル法に基づく再生利用事業者に登録されている。また、(株)開成（瀬波バイオマスエネルギープラント）は食品リサイクル法に基づく再生利用事業計画（食品リサイクルループ）の認定を受けている。

表 5-1 民間の事業の概要

設置場所	事業主体 《施設名》	利用方法	計画 処理量 t / 日	原料 H26 実績 t / 日	消化液			登録再生利用 事業者
					液肥	たい肥	水処理	
北海道 亀田郡 七飯町	(株)エネコープ 《(株)エネコープ バイオマスプラ ントエネルギー 技術開発研究所》	メタン発酵・熱 利用、発電・電 力利用、ガス利 用	13.3	10.25 (搾乳牛ふん尿 9.0、 生ごみ(店舗、給食セ ンター) 1.2、グリセリン 0.05)	○			—
岩手県 岩手郡 雫石町	(株)バイオマス パワーしずくい し(BPS)	メタン発酵・ 発電・電力利 用・燃焼・熱利 用、(たい肥化)	116	99.8 (乳牛ふん尿 66.1、食 品加工物残渣、有機汚 泥等 33.7)	○	○		○
茨城県 土浦市	日立セメント(株) 《神立資源リサ イクルセンタ ーバイオプラ ント》	メタン発酵・ 熱利用(焼却 助燃料)	定格 123	76.4(事業系生ごみ 11.0、家庭系生ごみ 1.8、食品産業廃棄物 63.6)		○	○	○
神奈川 県三浦 市	三浦地域資源ユ ーズ(株) 《三浦バイオマ スセンター》	メタン発酵・発 電・電力利用、 熱利用	85.5	61.64 (し尿・浄化槽汚泥 56.1、農作物収穫残渣 5.5、水産残渣 0.04)		○	○	—
		(たい肥化)	(たい肥 4)	下水道汚泥はたい肥 の原料、メタン発酵には 関与せず)		○		
新潟県 村上市	(株)開成 《瀬波バイオマ スエネルギー プラント》	メタン発酵・発 電(コジェネ含 む)	4.9	食品残渣(事業系一般 廃棄物、産業廃棄物) 農業残渣、有機性汚 泥、その他)	○	○		(再生利 用事業計 画認定)
佐賀県 鳥栖市	(有)鳥栖環境開 発総合センター	メタン発酵・発 電(コジェネ含 む)	9.5	生ごみ、汚泥、廃酸、 廃アルカリ(以上、食品廃 棄物に限る)、動植物 性残渣、牛ふん尿		○	○	○

(1) (株)エネコープバイオマスプラントエネルギー技術開発研究所 (北海道・七飯町)

事業主体	(株)エネコープ	所在地	北海道亀田郡七飯町字西大沼 435 番 2
施設名称	(株)エネコープバイオマスプラント エネルギー技術開発研究所	運転開始	H25 年 1 月
費用負担	自社 (60%)、NEDO 補助 (40%) 契約満了時の NEDO 残存簿価で買取 のため実質助成は減額	原料	搾乳牛ふん尿、食品残渣 (店舗 (コープ さっぽろ) / 七飯町学校給食センター)、 粗グリセリン (植物系)
利用方法	メタン発酵・発電・発電 (コジェネ含む)、 ガス利用		
処理方法	湿式メタン発酵、発酵温度 (中温)	原料調達費	ふん尿: NEDO 共同研究継続中のため 営利追及できず経費負担 食品残渣: コープ さっぽろより 10,000 円 / t 相当の負担金徴収 粗グリセリン: 15 円 / ℓ で購入

〇システムフロー



- ①原料 : 食品残渣 (店舗 (コープ さっぽろ函館店) 及び七飯町学校給食センターの野菜、果物、パン類)、搾乳牛ふん尿及び粗グリセリン (植物系、BDF 残渣)
※グリセリンは BDF 製造時に発生するが、1~2%混入させると発酵阻害も起こらず、バイオガス発生量も増加する。
- ②原料受入: 食品残渣は破碎し、殺菌槽で加温し発酵槽へ。ふん尿は生原料槽で加温し、発酵槽へ。粗グリセリンはグリセリン槽を経て発酵槽へ投入。
- ③メタン発酵槽: 円柱型、羽式攪拌。発酵槽 (40℃ 30 日間滞留、) でほぼ不活性化 (殺菌) バイオガスは除湿し、脱硫、シロキサン除去。
- ④バイオガス発電: バイオガス-BDF 混焼エンジン (50kW×1 台)
発電及び温水ボイラー (LPG 兼用) による熱利用は自家消費分のみ。
- ⑤余剰バイオガスはガス生成装置を経て低压輸送タンクにてコープ店舗に輸送。
- ⑥メタン発酵残渣は液肥として利用。液肥は草地用と耕地用に分け、利用。
耕地用は消化液一時ピットに移送後固液分離機 (ろ布タイプ) でろ過後消化液二次ピットに移送。
(液肥の運搬、散布: (運搬、散布主体: エネコープ、保有車両: 3t ロリー車 (1 台)、8t 散布車 (牽引タイプ 1 台) にて運搬・散布、ハウス散布は農家にて任意)
・路地栽培: 春先: 元肥、生育状況により: 追肥、冬前 (収穫後): 土壌改良用散布
・ハウス栽培: 各農家にて収穫時期が違うため、適宜散布
・牧草: 七飯町内酪農家が利用
- ⑦野菜生産農家で液肥を利用して栽培された野菜はコープ店舗で販売。

○運転状況

<ul style="list-style-type: none"> 原料：10.25t/日（搾乳牛ふん尿 9t/日、食品残渣 1.2t/日、粗グリセリン 0.05t/日）（H26） 処理能力：ふん尿 10.0t/日、食品残渣 3.0t/日、グリセリン 0.3t/日 総発電量：自家消費のみ、温熱：自家利用 バイオガス発生量：102,000Nm³/年（280 Nm³/日）、自家消費（46,000 Nm³/年）（H26）。
--

○お金の流れ

イニシャルコスト	①総工費 534,700 千円 （内、液肥利用設備の金額 84,136 千円） ②液肥運搬・散布車両兼用 6,300 千円	
ランニングコスト	（支出） 用役費 34.5%、補修費（車検費等）6.7%、その他 18.6%、人件費 40.2% （内、液肥関連のコストは全体の約 10%）	（収入） 食品残渣等負担金収益、NEDO 共同研究継続中のため液肥を販売できず／諸経費：運搬距離、職員拘束時間などで算出請求、視察受入、コンサル業務（物件あるが収入はこれから）

○液肥利用の効果

肥料登録の内容	特殊肥料（届出作業中）
取扱性	含水率高く（96.6%）運搬でのロスが大きい／ハウス栽培農家での散布方法の一つである灌水チューブでは詰まりなどが起こり、効率的な散布方法の検討が必要である
肥料効果	消化液（液肥）PJ での客観的評価（平成 27 年度末）／コープさっぽろ、ご近所野菜生産者から遅効性では有るが生育のばらつき無く、食味も大変よい作物が収穫されているとの意見有り／作物自体の抵抗力が強くなり虫などが寄生しづらい。
土壌改良効果	データはないが、経験値では連作障害が起こりにくいといわれている／火山灰地では化成肥料に比較し降水による流出が少なく肥料効果が高い。
経済性	消化液（液肥）PJ での客観的評価が平成 27 年度末になされる。

○効果・工夫点

<ul style="list-style-type: none"> コープ さっぽろ ご近所野菜生産者農家と協議会立ち上げ普及活動を実施中 七飯町農林水産課／渡島総合振興局農林水産課、農業普及センター／道南農業試験場／JA 新函館をメンバーに消化液（液肥）PJ を立ち上げ、ほうれん草（ハウス栽培）、牧草地にて実証試験中 店舗からの食品残渣の異物（紙、ビニールなど）混入については、継続した協力により改善した。 利用者へのアドバイス（広報の例） →エネコープの施設では平成 27 年度 液肥に付いては無償で提供いたします。（運賃、梱包費用など諸経費は別途徴収）化成肥料と比較し過剰施肥しても肥料焼けが起こりづらく手軽に利用できます。一度、お試しください。平成 28 年度以降は有償となります。

○今後のニーズ・要望

<ul style="list-style-type: none"> 効率的散布方法の検討が必要である 経験的に化成肥料と比較して遜色なく環境負荷も低減させていることの認識は有るが、これまでの栽培方法を変えるリスク、JA との競合（化成肥料販売に対する影響）などの背景があり活用が促進されない。行政、公共団体、自治体などの客観的評価と支援が望まれる。

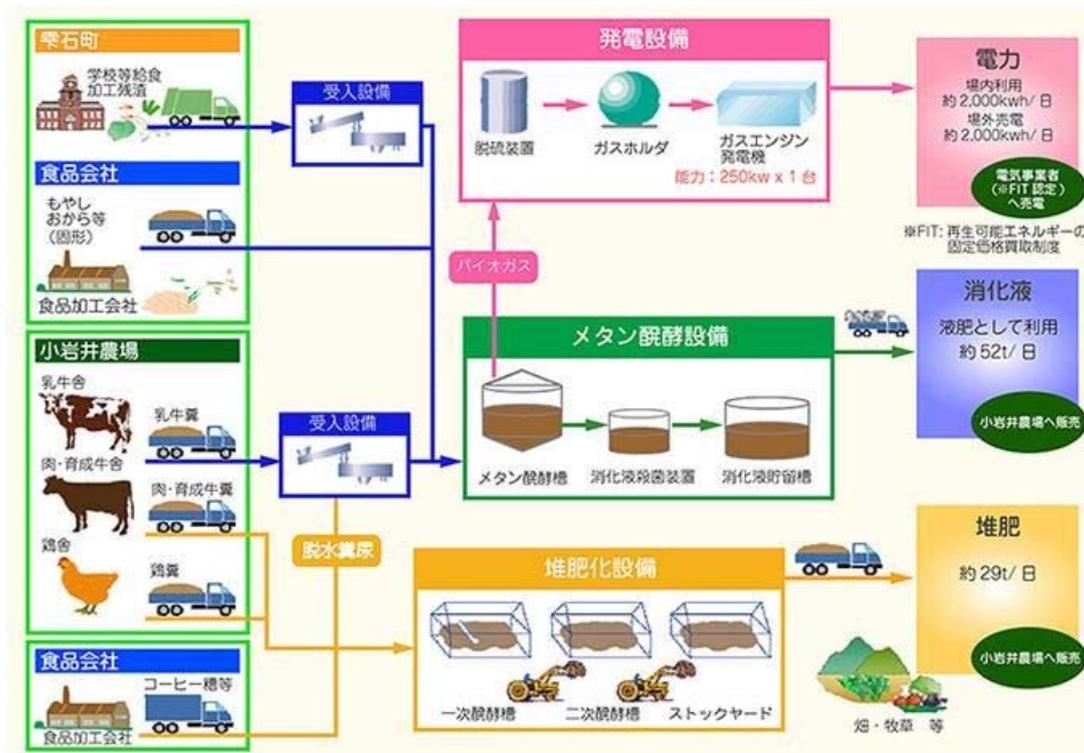
○認定等

<ul style="list-style-type: none"> 産業廃棄物処理業及び一般廃棄物処理業の許可

(2) バイオマスパワーしずくいし (岩手県・雫石町)

事業主体	(株)バイオマスパワーしずくいし	所在地	岩手県岩手郡雫石町中黒沢川 17-7
施設名称	バイオマスパワーしずくいし(BPS)	運転開始	H18年4月
費用負担	バイオマス利活用フロンティア整備事業、バイオマスの環づくり交付金、バイオマス利活用エネルギー産業創出モデル支援事業 (55.3%) 自社 (44.7%)	原料	家畜ふん尿、食品加工残渣、有機汚泥等
		処分委託料	1,000円/t (家畜ふん尿) 12,000円/t (食品加工残渣、有機汚泥等)
利用方法	メタン発酵・熱利用・発電・電力利用	処理方法	湿式メタン発酵 (中温発酵)

○システムフロー



- ①原料収集：乳牛ふん尿等の家畜ふん尿はすべて小岩井農場から排出されたもの。食品加工残渣、有機汚泥等は近隣の食品製造・加工工場、市場、学校などで発生した野菜くず、果物くずやジュース、牛乳などの廃飲料を受け入れている。
- ②原料受入：原料は受入設備に搬入される。乳牛ふん尿等を固液分離した除渣液と食品加工残渣等はメタン発酵槽に投入され、一方、乳牛ふん尿等を固液分離した固形分はたい肥化設備に送られる。
- ③メタン発酵槽：縦型発酵槽、原料は機械攪拌 (水中プロペラ方式) され、メタン発酵処理される。
- ④バイオガス発電：発生したバイオガスはガス専焼エンジン (250kW) で発電。計画電力約 4,000kWh/日。H26は約4割をFITやグリーン電力として売電している。その他、バイオガスは温水ボイラー燃料として熱利用もされている。
- ⑤たい肥化設備：乳牛ふん尿等を固液分離した固形分はコーヒー粕と混合し、一次 (約25日、ロータリー式攪拌機)・二次 (約60日、通気たい積式で重機による切り返し) の二段階で発酵。
- ⑥消化液殺菌設備：有、65℃-90分
(消化液は全量、液肥として利用、17,129t/年・H26)

○運転状況

<ul style="list-style-type: none"> 原料：99.8t/日（家畜ふん尿/敷き料含む 66.1 t/日、食品加工物残渣・有機汚泥等 33.7 t/日）（H26） 処理能力：116t/日（家畜ふん尿 83 t/日、食品加工物残渣・有機汚泥等 33t/日） （最大処理量 t/日） 発電量：3,140kWh/日（総量の内、外部への供給量 1,282kWh/日）（H26） バイオガス発生量：726,597Nm³（H26） たい肥化設備の処理能力：64 t/日
--

○お金の流れ

イニシャルコスト	総工費 10 億円（交付金 5.533 億円） （液肥運搬車両、液肥散布車両はリース購入として経費算入）	
ランニングコスト （H26）	（支出） 用役費 10.1% 補修費（車検費等）28.5% その他 29.2% 人件費 13.9% 一般管理費等 18.3%	（収入） 家畜ふん尿処理料収益 15.8% 食品加工残渣等処理料収益 63.8% FIT 12.0%、グリーン電力 1.4% 液肥散布等 0.1%、たい肥販売収益 5.1% 米販売・見学科等 1.8%

○液肥利用の取組

肥料登録の内容	普通肥料（汚泥発酵肥料）
取扱性	運搬及び散布には専用の車両が必要となり、一般耕種農家での利用はなかなか難しい。地面が軟弱等、ほ場条件が不良の場合には、散布困難。
肥料効果	肥料成分濃度が薄いので多量施肥しなければ肥料的効果は期待できないが、速効性を有するとともに、緩効性も併せ持つ。
経済性	ある程度の肥効を得るためには、多量散布が必要となり、散布に必要な経費（トラクター燃料、労務費）は、化学肥料散布に比べるとかなり大きい。
その他	2008年（H20）から約30aの水田で消化液のみの使用で米栽培を実施し、慣行栽培と遜色ない収量が得られている。牧草、デントコーン、小麦、水稻への施用は化学肥料と同等の効果があることが実証された。
留意点	作物毎の施肥方法の検討や、施肥ムラがないよう、散布方法、機械の開発が必要。消化液の成分の把握と不足成分の施肥。

○たい肥利用の取組

肥料登録の内容	特殊肥料（畜ふん混合たい肥）
取扱性	冬期間に製造したたい肥は水分が高くなる傾向があるが、取扱いに関しては、特に問題となることはない。
肥料効果	飼料用トウモロコシ作付時に、土壌に働き込むという土壌改良資材としての利用が主であるが、速効性及び緩効性肥料としての効果も併せ持つ。
経済性	他の資材に代替えができないので、経済性を比較する対象なし。

○認定等

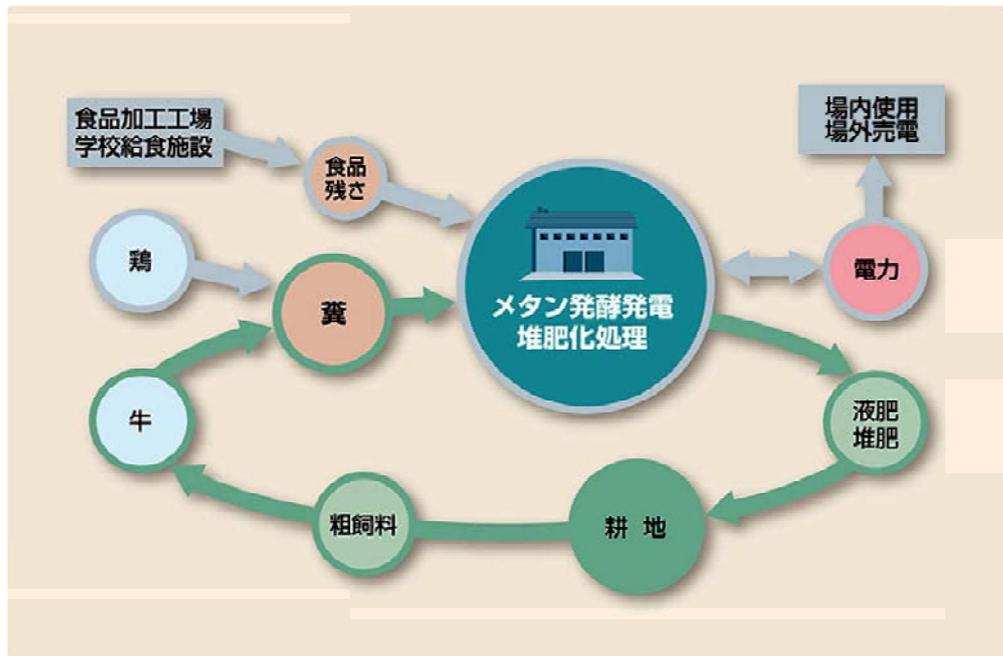
<ul style="list-style-type: none"> 登録再生利用事業者認定 一般廃棄物処理業許可 産業廃棄物処分業許可 一般廃棄物処理施設設置許可
--

○工夫点・事業効果・今後の留意点

<ul style="list-style-type: none"> 事業化にあたっては、小岩井農牧(株)が主体となり、地域のバイオマス資源賦存量の調査、処理プロセスの検討、施設設置場所の選定、事業計画作成などのFS、事業性の検証を行ったうえでSPC(特別目的会社)設立の準備を行い、平成16年4月に(株)バイオマスパワーしずくいを設立。 直接効果（家畜排せつ法対応や地域循環型農場の具現化/小岩井農場、食品リサイクルの実現→各食品残渣排出事業者） 波及効果（バイオマス資源の利活用促進、観光政策・事業との相乗効果→小岩井農場の観光コース、新規事業創出による地域活性化→地元雇用の創出、地球環境への意識向上・啓発活動→見学、環境教育の実施） 留意点（経年的な設備の劣化による設備の維持・保守、食品市場の動向により変動する食品廃棄物の安定的確保）
--

○登録再生利用事業者

(株)バイオマスパワーしずくいしでは小岩井農場で発生する畜産系廃棄物や、地域で発生する食品系廃棄物を処理、エネルギー（グリーン電力）及びたい肥と液肥を生産し、小岩井農場内等で全量を有効利用している。地域で発生した廃棄物を資源として、地域内で有効利用するという地域での資源循環を実現しており、H18年11月に再生利用事業者に登録され、H23年11月に更新されている。



(3) 神立資源リサイクルセンターバイオプラント（茨城県・土浦市）

事業主体	日立セメント(株)	所在地	茨城県土浦市東中貫町 6-8
施設名称	神立資源リサイクルセンターバイオプラント	運転開始	H24年5月6日
費用負担	地域バイオマス利活用交付金(50%) 自社(50%)	原料	家庭系生ごみ、事業系生ごみ 食品産業廃棄物
利用方法	メタン発酵・熱利用(焼却助燃料)		
処理方法	湿式メタン発酵、発酵温度(中温)	原料調達費	(非開示)

〇システムフロー



- ①原料収集：収集運搬業者がトラックで搬入。家庭系生ごみは指定袋（15ℓ, 8ℓ）で収集。事業系生ごみ、食品産業廃棄物は、ビニール袋や箱で搬入。液状のものはバキュームカーで搬入。いずれもトラックスケールで計量。
 - ②原料受入：液状物以外は、受入ホッパに投入され、破砕機・選別機で破砕選別される。選別残渣は隣接する同社の焼却炉（ロータリーキルン炉）で焼却。飲料等の液状物は受入槽、食品製造残渣は受入溶解槽にそれぞれ投入される。
 - ③可溶化槽：選別された生ごみや液状物、製造残渣等は可溶化槽に移送。3～4日可溶化される。
 - ④メタン発酵槽：縦型発酵槽、鉄筋コンクリート製。可溶化された原料は機械攪拌され、メタン発酵される。（20～30日）
 - ⑤バイオガス発電：なし。発生したバイオガスは隣接する焼却炉の助燃料（重油）の代替燃料として高効率に利用。
 - ⑥たい肥化設備：メタン発酵消化液は、ポリマーを添加後、脱水機にかけ、固形分は乾燥機で乾燥後たい肥化発酵槽にて好気発酵させたい肥を製造。乾燥は隣接の焼却炉からの余剰蒸気※を使用。密閉型攪拌式。生産肥料 5.6 t / 日（定格時）。
 - ⑦水処理設備：高負荷膜分離式硝化脱窒素
 - ⑧脱臭設備：薬液・活性炭・燃焼併用
- ※隣接焼却炉の余剰蒸気は、減圧を兼ねて蒸気発電機により発電し、施設内で有効利用される。（同社ポンプによる）

○運転状況

<ul style="list-style-type: none"> 原料：76.4t/日（家庭系生ごみ1.8t/日（モデル回収事業のため全世帯の10%相当の回収）、事業系生ごみ11.0t/日及び食品産業廃棄物63.6t/日）（H26） 計画処理量：123.4t/日（定格）（最大処理量135.9t/日） バイオガス発生量：2,628,000Nm³（内、自家消費量144,000Nm³）（定格） たい肥製造量：1,460t/年（H26）
--

○お金の流れ

イニシャルコスト	総工費 33 億円（交付金 16.5 億円）	
ランニングコスト	（支出） 支出の内、薬剤、電気代等の用役費は2割程度（詳細非開示）	（収入） 食品廃棄物等処理料収益、 バイオガス売却収益 その他

○液肥利用について

利用しない理由	150～180m ³ /日にのぼる消化液の発生量に見合う需要が期待できない。少なからず利用先があれば開拓すべきとは感じている。
---------	--

○たい肥利用の取組

肥料登録の内容	汚泥発酵肥料（H24.12月登録）
取扱性	含水率が30%内外でパウダー状のため、手撒きすると水に浮いてしまう。対策を検討中。
肥料効果	—
利用の広報	土浦市公共事業として、園芸教室、花壇コンクール等に使用。 その他、茨城県内農業生産法人に対して試験提供を実施中。
経済性	たい肥は無料（土浦市との協定により、市民に無料提供することになっている。）

○認定等

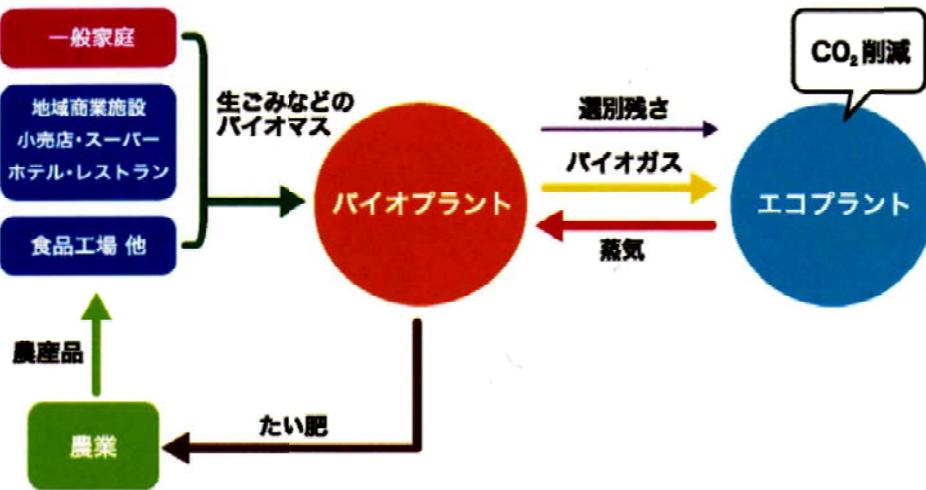
<ul style="list-style-type: none"> 一般廃棄物処理業許可 産業廃棄物処理業許可 登録再生利用事業者（食品リサイクル法の「メタン化」の再生方法に対応）
--

○事業性等

<ul style="list-style-type: none"> バイオプラントは、土浦市のバイオマスタウン構想の一環として計画された。 事業性については、①土浦市の家庭系生ごみの分別が実施されること、②市の生ごみだけでは足りないため、民間（事業系一廃、産廃）の食品廃棄物の集荷性はあること、③国の補助（交付金）を受けられることを前提として検討し、建設した。 特に②の食品廃棄物の集荷の確実性を1年間かけて市場調査を行っている。現在は、東京23区の事業系生ごみや他県の食品産業廃棄物も搬入している。 土浦市ではH27年4月より、全市で家庭系生ごみとプラスチック製容器包装の分別収集を実施し、前年度比で可燃ごみの約25%の減量がなされており、生ごみ分別の協力度（約50%）も高く、特筆すべき異物混入などのトラブルは生じていない。 同社では、バイオプラントと焼却炉が隣接しており、バイオガスは発電ではなく、焼却炉の助燃料（重油）の代替燃料として利用し、バイオプラントの選別残渣も隣接の焼却炉で焼却処理している。また、焼却炉の余剰蒸気をバイオプラントでの加温熱源として利用するなど、総合エネルギー効率の高いハイブリッド型廃棄物処理施設となっている。
--

○登録再生利用事業者

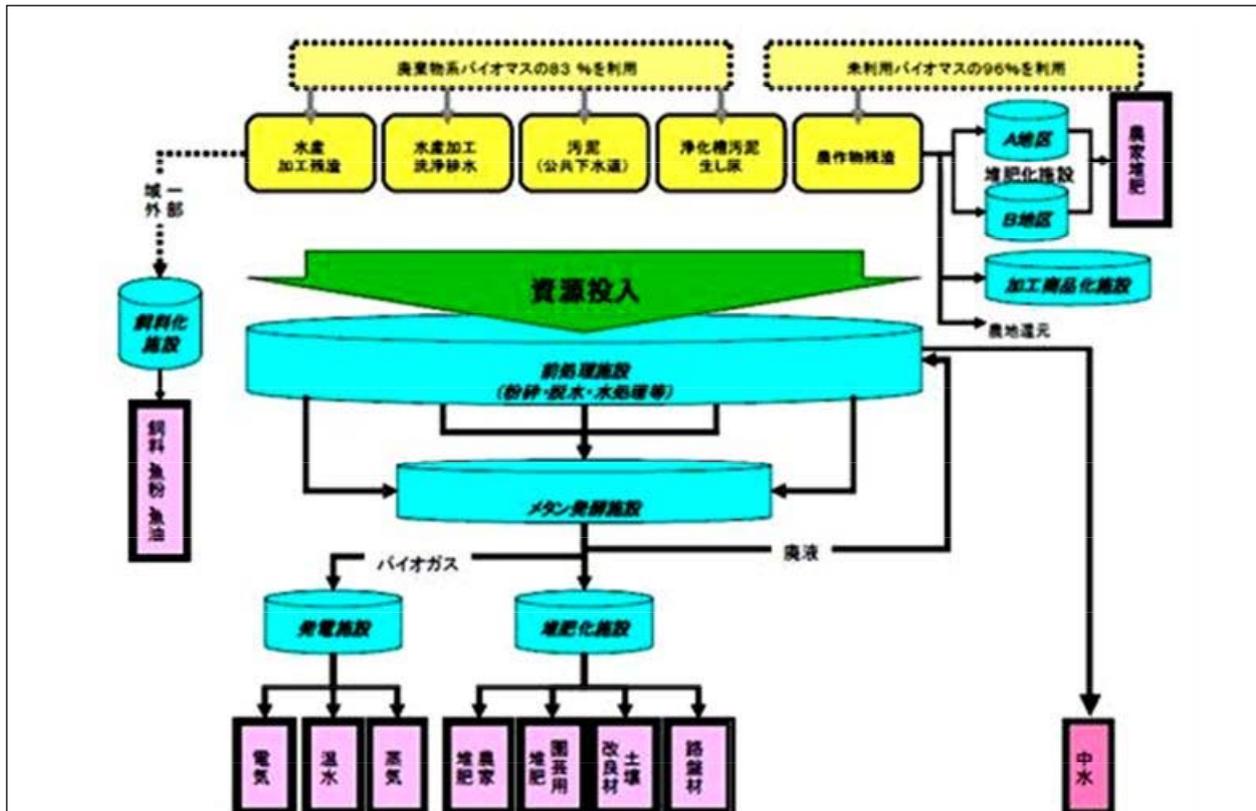
日立セメント(株)の神立資源リサイクルセンターは食品リサイクル法の「メタン化」の再生方法に対応した再生利用施設として認定されている。バイオガスプラントで製造されたたい肥は、土浦市公共事業に供されている。その他、茨城県内農業生産法人に対して試験提供を実施中。再生利用事業者として、H26年1月に登録されている。



(4) 三浦バイオマスセンター (神奈川県・三浦市)

事業主体	三浦地域資源ユーズ(株)	所在地	神奈川県三浦市南下浦町毘沙門 2305-6
施設名称	三浦バイオマスセンター	運転開始	H22年11月
費用負担	バイオマス環づくり交付金(47%) 自社負担(53%)	原料	し尿・浄化槽汚泥 農作物収穫残渣、水産残渣 (下水道汚泥:たい肥の原料)
利用方法	メタン発酵・発電(コジェネ含む)・電力利用・熱利用		
処理方法	湿式メタン発酵、発酵温度(中温)	原料調達費	一部有償

○システムフロー



- ①原料受入 : し尿・浄化槽汚泥はバキュームカーで、水産残渣は樽にいれた沿岸魚類をトラックでそれぞれの受け入れ場所に搬入する。スイカ・メロン・大根等の農作物収穫残渣(葉・茎等、傷などで販売できない商品)は地元の農家がトラックで搬入する。
- ②前処理施設 : 農作物残渣と水産残渣は破碎処理され、発酵槽へ送られる。
 水処理設備 : し尿・浄化槽汚泥は水処理設備(高負荷膜分離脱窒素処理方式)に送られ、浄化された処理水は一部を構内で再利用し、残りは活性炭処理をされた後放流される。水処理の過程で発生する汚泥等はメタン発酵設備に送られる。
- ③メタン発酵槽 : 円筒縦型発酵槽、無動力攪拌式(発生ガス圧利用)。
- ④バイオガス発電 : ガスエンジン 25kW
 施設内で利用。ガスエンジンの排熱と温水ボイラーで発生した温水は、メタン発酵槽や資源化設備(一次発酵装置等)の加温に利用する。
- ⑤たい肥化施設 : スクープ式発酵槽、計画処理能力 53t/月
 下水道汚泥はたい肥の原料としてコンテナ車で搬入され、資源化設備の一次発酵装置(散気しながら攪拌)に送られ約14日間発酵させ、その後、メタン発酵設備からの汚泥とともに二次発酵装置(スクープ装置)に送られ、ここでも14日間発酵させてたい肥となる。

○運転状況

<ul style="list-style-type: none"> ・計画処理量：し尿・浄化槽汚泥が 65kL/日、農作物収穫残渣が約 20t/日、水産残渣が約 0.5 t/日 (最大処理量 158.5 t/日) (以下は H26 年度処理実績) ・原料： 61.64 t/日 (し尿・浄化槽汚泥が 56.1 t/日、農作物収穫残渣が約 5.5t/日、水産残渣が約 0.04 t/日) ・(たい肥化施設：公共下水道汚泥が約 4 t) ・バイオガス発生量：285Nm³/日 ・総発電量：自家利用、63kWh/日 ・熱利用：自家利用、4,890MJ/日

○お金の流れ

イニシャルコスト	①総工費 17.45 億円	
ランニングコスト	(支出) 用役費 補修費 (メンテナンス費等) その他 人件費	(収入) し尿・浄化槽汚泥、農作物収穫残渣、 水産残渣、公共下水道汚泥処理料収益 肥料販売収益 視察受入収益

○液肥利用に係る取組

肥料登録の内容	—
農家の理解度醸成	液肥利用については、代表的な農業者に試験液を提供し、実験試用を開始した段階。運搬も三浦地域資源ユーズ(株)が実施し、現在は無償で行っている。

○たい肥利用の効果

肥料登録の内容	汚泥発酵肥料 (登録 No. 生第 91564 号) (Mバイオ・たいひくん)
取扱性	袋詰め肥料 15kg 入り 含水率 30%
肥料効果	窒素・リン酸分を多く含み、キャベツ・白菜・ほうれん草 小松菜などの葉モノへの肥料効果大
土壌改良効果	データなし
経済性	15kg 入り 1 袋 100 円 袋詰めしない直積みの場合、当面の間無償 (直積みは平成 28 年 4 月より有料化)

○効果・工夫点

<ul style="list-style-type: none"> ・前身は、三浦市衛生センター。 ・老朽化した衛生センターの機能更新、農作物残渣の放置縮減、公共下水道汚泥の処理コスト縮減という行政課題を解決すべく計画された「三浦市バイオマスタウン構想」が H17 年 3 月農水省から公表を受け、同年 7 月に「三浦市地域再生計画」が内閣府から認定された。 ・H18 年 7 月に三浦地域資源ユーズ(株)が設立され、三浦バイオマスセンターは H21 年 5 月着工、H22 年 11 月に本格稼働した。 ・肥料は、資源の循環的な利用促進並びにリサイクル産業の育成と振興を図ることを目的に県が創設した「かながわりサイクル製品認定制度」の認定も受けている。 	
--	--

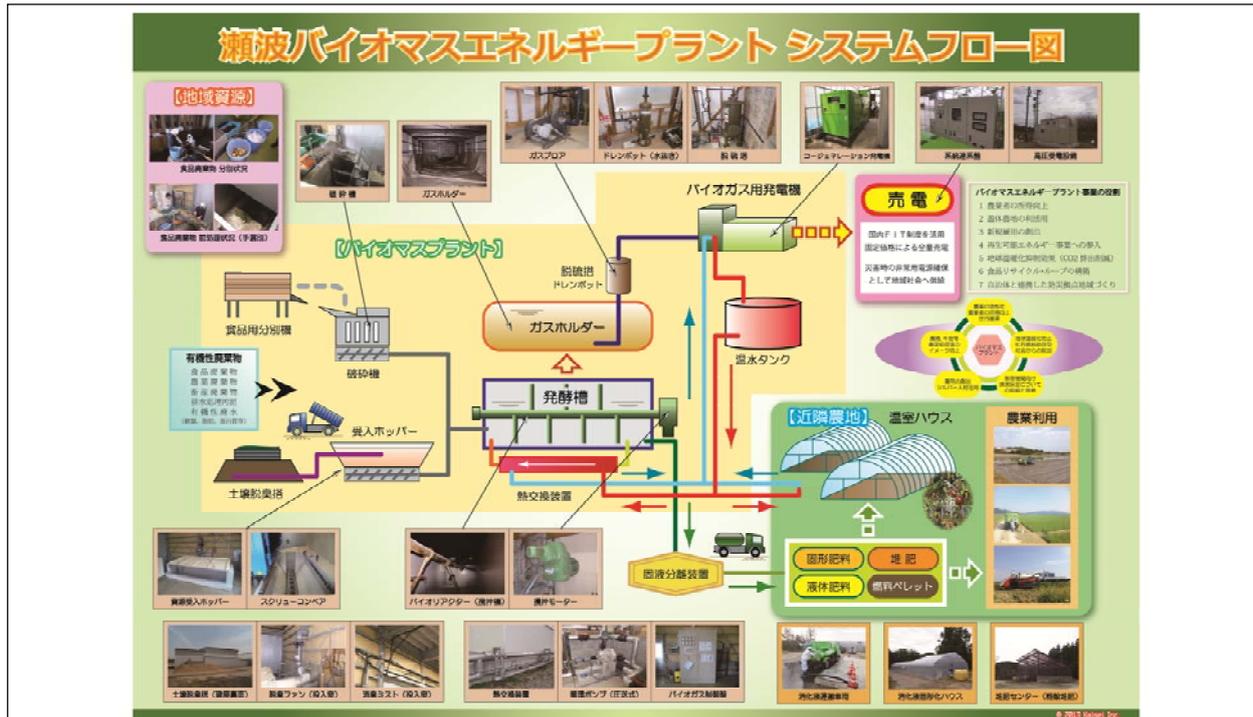
○認定等

<ul style="list-style-type: none"> ・一般廃棄物処理業許可 ・産業廃棄物処理業許可 ・かながわりサイクル製品認定
--

(5) 瀬波バイオマスエネルギープラント (新潟県・村上市)

事業主体	(株)開成 農業生産法人：カイセイ農研(株)	所在地	新潟県村上市瀬波温泉 1-1175-113
施設名称	瀬波バイオマスエネルギープラント 瀬波南国フルーツ園	運転開始	H24年5月 (バイオマスプラント)
費用負担	自社負担 (100%)	原料	食品残渣 (事業系一般廃棄物、産業廃棄物)、有機性汚泥、農業残渣 (規格外品、古米、米糠、剪定葉他)
利用方法	メタン発酵・発電 (コジェネ含む)		
処理方法	乾式メタン発酵、発酵温度 (中温)	原料調達費	有償 10,000 円/t ~ 24,000 円/t

○システムフロー



- ①原料収集：バケツと袋で分別してもらい、瀬波温泉街宿泊施設、生鮮スーパー、食品工場の食品残渣等を (株)開成が自社トラックで収集・運搬。
- ②原料受入：食品残渣 (約 8 割)、食品由来の有機性汚泥 (約 2 割)。食品残渣は搬入後破砕する。
- ③メタン発酵槽：横型発酵槽、パドル式攪拌機で攪拌。
- ④バイオガス発電：バイオガスエンジン (バイオガスコージェネレーションシステム) 25kW 電力事業者へ全量売電 (FIT)。温熱は隣接する温室で利用。
- ⑤付帯たい肥化施設：バックハウによる切り返し。
- ⑥メタン発酵消化液は液肥利用。また自社資材のもみ殻を用いてたい肥化し土壌改良資材に活用。今後は家庭菜園用に液肥のポット販売や、近隣農家へもみ殻たい肥の販売も検討。
液肥の運搬：液肥用運搬車両 (バキューム車、積載量 2t) で運搬。(運搬主体：(株)開成)
液肥の散布：水口流し込み (車両直流、据置タンク) (散布は(株)開成)
たい肥：液肥栽培に不向きな農産物もあることから、「もみ殻+液肥」のもみ殻たい肥を開発。特許申請に向け準備中。

○運転状況

- ・原料：食品残渣 (事業系一般廃棄物、産業廃棄物) 及び農業残渣 (規格外品、古米、米糠、剪定葉他)、食品由来の有機性汚泥
- ・処理能力：4.9t/日
- ・総発電量：日量最大 600kW
- ・温熱：自家利用 (発酵槽及び温室ハウス)、30,000kcal/h (メーカー公称)

○お金の流れ

イニシャルコスト	①総工費（単独） （内、液肥利用設備の金額） ②一般車両（4tダンプトラック1台） ③液肥運搬車両（4tバキュームダンパー1台） ④液肥散布車両（2tバキューム車1台）	
ランニングコスト	（支出） 発電設備メンテナンス料、補修費（車検費等）、水道光熱費、人件費	（支出） 発電設備メンテナンス料、補修費（車検費等）、水道光熱費、人件費

○液肥利用の効果

肥料登録の内容	工業汚泥肥料
取扱性	水稲栽培における液肥利用の場合、水口から流し込むことで散布できるため、穂肥の時期に動噴を担いで散布する作業を軽減できる。
肥料効果	バイオマス肥料の場合には有機性肥料であるため、食味の違いもさることながらほ場に対し長年に亘って栽培し続けることへの安心感が担保できる。収量も化学肥料に比較して遜色ない。
土壌改良効果	液肥に含有されている微細固形分がほ場の土となり、痩せ土化抑制効果が得られる。特に水捌けの良いほ場では目に見えて実感できる。
経済性	水稲栽培の化学肥料の費用が8,000～10,000円弱/10a、液肥栽培の費用が5,000円/10a。米の価格が年々下がっており、経営的に支障を来たしているため、生産コスト及び省力化の削減に繋がる。

○たい肥利用の効果

肥料登録の内容	汚泥発酵肥料
取扱性	バイオマス消化液に含まれる好気性菌によってもみ殻を発酵させもみ殻たい肥を製造し水田とハウスの土壌改良を行っている。 バイオマス消化液で懸念される臭気の発生も抑えられ、慣行農法にある牛ふんたい肥等と同様の使用方法で施肥ができる特徴がある。
肥料効果	バイオマス肥料の場合には有機性肥料であるため、食味の違いもさることながらほ場に対し長年に亘って栽培し続けることへの安心感が担保できる。収量も化学肥料に比較して遜色ない。
土壌改良効果	遅効性があるたい肥なので、水稲栽培の場合は夏期の追肥を省ける効果が期待でき、もみ殻が本来持っている植育成分が一次発酵により浸透し易くなる。
経済性	もみ殻たい肥の原材料は全て自主調達であることから、たい肥購入コストを限りなくゼロに抑えることができ、また販売することも可能なため新たな事業収入を生むことも見込まれる。

○効果・工夫点

<ul style="list-style-type: none"> 水利権の影響で当該地域には取水制限（時間単位）が設けられている。流し込みを基本とする液肥栽培において、適時作物の状況を見守りながら施肥する場合、この取水制限が足枷となっている。地域を問わず導入できるバイオマス事業を確立するため、今後の対策として消化液を乾燥固形化できる技術を導入し、たい肥化したものを水稲栽培へ利用できる農法を確立する。（もみ殻に消化液をかけ合わせ熟成速度を上げるたい肥（特許申請に向け準備中。）の製造等） 流し込みの際、ほ場内にスリットを入れることで万遍なく拡散させる。 瀬波バイオマスエネルギープラント建設に向けてH20年から「村上市瀬波温泉熱利活用地域新エネルギービジョンFS策定委員会」を設置し、調査に着手するなど、数年次にわたる準備を重ねた。（株）開成がNEDO補助事業により実施） 食品リサイクルループの認定に向けて、特定肥飼料等製造者及び特定肥飼料等利用者をグループ企業内で実施し、食品廃棄物の排出者との協議により、比較的ループの完結をつくりやすい体制づくりができた。
--

○今後のニーズ・要望

- ・自治体での焼却処理費を明らかにして、経済性を比較してほしい。
- ・廃棄物処理業は廃掃法の規制がきつく、許認可を得るのに苦労した。省庁間の横の連携による規制緩和など、再生事業者への特例を増やしてほしい。
- ・バイオマス肥料によって生産される農産物の認知度向上に期待したい。消費者目線で安心・安全な農産物が食卓を彩ることにより、バイオマス事業の国内導入促進の推進力になると思う。
- ・製造ロスなどを排出する事業者は、個包装での廃棄を避けることで再生利用事業者が取扱い易くなり、また廃棄食品横流し防止にもつながるため、業界全体での取組みを望む。

○認定等

- ・産業廃棄物処分業の許可（動植物性残渣・有機汚泥）
- ・産業廃棄物収集運搬業の許可
- ・一般廃棄物処理業の許可
- ・再生利用事業計画（食品リサイクルループ）認定
- ・再生可能エネルギー発電設備認定（メタン発酵ガス）

○食品リサイクルループ

(株)開成は、瀬波温泉街宿泊施設や生鮮スーパー、食品工場等の食品残渣をバケツ及び袋に分別してもらい、(株)開成が収集・運搬。副資材（主に有機性汚泥）を加え、瀬波バイオエネルギープラントでメタン発酵し、関連会社のカイセイ農研(株)がメタン発酵消化液を液肥やたい肥として農業利用。米、パッションフルーツ、野菜等の農産物を生産し、食品残渣の排出者である温泉旅館やホテル、生鮮スーパー、食品工場等が農産物を購入・調理・加工することによって食品ループを構築。再生利用事業計画「リサイクルループ」の認定をH26年9月に受ける。（「メタンループ」国内初事例）

認定後もループ参画希望事業者が増えており追加申請手続きを行うことで、地域内における食品リサイクルの輪が順次拡大している。

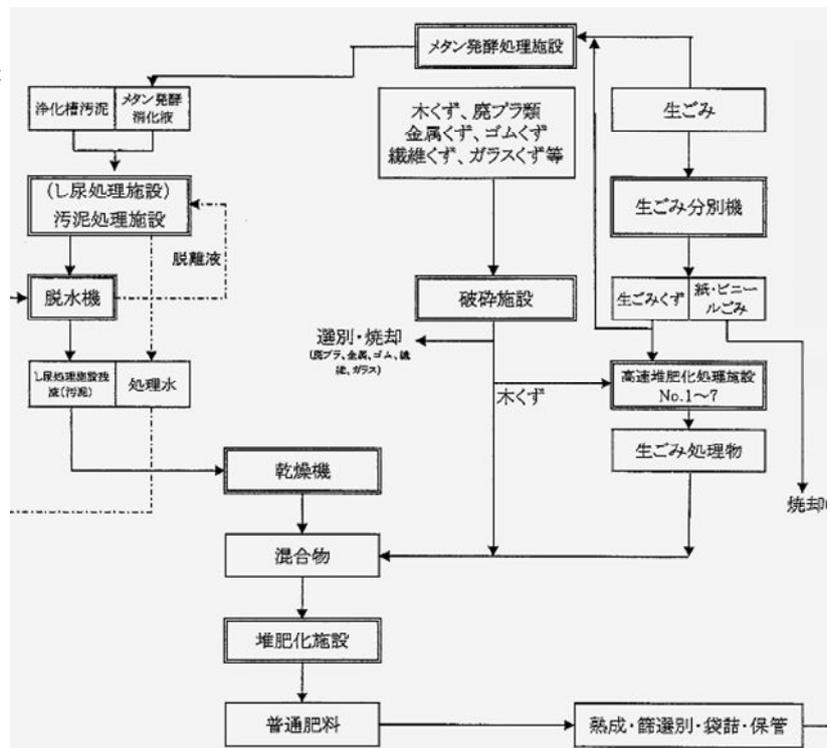


(6) (有)鳥栖環境開発総合センター (佐賀県・鳥栖市)

事業主体	(有)鳥栖環境開発総合センター	所在地	佐賀県鳥栖市轟木町 929 番地 2
施設名称	(有)鳥栖環境開発総合センター	運転開始	H17 年 5 月
費用負担	自社 (100%)	原料	汚泥、廃酸 (食品廃棄物に限る)、 廃アルカリ (食品廃棄物に限る)、動植物性残渣、牛ふん尿
利用方法	メタン発酵・発電・熱利用 (コージェネ)		
処理方法	湿式メタン発酵、発酵温度 (中温)	原料調達費	汚泥、廃酸、廃アルカリ： 動植物性残渣： 動物のふん尿：

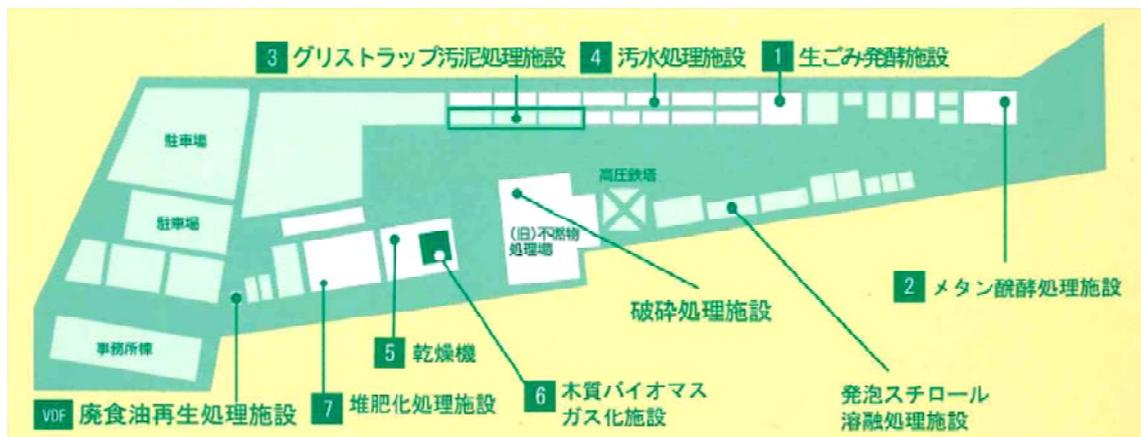
○システムフロー

- ①汚泥、廃酸 (食品廃棄物に限る)、廃アルカリ (食品廃棄物に限る)、動植物性残渣を収集し、発酵槽に投入。
- ②メタン発酵槽：浮遊生物法
- ③バイオガス発電：25kW×1 台
電気と熱エネルギーは同敷地内のリサイクル工場で自家消費している。
- ④メタン発酵消化液は、浄化槽汚泥と併せて汚泥処理施設で処理後、下水道へ放流する。
- ⑤汚泥処理後の脱水汚泥は下水汚泥と併せて汚泥乾燥装置により水分率を 60%に調整される。
- ⑥乾燥汚泥に水分調整汚泥をすき込み好気性発酵させて有機肥料「バイグリーン」を製造する。



併設施設

- 生ごみ発酵施設：高速発酵たい肥化処理方式、処理能力 3.5 t/日×7 基
- たい肥化処理施設：高速発酵たい肥化処理方式、処理能力 20.57 t/日 (H26 実績 588 t)



○運転状況

○メタン発酵施設
・原料：1.5 t/日（内訳：牛ふん尿 0 t/日、動植物性残渣 1 t/日、汚泥、廃酸、廃アルカリ（食品廃棄物に限る） 0.5 t/日）（H27）
・計画処理量：9.5 t/日（最大処理量：5 t/日）
・総発電量：235 kWh/日（自家消費）、温熱：自家利用
・バイオガス発生量：約 41,650m ³ /年（H27）

○お金の流れ

イニシャルコスト	①総工費 150,000 千円 《参考》たい肥化処理施設 150,000 千円 生ごみ処理施設 35,000 千円×7 施設	
ランニングコスト （H26）	（支出） 用役費 補修費（車検費等） その他 人件費	（収入） 廃棄物処理収入 牛ふん尿 動植物性残渣 汚泥、廃酸、廃アルカリ （食品廃棄物に限る）

○液肥利用の効果

肥料登録の内容	—
肥料効果	佐賀県農業試験研究センター、三神農業改良普及センターと実証試験を行っている。

○肥料利用の効果

肥料登録の内容	・汚泥発酵肥料（普通肥料）（名称：バイグリーン） ・佐賀県廃棄物リサイクル製品の認定
取扱性	15 kg 詰袋及びフレコン袋で販売。（水分 25 %）
肥料効果	窒素全量 4.2%、りん酸全量 4.4%、加里全量 1.0%未満、炭素窒素比 8
経済性	15 kg（袋入り）：310 円、500 kg（フレコン袋入り）：2,160 円

○認定等

<ul style="list-style-type: none"> ・産業廃棄物収集運搬、特別管理産業廃棄物収集運搬及び一般廃棄物収集運搬業の許可 ・産業廃棄物処分業許可、一般廃棄物処分業許可 ・登録再生利用事業者（肥料化事業、油脂製品化事業、メタン化事業）

○事業性・効果・工夫点

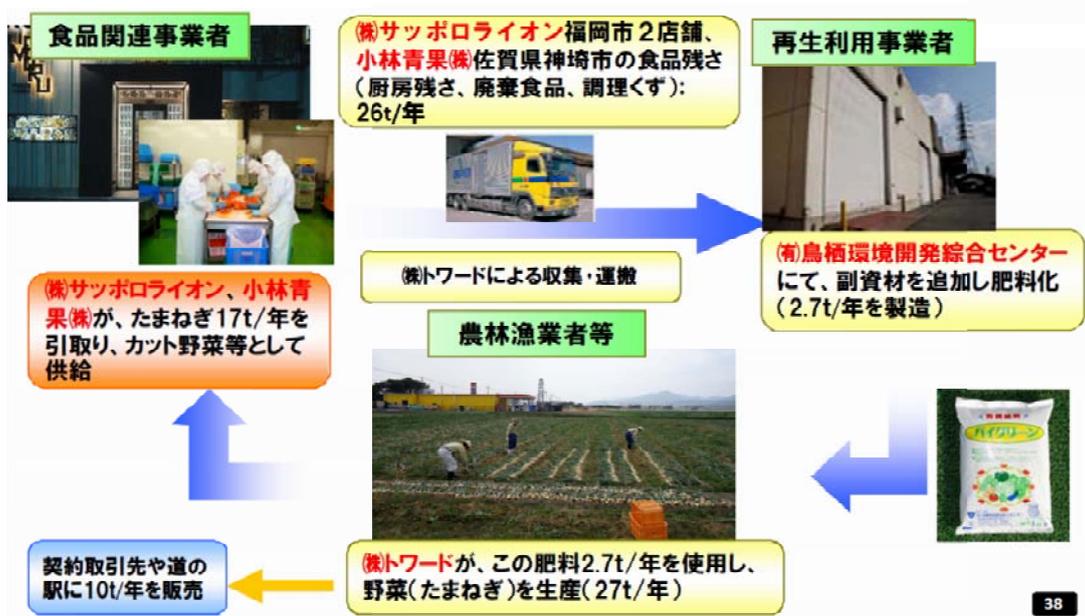
<ul style="list-style-type: none"> ・（有）鳥栖環境開発総合センターは、昭和 30 年代より、鳥栖市のし尿、ごみ処理に携わってきており、複合施設の利活用により地産地消の実現に寄与している。 ・メタン発酵施設、たい肥化施設、乾燥設備等を複合的に組み合わせて技術的な効率化を実現している。

○今後のニーズ・要望

<ul style="list-style-type: none"> ・食品リサイクル率向上のため、食品リサイクルの重要性やリサイクルループ作りの啓発が必要。
--

○登録再生利用事業者

(有)鳥栖環境開発総合センターは、食品リサイクル法の「肥料化」、「油脂製品化」、「メタン化」の再生方法に対応した再生利用事業者として登録されている。肥料「バイグリーン」は近隣農業者に販売され、肥料を使用して生産された野菜を食品廃棄物の排出者が引き取ってカット野菜等として供給したり、契約引取先等に販売するという、リサイクルループを作っている。



5-2 自治体の事業

自治体の事業の代表的な事業を以下に示す。

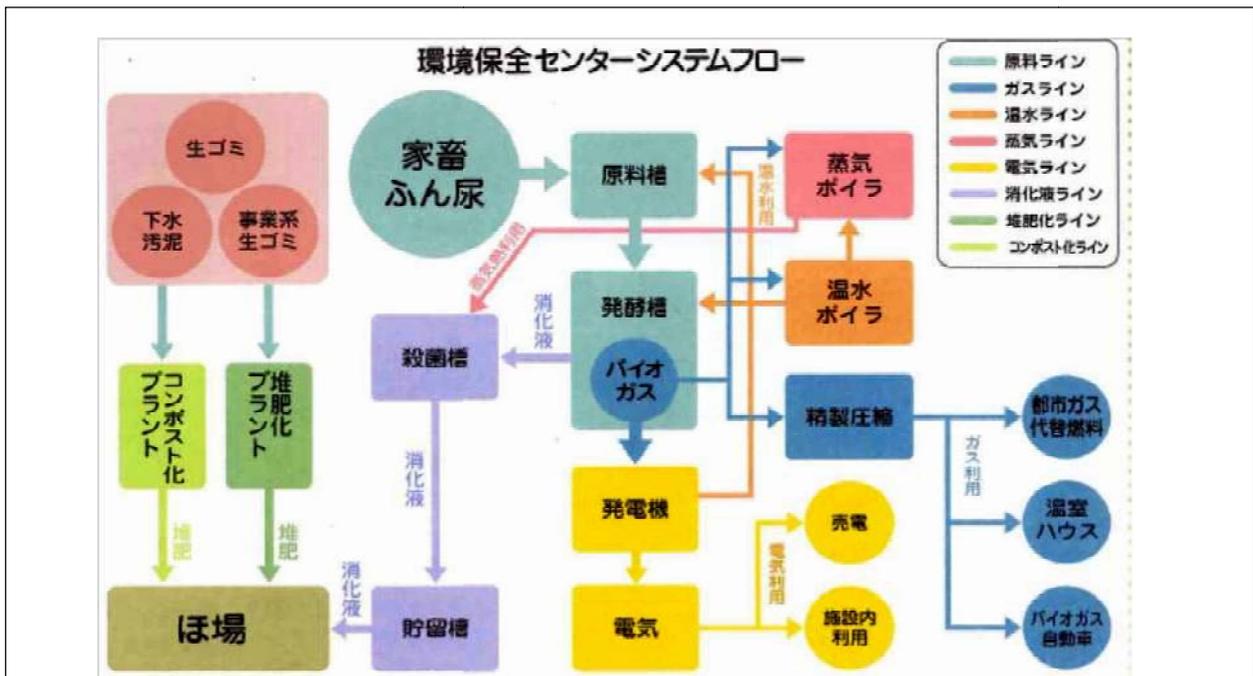
表 5-2 自治体の事業の概要

設置場所	事業主体 《施設名》	利用方法	計画 処理量 t/日	原料 H26 実績 t/日	消化液			登録再 生利用 事業者
					液 肥	たい 肥	水 処理	
北海道 河東郡 鹿追町	鹿追町 《鹿追町環境保 全センター》	メタン発酵・燃 焼・熱利用、発 電（コージェネ含 む）・電力利用	94.8	メタン化施設：97.3 （乳牛ふん尿（敷料含 む）97.3、生ごみ 0.01）	○			—
		（たい肥化）	（たい 肥 44）	たい肥化施設：乳牛ふ ん尿（敷料含む）農集 排、合併浄化槽汚泥、 生ごみ→メタン発酵には 関与せず		○		
京都府 京丹後 市	京丹後市 《京丹後市エコ エネルギーセン ター》	メタン発酵に よるバイオガ ス発電・熱利 用・液肥利用	20～30	14.4 （家庭生ごみ 0.06、ほ か食品廃棄物）	○			—
京都府 南丹市	南丹市 （管理：（公財）八 木町農業公社） 《南丹市八木バ イオエコロジー センター》	メタン発酵・燃 焼・熱利用、発 電・電力利用	65	84.7 （乳牛ふん尿 76.8、お から 0.4、豆乳、豆か す他 7.5）	○	○	○	—
		（たい肥化）	約 19	肉牛ふん尿、（メタン発酵 残渣の脱水ケーキ）		○		
福岡県 三潴郡 大木町	大木町 《おおき循環セ ンター》	メタン発酵・燃 焼・熱利用、発 電・電力利用	41	38.3 （家庭生ごみ 2.1、事 業系生ごみ 1.7、浄化 槽汚泥 27.4、し尿汚泥 7.1）	○			—

(1) 鹿追町環境保全センター（北海道・鹿追町）

事業主体	鹿追町	所在地	北海道河東郡鹿追町鹿追北4線5番地
施設名称	鹿追町環境保全センター	運転開始	H19年10月
費用負担	鹿追町環境保全センター全体で 国(55%)、道(22.5%)、町(22.5%)	原料	乳牛ふん尿(敷料含む) 原料収集車両洗浄水 生ごみ
利用方法	メタン発酵・燃焼・熱利用、発電(コジェネ含む)・電力利用		
処理方法	湿式メタン発酵、発酵温度(中温)	原料調達費	12,340円/頭 徴収

○システムフロー



(バイオガスプラント)

- ①原料収集：乳牛ふん尿・敷料等を専用コンテナで搬送
- ②原料受入：2槽に分かれた原料槽に搬入
- ③メタン発酵槽：箱型発酵槽4槽、円柱型発酵槽2槽、パドル攪拌
- ④バイオガス発電：ガス専燃100kW×1台、190kW×1台
電力事業者へ売電(FIT)及び自家消費
- ⑤バイオガス精製圧縮充填装置により、メタンガスを精製圧縮することで濃度を上げ、自動車、ガス給湯器、温室ハウスに使用。
- ⑥バイオガスを温水ボイラー、蒸気ボイラーに利用。
- ⑦滅菌槽：2槽(70℃-1時間)
- ⑧滅菌後の消化液は3基の貯留槽に保存し、液肥として、町内の耕種農家、畜産農家のほ場に散布。
(牧草地、デントコーン、小麦、豆類、野菜類、小麦跡)
運搬・散布主体は鹿追町バイオガスプラント利用組合
液肥散布料：510円/t + 散布車両燃料(免税軽油)
液肥代金：受益者51円/t、耕種農家102円/t

(参考)

- ・バイオガスプラントの設計思想
- ①ふん尿以外のものの混入によるポンプ及び管路の閉塞対策(原料槽から貯留槽までの管路を2系統、敷き料の小麦わらを20cm程度に裁断してもらうなど)
- ②冬期間の凍結対策(原料槽内に温水管を配管、発酵槽の断熱被膜を100mm)
- ③ランニングコスト抑制対策(維持管理費の年間限度額の設定、原料に加水しない等)

○運転状況

- 原料：乳牛ふん尿 97.3t/日 (H26)
- 処理能力：94.8t/日 (乳牛ふん尿 85.8t/日 (成牛換算 1,320 頭)、敷料等 4.0t/日、車両洗浄水 5.0 t/日)
- バイオガス発生量：1,432,200Nm³/年
- 総発電量：2,267,920kWh/年 (内、売電量 (FIT)：1,903,986kWh/年、自家消費量 363,934kWh/年) (H26)

◆たい肥化施設

環境保全センターには、他に、乳牛ふん尿、敷料、生ごみを原料とする処理能力 41.6t/日のたい肥化プラントと農業集落排水汚泥、合併浄化槽汚泥、事業系生ごみを原料とする 2.47 t/日のコンポストプラントがあり、たい肥として有効活用されている。

○お金の流れ (バイオガスプラントのみ)

イニシャルコスト	①総工費 848,000 千円 (内、液肥利用設備の金額) ②収集車両 109,368 千円 ③液肥散布車両 65,001 千円 合計 1,022,369 千円	
ランニングコスト (H26)	(支出) 施設全体経費を按分し算出 用役費 約 1,148 千円 職員給与 約 11,886 千円 需用費 約 50,742 千円 その他 約 275 千円 委託費 約 1,800 千円	(収入) 乳牛ふん尿処理料収益：16,804 千円 売電収益 (FIT)：80,196 千円 液肥販売収益：20,531 千円

○液肥利用の効果

肥料登録の内容	普通肥料 (工業汚泥肥料)
取扱性	液肥のため、土壌への浸透が早く、たい肥と比較すると即効性が高い。
肥料効果	飼料作物はもとより耕種作物 (小麦、ビート、豆類) の元肥として利用されており、化学肥料の低減が図られている。
土壌改良効果	特に調査はしていないが、寒地土木研究所の調査によると消化液を施用することにより団粒化構造がよくなるというデータが示されている。
経済性	耕種農家では平均 2 割程度の化学肥料の減肥が図られている。

○工夫点

- 施設計画時に受益者へ液肥の全量利用を徹底。従前よりスラリー等の利用があり、消化液の利用については当初より違和感なく利用している。
- 汚泥が入っている消化液は該当にならないが、家畜ふん尿等のメタン発酵消化液については、安心・安全であることが証明され、有機 J A S 肥料として利用することが可能となったことを広報

○留意点

- 25 t タンカーで散布するので踏圧には留意している。

○事業の効果

- ふん尿処理の低減が図られ、生乳生産量が増加
- 消化液の活用による化学肥料の削減と経費の削減
- 農場周辺の環境整備が推進
- 市街地周辺の住環境整備が推進 (たい肥散布の悪臭問題の改善)
- バイオガスプラントの稼働による新たな雇用の創出
- 余熱利用による新たな産業の創出 (6 次産業化)

(2) 京丹後市エコエネルギーセンター（京都府・京丹後市）

事業主体	京丹後市	所在地	京都府京丹後市弥栄町船木 301-1
施設名称	京丹後市エコエネルギーセンター	運転開始	H17年11月
費用負担	NEDO事業により建設。事業終了後、H21年10月に京丹後市に無償譲渡	原料	家庭生ごみ、食品廃棄物
利用方法	メタン発酵によるバイオガス発電、熱利用	原料調達費	非公開
処理方法	湿式メタン発酵（高温発酵・55℃）		

○システムフロー



- ①原料：家庭生ごみ※、食品廃棄物
- ②原料受入：3,462t (H26)
- ③メタン発酵槽：縦型発酵槽、BIMA 無動力攪拌。
- ④バイオガス発電：ガス専焼エンジン発電機 (80kW×5台)
- ⑤付帯たい肥化施設：たい肥化施設あり（現在未使用）
- ⑥メタン発酵消化液は液肥として農業利用 (5,263t/年、H26)
 液肥の運搬：アミタ(株)が実施（一部外部委託）。運搬車の所有者：アミタ(株)1台 (4t) 及び京丹後市1台 (1.8t)
 液肥の散布：アミタ(株)が実施（一部外部委託）。散布車の所有者：アミタ(株)1台 (2.5t) 及び京丹後市1台 (2.5t)
 散布面積：152ha (水稲 88、牧草 11、緑肥 6、野菜 12、秋散布 27 ほか)
 液肥利用の対価：1,000 円/m³ (基本単価)

※H22 年度からモデル事業として家庭系生ごみの分別収集を開始。H30 年度に市内全世帯を対象とした生ごみ資源化を目指している。

○運転状況

- ・原料：日量 14.4t (家庭生ごみ 0.06t ほか食品廃棄物) (H26)
- ・計画処理量：20～30t/日 (最大処理量：100 t/日)
- ・総発電量：592,140kWh/年 (内、売電量：427,970kWh/年) (H26)

○お金の流れ

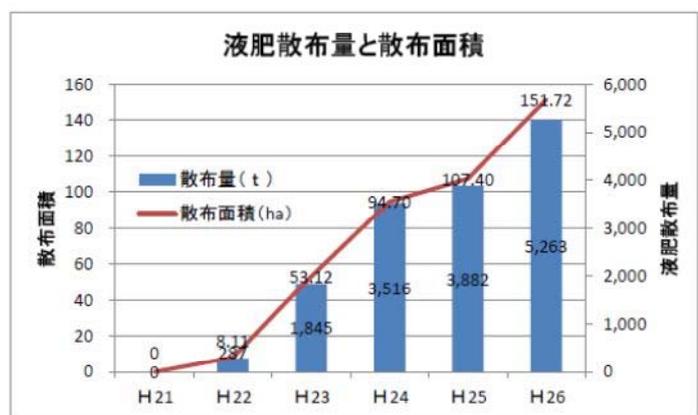
イニシャルコスト	施工費用 2,317,813 千円（施設購入費・土木建築工事費・設計管理費） （NEDO 事業により施設整備、用地取得は京丹後市）	
ランニングコスト	（管理運営費）H27 市予算ベース 指定管理委託料 13,000 千円 施設改修費 0 千円 火災保険料 103 千円	（収入） 食品廃棄物処理料収入 売電収入 液肥販売収入 家庭生ごみ処理委託料

○液肥利用の効果

肥料登録の内容	普通肥料
取扱性	<ul style="list-style-type: none"> 取扱性については、専用の散布車によりアマタ(株)が散布するため、農家にとっては問題とならない。 液肥散布後はできるだけ速やかに漉き込んで、肥料成分の揮散・流亡を防ぐとともに、周囲への臭気拡散を防止するよう農家に呼びかけている。
肥料効果	<ul style="list-style-type: none"> 水稻栽培は 10a あたり 3t の液肥を散布するのが標準的。収量、食味値ともに化成肥料による慣行栽培と遜色ない。特に食味値は慣行栽培よりも若干ではあるが数値が高く出る結果となっている。 作物によっては、化成肥料を使用した慣行農法と同等の生育・収量を得ようとするとかかなりの量の液肥を散布しなければならない。
土壌改良効果	<ul style="list-style-type: none"> 5 年以上継続して液肥を散布している農家からは、確実に土壌が肥沃になっているのが感じられるとの意見あり。
経済性	<ul style="list-style-type: none"> 水稻栽培の場合、地域の慣行栽培よりも肥料代が 3 割から 5 割程度安くなると分析している。 液肥散布作業はアマタ株式会社が行うため、農家にとっては農作業の省力化につながる。

○効果・工夫点

- ・H23 年度に「京丹後市液肥利用者協議会」を発足し、消化液の液肥利用を積極的に推進。水稻、野菜についての液肥の施肥方法の冊子を作成し、広報している。
- ・当初は、消化液を排水処理していたが、H24 年 12 月以降は消化液の全量を農業利用。液肥散布量は年々増加している。
- ・液肥利用者協議会で設定した認証基準により、減化学肥料、減農薬で栽培された特別栽培米は「環のちから」ブランド名で市場開拓に取り組んでいる。



- ・市内学校給食残渣を原料として受け入れ、生成された液肥で栽培した米を学校給食で提供し、環境教育の一環として資源循環の取組みを行っている。
- ・化成肥料や農薬の使用を地域の慣行農法で使用する量の半分以下に低減する特別栽培農産物の栽培に適しており、資源循環・環境保全型農業を推進するための資材として活用できる。

○課題

- ・消化液の農業利用は、水稻基肥への需要が高く利用時期が集中するため、液肥貯留施設の拡充や液肥散布量の年間を通じた平準化が課題となっている。
- ・成分の薄い窒素肥料であるため、化成肥料と同等の肥効を得ようとする大量に散布する必要があるため、効率的な散布・運搬体制の構築が必要となる。

(3) 南丹市八木バイオエコロジーセンター（京都府・南丹市）

事業主体	南丹市 管理：(公財) 八木町農業公社	所在地	京都府南丹市八木町諸畑千田1番地
施設名称	南丹市八木バイオエコロジーセンター	運転開始	H10年6月
費用負担	市負担(50%)、畜産再編総合対策事業及び畜産振興総合対策事業(50%)	原料	乳牛ふん尿、おから、豆乳、豆かす他
利用方法	メタン発酵・発電・電力利用・熱利用	原料調達費	家畜ふん尿：850円/t
処理方法	湿式メタン発酵、発酵温度(中温)		食品工場残渣(おから8,000円/t、豆乳豆かす他11,000円/t)(収集費含む)

○システムフロー



○運転状況

原料	84.7t/日(乳牛ふん尿76.8t/日、おから0.4t/日、豆乳、豆かす他7.5t/日)(H26)
計画処理量	65t/日(最大処理量:86t/日)
バイオガス発生量	1,105,585Nm ³ /年(3,029Nm ³ /日)(H26)
総発電量	発電・電力利用897,028kWh/年、売電量:260,430kWh/年(H26)
たい肥、液肥の製造	液肥利用15.7t/日(H26)

○お金の流れ

イニシャルコスト (たい肥化設備を含む施設全体)	①総工費千円 1,723,768千円 (内、液肥利用設備の金額1,047,999千円) ②一般車両(2~4tトラック5台、軽トラ2台他) ③液肥運搬車両 3.8tバキューム車1台8,000千円、2.7tバキューム車1台7,000千円、2.4tバキュームダンパー車1台12,000千円、2t搭載型タンク1台1,000千円 ④液肥散布車両 クローラ式散布機2,500Lタンク×2台 16,000千円 合計 1,767,768千円	
ランニングコスト (たい肥化設備を含む施設全体)(H26)	(支出) 用役費69,241千円、補修費(車検費等)5,922千円、その他5,969千円、人件費22,481千円 計 103,614千円	(収入) 乳牛ふん尿処理料収益23,827千円、食品残渣等処理料収益31,429千円、売電収益10,083千円、液肥散布等収益3,113千円、たい肥等販売収益9,775千円、運営受託費・視察受入収益18,522千円 計 96,749千円

○液肥利用の効果

肥料登録の内容	特殊肥料
取扱性	液肥栽培は、化成栽培に比べて遅効性のため肥料効果が遅れ、分けつ期等が遅れるため、不安視されるが、収穫前には遜色のない作柄となる。
肥料効果	<ul style="list-style-type: none"> ・毎年、収穫前に液肥利用協議会による現地検討会を実施。 ・作柄状況の分析を行い、収穫後において収量調査を実施し、収量結果を新聞折込みにより報告。 ・液肥利用協議会を中心に普及センター、JAと連携して、安心・安全な米づくりの栽培指針を作成。
土壌改良効果	・液肥散布を年々、積重ねることにより、土壌の肥沃に繋がっている。(結果として、毎年の収量実績が向上している。)
経済性	・水稻栽培の化学肥料の費用が約30,000円/10a、液肥栽培の費用が5,000円/10a。生産コストの削減及び省力化に繋がる。

○たい肥利用の効果

肥料登録の内容	普通肥料
取扱性	バラ売り・500kg袋入り・15kg袋入り
肥料効果	窒素1.2%・リン酸1.6%・カリ1.2%・C/N値19.8
経済性	バラ6.5円/kg、500kg袋4,000円、15kg袋380円

○効果・工夫点

<ul style="list-style-type: none"> ・散布実績として2~4t/10a、流し込み1~2t/10aの範囲。流し込み時に流入口付近が肥料過多の可能性があるので、流し込み後において、用水を補給することにより、肥効斑がなくなる。 ・水稻栽培において、農家が今まで培われた栽培技術があり、基肥散布と穂肥の流し込みで化成肥料と遜色なしに収穫が出来ることを理解いただくため、実証田を実際に見学していただく。 ・道路沿いに実証田のPR看板を設置、及び液肥効果をアピールするため、集落内に液肥タンクを設置する。 ・集落営農組織の代表へ液肥協議会に加入案内 ・液肥栽培実績(作況指数)及び栽培指針を作成し、毎年新聞折込みによるPR実施
--

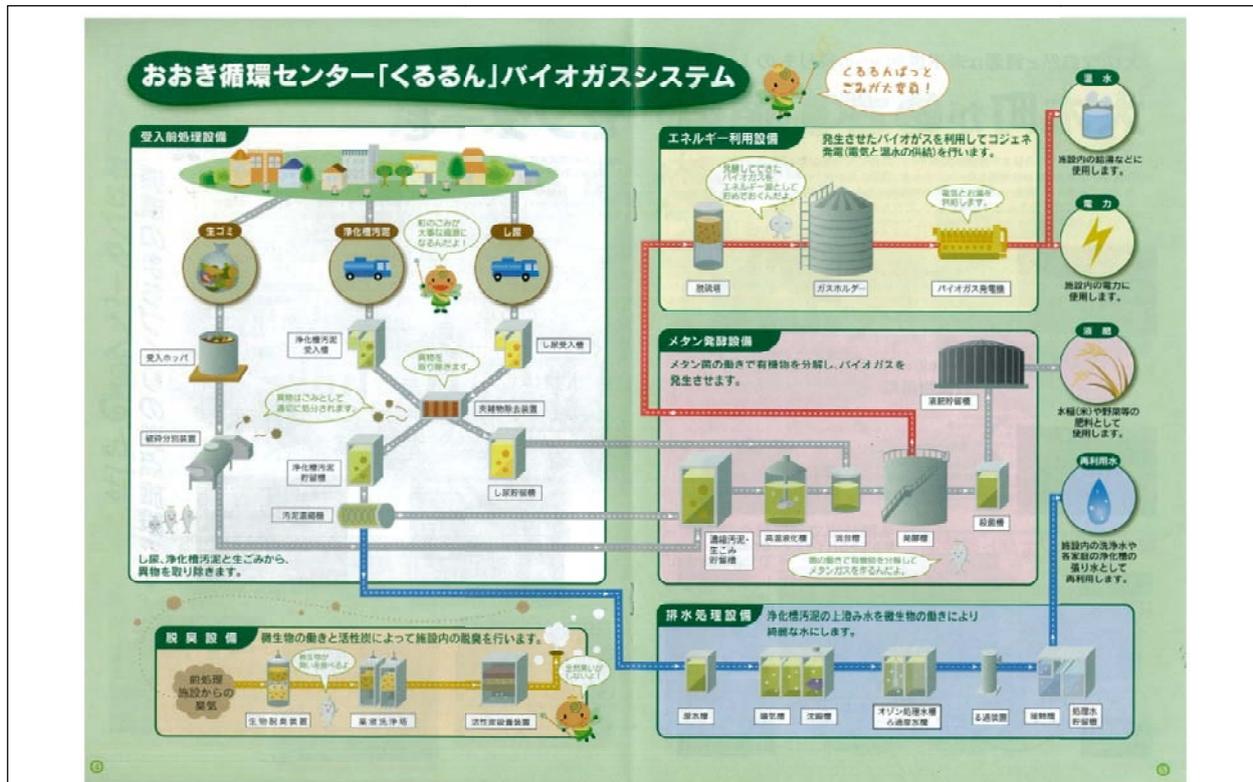
○感じているデメリット

<ul style="list-style-type: none"> ・消化液の必要量を確保するため、新たな施設(消化液貯留槽)が必要。 ・散布人員の確保

(4) おおき循環センター “くるるん” (福岡県・大木町)

事業主体	大木町 管理：(一社) サステイナブルおおき	所在地	福岡県三潴郡大木町大字横溝 1331-1
施設名称	おおき循環センター “くるるん”	運転開始	H18年11月
費用負担	大木町負担 (50%)、バイオマスの環 づくり交付金 (50%)	原料	家庭系生ごみ、事業系生ごみ、 浄化槽汚泥、し尿汚泥
利用方法	メタン発酵・発電・発電 (コジェネ含む)	原料調達費	5,000 円/t (事業系生ごみ) 家庭系生ごみ、浄化槽汚泥、し尿汚泥 0 円/t
処理方法	湿式メタン発酵、発酵温度 (中温)		

○システムフロー



- ① 原料収集：家庭系生ごみ、事業系生ごみ、し尿汚泥、浄化槽汚泥
 - ② 原料受入貯留・前処理施設：生ごみは破碎後、濃縮汚泥貯留槽で浄化槽汚泥の濃縮液と混合し、さらに混合層でし尿を合わせメタン発酵槽へ投入。
 - ③ メタン発酵槽：縦型、機械攪拌(羽根式)。殺菌設備 70℃、1 時間
 - ④ バイオガス発電：ガス専焼エンジン 25kW×2 基
 - ⑤ メタン発酵残渣は液肥として利用
- 収集・運搬・散布の実施主体は、市町村 (委託) 指定管理者。運搬車の所有者：大木町、運搬車 3.5 t/台×4 台、散布車の所有者：大木町、散布車 4 t/台×2 台
- ⑥ 液肥代：無償、液肥散布価格：1,000 円/10 a、液肥運搬価格：200 円/t
 - ⑦ 散布面積：86ha (水稲 46、小麦 36、菜種 4) (H26)

○運転状況

<ul style="list-style-type: none"> ・原料：38.3 t/日 (家庭系生ごみ 2.1t/日、事業系生ごみ 1.7t/日、し尿汚泥 7.1t/日、浄化槽汚泥 27.4t/日) (H26) ・計画処理量：41t/日 (生ごみ 3.8t/日、し尿 7.0kL/日、浄化槽汚泥 30.6kL/日) ・総発電量：発電・電力利用 639kWh/日 (233,116kWh/年)、燃焼・熱利用 3,865MJ/日 (H26) ・バイオガス発生量：136,561 Nm³/年 (374 Nm³/日)、自家消費のみ (H26)

○お金の流れ

イニシャルコスト	①総工費 576,555 千円 (内、液肥貯留槽 2 基 : 56,595 千円) ②液肥運搬車両 31,792 千円 (3.5t バキューム車 4 台) (H18、19 年度) 液肥散布車両 24,778 千円 (クローラー式散布車 2 台) (H18、19 年度)	
ランニングコスト	(支出) 用役費・補修費(車検費等)・その他 の小計で 50,350 千円、人件費 35,528 千円/年 合計 85,878 千円/年 (内、液肥関連のコストは全体の約 6.4%)	(収入) 生ごみ処理料金収益 : 2,615,600 円/年 液肥散布料 : 1,241,215 円/年 (対価 1,000 円/10a) 運営委託費 : 78,774 千円/年 視察受入、その他 : 3,298 千円/年 合計 85,929 千円

○液肥利用の効果

肥料登録の内容	普通肥料(工業汚泥肥料)(登録名称:くるっ肥)
取扱性	乾田散布を基本としているため、天候に左右されやすい。
肥料効果	化学肥料との併用で、慣行法と同等の収量が見込める。プランター栽培の花等 では生育が旺盛になる。
土壌改良効果	継続的に利用している農家からは、年々地力が増しているという。
経済性	慣行農法の 1/3 程度の費用で済み、経済的である。

○留意点など

<ul style="list-style-type: none"> ・水稲への利用に関しては、ほぼ確立できたが、小麦には湿害による生育の遅れが出やすいと感じている。今後は、他品目野菜への利用推進を図るための研究を行っていく。 ・液体散布なので雨天の影響を受けやすい。また、大量使用による湿害の危険性がある。 ・液肥の臭いを緩和できれば、利用範囲が広がると思う。
--

○効果・工夫点

<ul style="list-style-type: none"> ・土地利用型農業を営んでいる農家を中心に液肥利用推進協議会を組織し、情報共有に努めた。JAが風評被害を心配して別荷受を条件としたが、3年の実績をもとに条件を撤廃した。 ・「くるっ肥」を使い減農薬・減化学肥料で栽培した米は「環のめぐみ」という名称で、特別栽培米として学校給食や住民への優先販売を行っている。大木町は地域ぐるみで資源化事業を支えている。 ・他品目野菜への利用推進を図るため、消化液を用いた野菜生育調査及び施肥基準を作成(H23-24年度、佐賀大学農学部共同研究) ・化石燃料由来の肥料製造には限りがあるため、地域で農産物を栽培していくための肥料成分確保は、これからますます重要になってくると思う。 ・「おおき循環センター“くるるん”」は町の中心部、国道バイパス沿いに設置され、道の駅おおき(レストラン、JA福岡大城農産物直売所)が隣接(H22年4月オープン)して相乗効果が生まれている。国内外から3,000~4,000人/年の見学者が訪れる。 ・生ごみの資源化で燃やすごみが43.6に減少、資源ごみが391.4%に増えた(H25年度/H17年度)。H25年度のリサイクル率は61.8%で、H17年度に比較し46.9%伸びている。

参考資料

1. 関係法令等

国内において、バイオマスプラントを導入するにあたり、設備の構成、容量、用途等によって各種法的規制が適用される。規制対象や許認可に係わる法令の一覧表を示す。

表 参-1 メタン発酵施設・法的規制一覧表

	法律名	特記事項等	備考
環境面	廃棄物処理法	一定規模以上の処理施設の設置に許可が必要	
	大気汚染防止法	ガスエンジンにて燃料を 35L/h(重油換算)以上利用する場合、またはボイラーで伝熱面積が 10 m ² 以上の場合は、ばい煙排出の遵守が必要となる。	
	水質汚濁防止法	公共用水域へ放流する場合に適用する。 自治体によって上乘せ基準が設定されている。	
	下水道法	処理水を公共下水道へ排出する場合に適用する。	
	騒音規制法	空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。	
	振動規制法	空気圧縮機及び送風機(原動機の定格出力が 7.5kW 以上のものに限る)は、本法の特定施設に該当し、知事が指定する地域では規制の対象となる。	
	悪臭防止法	本法においては、特定施設制度をとっていないが、知事が指定する地域では規制を受ける。	
	家畜排せつ物法	家畜排せつ物による公共用水域、地下水の水質汚濁を防止する目的とともに家畜排せつ物をバイオマス資源として循環利用を促進させる目的を担っている。	
安全面	消防法	重油タンク等は危険物貯蔵所として本法により規制される。	
	労働安全衛生法	ボイラー利用設備に対し、ボイラー技士が必要となるが、伝熱面積が 6m ² (蒸気ボイラー)、28m ² (温水ボイラー)未満の場合は不要となる。	ボイラー種別: 小型ボイラー、取扱資格: 事業者による特別教育受講者以上
	肥料取締法	肥料について届出や品質表示が必要となる。 (※汚泥を原材料の場合: 「汚泥肥料中の重金属管理手引書」(農水省 H22.8 月) 等も参考のこと。)	液肥の成分分析により法基準を満たすことを確認し、届出する必要がある。
	建築基準法	建築物を建築しようとする場合、建築主事の確認が必要である。	
事業面	電気事業法	特別高圧(7,000V 以上)で受電する場合。 高圧受電で受電電力の容量が 50kW 以上の場合 自家発電設備を設置する場合及び非常用予備発電装置を設置する場合。	
	ガス事業法	ガスの製造能力又は供給能力のいずれか大きいものが 300m ³ /日以上である場合、メンブレンガスホルダーはガス事業法技術基準への適合・維持義務が課せられる。	
	高圧ガス保安法	高圧ガスの製造、貯蔵等を行う場合。	
	熱供給事業法	複数の建物(自家消費は除く)へ熱を供給し、加熱能力の合計が 21GJ/h 以上の熱供給者が対象。	

注 1: その他、条例アセス、都市計画法、環境アセスメント条例が適用される場合があるので留意する。

注 2: 廃棄物系バイオマスの利活用を明確に記載している法としては、バイオマス活用推進基本法や食品循環資源の再利用等の促進に関する法律(食品リサイクル法)がある。

2. メタン化事業に係わる補助金等

表 参-2 支援事業の概要等（平成 27 年度：国関係）

【バイオマス関連施策】

省庁	施策	概要	予算額 (単位:百万円)
総務省	地域経済循環創造事業交付金	地域の資源と資金を活用して、雇用吸収力の大きい地域密着型企業を全国各地で立ち上げる「ローカル 10,000 プロジェクト」を推進するため、地域経済循環創造事業交付金により、自治体の初期投資の補助を支援。	27 当初:2,310
	分散型エネルギーインフラプロジェクト	電力の小売自由化で新たに生まれる約 7.5 兆円の市場を地域経済の拡大の起爆剤にするため、「地域の特性を活かしたエネルギー事業導入計画（マスタープラン）」を策定し、地域エネルギー企業の立ち上げを支援。	27 当初：240
国土交通省	下水道革新的技術実証事業（B-DASH プロジェクト）	新技術の研究開発及び実用化を加速することにより、下水道事業におけるコスト縮減や再生可能エネルギー創出等を実現し、併せて、本邦企業による水ビジネスの海外展開を支援。	27 当初：約 4,100
	下水汚泥の有効利用の促進	活力創出、水の安全・安心、市街地整備、地域住宅支援といった政策目的を実現するため、地方公共団体が作成した社会資本総合整備計画に基づき、目標実現のための基幹的な社会資本整備事業のほか、関連する社会資本整備やソフト事業を総合的・一体的に支援。	社会資本整備総合交付金 27 当初： 901,805
	下水処理場における総合バイオマス利活用検討	地域に存在する生ごみ等のバイオマスを、既存の下水処理場を活用して効率的に集約・利活用し、また電力改革による分散型エネルギーインフラ・プロジェクトや地域資源である下水汚泥由来の肥料等を活用した農業の振興等、“特色ある地域資源を活用した地域活性化”に資する新たな成長分野へ貢献するため、下水処理場における総合的なバイオマス利活用事業を全国に展開。	27 当初：18
環境省	循環型社会形成推進交付金（浄化槽分を除く）	市町村が、廃棄物の 3R（リデュース、リユース、リサイクル）を総合的に推進するため、広域のかつ総合的に廃棄物処理・リサイクル施設整備を計画（循環型社会形成推進地域計画）。 計画に位置付けられた施設整備に対し交付金を交付。	27 当初：48,097
	廃棄物エネルギー導入・低炭素化促進事業の一部	廃棄物処理分野における地球温暖化対策推進のため、燃やさざるを得ない廃棄物からのエネルギーを有効活用するため、廃棄物処理業者等が行う高効率な廃棄物エネルギー利用施設または廃棄物等燃料製造施設の整備事業（新設、増設又は改造）について補助。	27 当初：592
	木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業（農林水産省連携事業）	原木の加工、燃料の運搬、木質バイオマスのエネルギー利用等を行うための施設をリース方式により一体的に導入し、モデル地域づくりの実証事業を実施。	27 当初:1,800
	クレジット制度を活用した地域経済の循環促進事業	①クレジットを活用した個別商品の開発や販売促進を支援することにより、地域へのクレジット販売収益の還元を加速化。	27 当初：885

	(一部農林水産省連携事業)	②各地域における商品開発の相談窓口・マッチングを担う特定地域協議会の取組を支援し、更なる商品化を促進。	
	先導的「低炭素・循環・自然共生」地域創造事業(グリーン・プラン・パートナーシップ事業)	事業形成段階の支援から事業計画の策定・FS調査、再エネ・省エネ設備の導入までの包括的支援プログラムを提供し、低炭素・循環・自然共生地域の統合的達成を具現化 (1)地域主導による事業化計画策定・FS調査支援 (2)地方公共団体実行計画等に基づく再エネ・省エネ設備等導入支援事業 (3)地域主導型事業形成支援事業	27当初:5,300
	地域循環型バイオガスシステム構築モデル事業(農林水産省連携事業)	既採択事業の実証を進め、成果の取りまとめに向けて事業を展開。 ①食品廃棄物を利用したバイオガス事業、家畜排泄物を利用したバイオガス事業 ②水産系廃棄物を利用したバイオガス事業、家畜ふん尿と食品廃棄物、水産系廃棄物と食品廃棄物等を組み合わせ合わせたバイオガス事業 ③地下水汚染地域において、自治体を中心となって家畜ふん尿等を利用するバイオガス事業で、消化液等の適正利用を推進するもの。	27当初:800
	バイオ燃料利用体制確立促進事業	地球温暖化の原因とされるCO2排出量削減のため、「E3」および「E10」の本格的普及を進める	27当初:1,080
	地域の未利用資源等を活用した社会システムイノベーション推進事業	(1)減エネモデル事業化FS調査 地域の未利用又は効果的に活用されていない熱や湧水等資源の効果的利用及び効率的な配給システム等、地域単位の低炭素化を大きく推進するモデル的な取組について、具体的な事業化に必要な向けた基本設計調査、需給調査、事業性、資金調達の検討等を支援。 (2)低炭素社会促進減エネモデル事業 地域の未利用資源(熱や湧水等)の利用及び効率的な配給システム等地域単位の低炭素化を大きく推進するモデル的な取組に必要な設備等の導入経費を支援。	27当初:7,300
文部科学省	戦略的創造研究推進事業(先端的低炭素化技術開発)	リチウムイオン蓄電池に代わる革新的な次世代蓄電池やバイオマスから化成品等を製造するホワイトバイオテクノロジーなど、温室効果ガス削減に大きな可能性を有し、かつ従来技術の延長線上にない、世界に先駆けた画期的な革新的技術の研究開発を省庁連携により推進。	27当初:5,350
	東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発の推進(東北復興次世代エネルギー研究開発プロジェクト一部)	「東日本大震災からの復興の基本方針」に基づき、①福島県において革新的エネルギー技術研究開発拠点を形成する「革新的エネルギー研究開発拠点形成事業」とともに、②東北の風土・地域性等を考慮し、将来的に事業化・実用化され、新たな環境先進地域として発展することに貢献する再生可能エネルギー技術の研究開発を行う「東北復興のためのクリーンエネルギー研究開発推進事業」の2事業を実施	27当初:647
	大学発グリーンイノベーション創出事業のうち植物科学分野	①植物科学、②環境材料、③環境情報の3領域において、国内の大学等の研究機関において異分野・組織が一体となって、共通の研究課題の設定や、共同での研究リソースの利用、人材育成プログラムの開発・実施等を行う体制を整備。	27当初:257
	国立研究開発法人理化学研究所バ	二酸化炭素を資源として活用可能にする新たな持続的循環型の社会システム基盤の構築を目指して、実用	27当初:3,891

	イオマス工学に関する連携促進	的なバイオプロセス技術を確立し、新たな産業にまでつなげるため、国内外の大学、研究機関及び企業と組織的連携の下で、革新的な技術開発等を推進。	
経済産業省	地域バイオディーゼル流通システム技術実証事業（農林水産省連携事業）	バイオディーゼルの導入促進を図るため、自治体、企業等で実証事業を行う者に対して、補助金を交付する事業。	27当初：500
	バイオ燃料製造の有用要素技術開発事業	セルロース系バイオマスから燃料を製造する技術において、バイオ燃料植物の改良生産技術、糖化・発酵プロセスにおける新規な以下の有用技術を開発することにより、バイオ燃料製造の生産性を向上させます。 バイオマス資源の生産技術開発 有用糖化酵素の生産技術開発 有用微生物を用いた発酵の生産技術開発を実施。	27当初：1,550
	セルロース系エタノール生産システム総合開発実証事業	食糧と競合しないセルロース系エタノール燃料の商用生産の実現を目的とし、(1) 要素技術の最適組合せ検討として、最適組合せの検証、国内外の優良技術を調査・検討、これらと市場見通しを踏まえた上での事業性評価（コスト評価、GHG削減効果、エネルギー収支評価）を実施します。事業性評価の結果、実証事業を継続することとなれば、(2) プレ商用実証プラントによる技術実証を実施。	27当初：1,250
	戦略的次世代バイオマスエネルギー利用技術開発事業	2050年の温室効果ガス大幅削減目標達成に向けた次世代バイオマスエネルギーの利用技術開発を実施。 次世代技術開発 バイオマスのガス化及び液体化（BTL）、微細藻類由来のバイオ燃料製造技術開発等の次世代技術開発を実施。 実用化技術開発 バイオマス由来の気体および液体燃料の円滑な導入に資する技術の実用化技術開発も実施。	27当初：1,120
	バイオマスエネルギーの地域自立システム化実証事業（農林水産省連携事業）	NEDOで策定する技術指針、導入要件※にもとづき、地域自立システムの事業性評価（FS）および実証を実施。	27当初：500
	再生可能エネルギー熱利用加速化支援対策費補助金	太陽熱利用、温度差エネルギー利用、雪氷熱利用、地中熱利用、バイオマス熱利用に対し、バイオマス燃料製造（固定価格買取制度の認定を受けた設備の発電用の燃料として利用するものを除く）施設の再生可能エネルギー熱利用設備導入費の一部を補助。	27当初：6,000
	独立型再生可能エネルギー発電システム等対策費補助金	自家消費向け（固定価格買取制度の設備認定を受けないもの）の再生可能エネルギー発電システム等の設備導入費の一部を補助。	27当初：3,500
	バイオ燃料導入加速化支援対策費補助金	バイオ燃料の円滑な導入を促進するために、石油精製業者に対し、必要となるインフラ（バイオ燃料の貯蔵設備、混合設備、受入・出荷設備等）整備を支援。	27当初：800
	革新的省エネ化学プロセス技術開発プロジェクト	エネルギー多消費産業である化学産業の製造プロセスの革新的な省エネ化を目指すため、革新的触媒技術を活用し二酸化炭素と水（人工光合成）、砂、非可食性バイオマ	27当初：2,550

		ス原料から化学品を製造する省エネプロセスを開発するほか、廃水処理と同時に発電を行う微生物を活用した創電型廃水処理技術を開発。	
	高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発	木質系バイオマスからリグノCNFを分離し、化学変性による高機能リグノCNFの省エネ型一貫製造プロセスを開発。	27当初：450
農林水産省	地域バイオマス産業化推進事業（構想づくりと施設整備支援）	地域のバイオマスを活用した産業化等に必要な施設整備等を支援。	27当初：751
	農山漁村活性化地域再生可能エネルギー導入等促進対策	地域主導で再生可能エネルギーを供給する取組を推進し、そのメリットを地域に還元させることを通じて、地域の農林漁業の発展を促進。	27当初：211
	農林漁業成長産業化ファンドの積極的活用	（株）農林漁業成長産業化支援機構を通じ、生産・貸付枠50億円流通・加工等の産業間が連携した取組について、資本の提供と経営支援を一体的に実施。	27当初：15,000 （財投資金）
	新たな食品リサイクルループの構築（食品ロス削減等総合対策事業の一部）	商慣習の見直し等の食品ロス削減国民運動を展開するとともに、食品廃棄物のエネルギー利用等のリサイクルを推進。	27当初：33
	農山漁村活性化プロジェクト支援交付金	農山漁村における定住・地域間交流を促進するための生産基盤、農産物加工・販売施設、地域間交流拠点等の整備を支援。	27当初：6,150
	次世代施設園芸導入加速化支援事業	施設園芸の発展に向け、民間企業・実需者・研究機関・生産者等が連携し、施設の大規模な集約化によるコスト削減や周年・計画生産等の取組を支援。	27当初：2,008
	畜産競争力強化整備事業	地域の中心的経営体となる畜産農家の施設整備に対して助成し、当該地域における畜産関連産業の活性化を図る。	27当初：7,515
	エコフィード増産対策（飼料増産総合対策事業の一部）	難防除雑草の駆除等による草地改良、濃厚飼料原料（イアコーン等）の増産、飼料生産組織（コントラクター等）の育成、レンタカウを活用した肉用繁殖牛等の放牧の推進、エコフィードの増産等を支援。	27当初：170
	技術でつなぐバリューチェーン構築のための研究開発	バイオ燃料製造に適した資源作物や微細藻類の育種・栽培技術等の開発をするとともに、林地残材から石油代替燃料や高付加価値な化学製品を製造する技術等の開発を行う。	27当初：1,915
	革新的技術創造促進事業（異分野融合共同研究）	全国に配置したコーディネーターが収集した生産現場や民間の技術開発ニーズや消費者ニーズに基づき、民間企業等による事業化に向けた研究及び異分野と融合した共同研究を促進。	27当初：1,050
	森林・林業生産基盤づくり交付金	木材を効率的かつ低コストで生産するための高性能林業機械、品質・性能の確かな製品を加工するための施設、木材利用を拡大するための木造公共建築物の整備など、川上から川下までの様々な取組について、地域の自主性を尊重しながら支援。	27当初：2,700
	木質バイオマスの利用拡大（新たな	新たな地域材需要の創出のための製品・技術の開発・普及促進や、建築物・木材製品・木質バイオマス等の	27当初：960

木材需要創出総合プロジェクトの一部)	各分野での木材利用を幅広く拡大するとともに、これらの需要に応える地域材の安定的・効率的な供給体制の構築等を図る。	
森林整備加速化・林業再生事業	施業の集約化を図り、間伐、路網整備等を推進するほか、森林吸収量の確保に向けた条件不利地等における間伐や低コスト造林を推進。	27 当初 : 54,630
新規木材需要創出事業(H26補正)(木材需要拡大緊急対策事業の一部)	新たな地域材需要の創出のための製品・技術の開発・普及促進や、建築物・木材製品・木質バイオマス等の各分野での木材利用を幅広く拡大するとともに、これらの需要に応える地域材の安定的・効率的な供給体制の構築等を図る。	27 当初 : 500

【関連税制】

施策	減免額
グリーン投資減税（経産省・環境省・国交省・農水省）	再エネ設備等を取得した場合の30%特別償却又は法人税額（所得税額）の7%税額控除（中小企業のみ）
農林漁業バイオ燃料法に基づく固定資産税の軽減（農水省・経産省・環境省）	バイオ燃料製造設備（バイオガス、木質ペレット、BDF, エタノール）の固定資産税の課税標準を2分の1に軽減（3年）
再生可能エネルギー発電設備の固定資産税の軽減（経産省・環境省・農水省）	固定資産税の課税標準を3分の2に軽減（3年）
バイオエタノール等揮発油に係る課税標準の特例（経産省・環境省・農水省）	混合バイオエタノールの揮発油税（53.8円/L）の減免

【融資】

施策	減免額
農林漁業施設資金（バイオマス利活用施設）（日本政策金融公庫）	<ul style="list-style-type: none"> ・資金使途：農林漁業者等によるバイオマス利活用施設の改良・造成・復旧・取得 ・貸付利率：0.70%（農林漁業金利D-3）（H27.9.18現在） ・貸付限度額：負担額の80% ・償還期間：20年以内（据置期間3年以内）

【FITの認定手続きについて】

固定価格買取制度（FIT）で売電するためには、事前に設備の認定を受ける必要がある。設備認定とは、法令で定める要件に適合しているか国（経済産業局）において確認するものである。

手続きの流れ

- ①申請書の様式に記載要領（バイオマス）を見ながら記入し、各添付書類を用意。
- ②申請書（添付書類含む）等を発電設備の立地場所の都道府県を管轄する経済産業局に送付。
- ③認定通知書が申請者に届く。

申請書類が整ってから認定まで約1～2カ月程度の期間を要するが、バイオマス発電については申請書類に不備が多いことから、認定作業に更に時間がかかり、申請書類の提出から認定まで4カ月を要している場合もある。

3. 食品リサイクル及びメタン化事業に係わる主な問い合わせ窓口

表 参-3 食品リサイクル・バイオマス利用に関する窓口（農林水産省）

本省・地方農政局名	管轄区域	住 所	電話番号
農林水産省 食料産業局バイオマス 循環資源課 食品産業環境対策室	全国	〒100-8950 東京都千代田区霞が関 1-2-1	03-6744-2066
北海道農政事務所 生産経営産業部 事業支援課	北海道	〒064-8518 北海道札幌市中央区南 22 条 西 6-2-22 エムズ南 22 条ビル	011-330-8810
東北農政局 経営・事業支援部 食品企業課	青森県、岩手県、 宮城県、秋田県、 山形県、福島県	〒980-0014 宮城県仙台市青葉区本町 3-3-1 仙台第 1 合同庁舎	022-263-1111 (内線)4553、 4060
関東農政局 経営・事業支援部 食品企業課	茨城県、栃木県、 群馬県、埼玉県、 千葉県、東京都、 神奈川県、山梨県、 長野県、静岡県	〒330-9722 埼玉県さいたま市中央区 新都心 2-1 さいたま新都心合同庁舎 2 号館	048-600-0600 (内線)3831、 3881
北陸農政局 経営・事業支援部 食品企業課	新潟県、富山県、 石川県、福井県	〒920-8566 石川県金沢市広坂 2-2-60 金沢広坂合同庁舎	076-263-2161 (内線)3986
東海農政局 経営・事業支援部 食品企業課	愛知県、岐阜県、 三重県	〒460-8516 愛知県名古屋市中区 三の丸 1-2-2	052-201-7271 (内線)2523
近畿農政局 経営・事業支援部 食品企業課	滋賀県、京都府、 大阪府、兵庫県、 奈良県、和歌山県	〒602-8054 京都府京都市上京区西洞院通下 長者町下ル丁子風呂町 京都農林水産総合庁舎	075-451-9161 (内線)2756
中国四国農政局 経営・事業支援部 食品企業課	鳥取県、島根県、 岡山県、広島県、 山口県、香川県、 徳島県、愛媛県、 高知県	〒700-8532 岡山県岡山市北区下石井 1-4-1 岡山第 2 合同庁舎	086-224-4511 (内線)2177
九州農政局 経営・事業支援部 食品企業課	福岡県、佐賀県、 長崎県、熊本県、 大分県、宮崎県、 鹿児島県	〒860-8527 熊本県熊本市西区春日 2 丁目 10 番 1 号 熊本地方合同庁舎	096-211-9111 (内線)4392
沖縄総合事務局 農林水産部 食品・環境課	沖縄県	〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち 2-1-1 那覇第 2 地方合同庁舎 2 号館	098-866-1673

関係省庁

(リサイクルに関すること)

環境省廃棄物・リサイクル対策部企画課リサイクル推進室 (TEL : 03-5501-3153)

(FITに関すること)

経済産業省資源エネルギー庁省エネルギー・新エネルギー部

FIT 専用連絡窓口 (TEL : 0570-057-333)

研究機関・団体

(バイオマスの活用に関すること)

国立研究開発法人農研機構 農村工学研究所 資源循環工学研究領域 (TEL : 029-838-7507)

(メタン発酵技術に関すること)

(一社) 地域環境資源センター (TEL : 03-3432-6285)

