

資料編

平成 25～28 年度廃棄物系バイオマス利活用導入促進事業 検討会 委員名簿

1. 検討会委員

所 属	氏 名
(一社) 日本環境衛生施設工業会 技術委員会 委員長 (平成 25～26 年度)	宇野 晋
(一社) 日本環境衛生施設工業会 技術委員会 委員長 (平成 27～28 年度)	近藤 守
(一社) 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	岡庭 良安
(国研) 国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 基盤技術・物質管理研究室 室長 (平成 28 年度)	倉持 秀敏
(公社) 全国都市清掃会議 技術顧問 (平成 25 年度)	栗原 英隆
(公社) 全国都市清掃会議 専務理事 (平成 26～28 年度)	佐々木 五郎
京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター センター長、教授	○酒井 伸一
京都大学大学院地球環境学堂兼工学研究科 教授	高岡 昌輝
(株) 日本政策投資銀行 環境・CSR部 部長 (平成 25～27 年度)	竹ヶ原 啓介
(株) 日本政策投資銀行 環境・CSR部 部長 (平成 28 年度)	田原 正人
(株) 市川環境エンジニアリング 取締役	中新田 直生
(公財) 京都高度技術研究所バイオマスエネルギー研究部 部長	中村 一夫

○印 座長

2. オブザーバー

所 属	氏 名
兵庫県農政環境部環境管理局環境整備課 課長 (平成 26 年度)	正賀 充
京都市環境政策局 適正処理施設部長 (平成 26～28 年度)	渡邊 晋一郎
京都大学環境安全保健機構附属 環境科学センター 助教 (平成 27～28 年度)	矢野 順也

参考資料 1. 一般廃棄物を対象としたバイオガス化施設の稼働状況

【整理に当たっての条件】

生ごみ(家庭系・事業系)、食品系廃棄物を受け入れ対象としているバイオガス化施設を抽出。
 ※畜産系のみ、下水等の汚泥のみを対象とした施設は含まない。

表-1-① バイオガス化施設の稼働状況

No	所在地	施設名	設置者	住所	稼働開始年	処理能力(t/日)	対象バイオマス				処理方式	事業方式
							一般廃棄物			産業廃棄物		
							家庭系生ごみ	事業系生ごみ	その他			
1	北海道	生ごみバイオガス化施設	北空知衛生センター組合 (ごみ:深川市、妹背牛町、秋父別町、北童町、沼田町)	北海道深川市一巳町字一巳1863番地	H15.4	16	○	○			湿式高温	公設公営方式
2	北海道	クリーンプラザ「くるくる」	砂川地区保健衛生組合 (砂川市、歌志内市、上砂川町、森井江町、浦臼町)	北海道砂川市西8条北22丁目127番地6	H15.4	22	○	○			湿式高温	公設公営方式
3	北海道	西天北クリーンセンター	西天北五町衛生施設組合 (天塩町、豊富町、遠別町、中川町、標基町)	北海道天塩郡標基町字標基884	H15.4	5	○	○	し尿・浄化槽汚泥		湿式高温	公設公営方式
4	北海道	中空知衛生施設組合リサイクルクリーン	中空知衛生施設組合 (滝川市、芦別市、赤平市、新十津川町、雨竜町)	北海道滝川市東滝川1760番地1	H15.8	55	○	○			湿式中温	公設公営方式
5	北海道	北広島下水処理センター	北広島市	北海道北広島市富ヶ岡916-2	H23	17	○	○	し尿・浄化槽汚泥等	下水汚泥	湿式中温	公設公営方式 (国土交通省・環境省連携補助事業)
6	北海道	稚内市バイオエネルギーセンター	稚内市	北海道稚内市新光町1789番地	H24.4	20 (最大34)	○	○		下水汚泥水産汚泥 (今後一部投入予定)廃棄乳	湿式中温	PFI事業 (BTO方式)
7	北海道	恵庭市生ごみ・し尿処理場	恵庭市	北海道恵庭市中島松460番地1	H24.9	18	○	○	し尿・浄化槽汚泥		湿式中温	公設公営方式
8	北海道	札幌飼料化センター発電所	三達有機リサイクル株式会社	北海道札幌市東区中沼町45-53	H26.3	50		○			湿式中温	民設民営方式
9	岩手県	くずまき高原牧場バイオガスプラント	くずまき高原牧場	岩手県岩手郡葛巻町40-57-176	H15.6	14	○	○	食品廃棄物(一般家庭1,000世帯の生ごみや葛巻病院、給食センターの残渣)	家畜糞尿	湿式中温	公設民営方式 (DBO)
10	岩手県	バイオマスパワーしずくいし	(株)バイオマスパワーしずくいし	岩手県岩手郡雫石町中黒沢川17番地7他	H18.4	51.95		○		家畜糞尿 動植物性残渣・汚泥	湿式中温	民設民営方式
11	宮城県	六の国汚泥再生処理センター	大崎地域広域行政事務組合 大崎広域西部事業所 (大崎市・色麻町・加美町・涌谷町・美里町)	宮城県加美郡加美町新川原92	H15.4	1.1		○	し尿・浄化槽汚泥 食品廃棄物(給食センターや企業の社員食堂の残渣)		湿式中温	公設公営方式
12	宮城県	JNEXバイオプラント	(株)ジェイネックス	宮城県仙台市泉区明通2丁目80	H23	160		○	食品廃棄物(飲食店やスーパー、コンビニから出る食品残渣)汚泥	動植物性残渣・汚泥・動物の糞尿・廃油	湿式中温	民設民営方式
13	宮城県	南三陸BIO	アマタ株式会社	宮城県本吉郡南三陸町志津川字下保呂毛14番地1	H27.10	10.5	○	△ (現在は対象外)	余剰汚泥 (し尿・合併浄化槽汚泥)		湿式中温	民設民営方式
14	茨城県	神立資源リサイクルセンターバイオプラント	日立セメント(株)	茨城県土浦市東中貫町6-8	H24.6	135.9	○	○		加工食品廃棄物(固体・液体)製造残渣	湿式中温	PFI事業 (BTO方式)
15	栃木県	栃木県酪農試験場バイオガスプラント	栃木県	栃木県那須塩原市千本松298	H19.4	5.5		○		家畜糞尿 廃棄乳	湿式中温	公設公営方式
16	千葉県	千葉バイオガスセンター	JFEエンジニアリング(株)	千葉県千葉市中央区川崎町1番地	H15.4	30	○	○		農産・水産・畜産加工物残渣動植物性残渣・汚泥・廃油	湿式中温	民設民営方式
17	東京都	城南島食品リサイクル施設	バイオエナジー(株)	東京都大田区城南島3-4-4	H18.4	110		○	一般廃棄物:95% (産廃:5% りん屋や総菜屋から出る製造過程の食品残渣)		湿式中温	民設民営方式
18	新潟県	バイオマス変換施設	上越バイオマス循環事業協同組合	新潟県上越市頸城区下三分一1番地25	H12.4	48	○	○		下水汚泥	湿式高温	公設公営方式
19	新潟県	新潟市舞平清掃センター	新潟市	新潟県新潟市江南区平賀161-1	H15	4.65		○	し尿汚泥 給食残渣		湿式高温	公設公営方式
20	新潟県	阿賀町汚泥再生センター	阿賀町	新潟県東蒲原郡阿賀町西374	H12.4	3.3		○	農集汚泥 し尿・浄化槽汚泥	下水汚泥	湿式中温	公設公営方式
21	新潟県	瀬波バイオマスエネルギーセンター	株式会社開成	新潟県村上市瀬波温泉1-1175	H24	4.9		○		有機汚泥 食品残渣	乾式高温	民設民営方式
22	新潟県	長岡市生ごみバイオガス発電センター	(株)長岡バイオキューブ	新潟県長岡市寿3丁目6番1号	H25.4	65	○	○			湿式中温	PFI事業 (BTO方式)
23	富山県	富山グリーンフードリサイクル施設	富山グリーンフードリサイクル(株)	富山県富山市松浦町8-20	H15.4	40	○	○		農産・水産・畜産加工物残渣	湿式高温	民設民営方式

凡例：対象バイオマスの対象物は、一般廃棄物の生ごみ(家庭系・事業系)は○の有無で示し、生ごみ以外の対象物はその他欄に記載

表-1-② バイオガス化施設の稼働状況

No	所在地	施設名	設置者	住所	稼働開始年	処理能力(t/日)	対象バイオマス				処理方式	事業方式
							一般廃棄物			産業廃棄物		
							家庭系生ごみ	事業系生ごみ	その他			
24	石川県	珠洲市バイオマスメタン発酵施設	珠洲市	石川県珠洲市熊谷町	H19.8	51.5		○	し尿・浄化槽汚泥	下水汚泥	湿式中温	公設公営方式
25	長野県	浅麓汚泥再生処理センター	浅麓環境施設組合 (小諸市・佐久市(浅科地区)・ 軽井沢町・御代田町)	長野県小諸市甲1845	H18.10	175	○	○	し尿・浄化槽汚泥	食品製造残渣(みなし産廃)	湿式中温	公設公営方式
26	愛知県	鴨田エコパーク	北名古屋衛生組合 (豊山町・師勝町・西春町)	愛知県北名古屋九之坪五反地80番地	H16.4	7.14		○	し尿・浄化槽汚泥		湿式中温	公設公営方式
27	愛知県	横根バイオガス発電施設	オオフユニティ(株)	愛知県大府市横根町惣作236-1	H27.10	70	○	○	廃棄食品・廃飲料 (コンビニ・その他店舗)	食品製造残渣 有機泥状物	湿式中温	民設民営方式
28	滋賀県	甲賀広域行政組合衛生センター	甲賀広域行政組合 (湖南市、甲賀市)	滋賀県甲賀市水口町水口6458	H18.4	12.4		○	し尿・浄化槽汚泥		湿式中温	公設公営方式
29	京都府	カンポリサイクルプラザ(株)バイオリサイクル施設	カンポリサイクルプラザ(株)	京都府南丹市園部町高屋西谷1番地	H16.4	50	○	○	剪定枝汚泥	食品加工残渣	乾式高温	民設民営方式
30	京都府	京丹後市エコエネルギーセンター	京丹後市	京都府京丹後市弥栄町船木301-1	H17	24	○		一般廃棄物:2%	産廃:98% 食品廃棄物	湿式高温	公設公営方式
31	兵庫県	食品廃棄物処理施設	生活共同組合コープこうべ	兵庫県神戸市東灘区向洋町西2-1	H15.12	3.9		○	排水汚泥	食品加工残渣 (パン、豆腐、麺類、こんにゃく)	湿式中温	民設民営方式
32	兵庫県	南但ごみ処理施設 (南但クリーンセンター)	南但広域行政事務組合 (養父市、朝来市)	兵庫県朝来市和田山町高田817-1	H25.9	36	○	○	可燃ごみ(紙類)		乾式高温	公設公営方式
33	奈良県	奈良市衛生浄化センター	奈良市	奈良県奈良市大安寺西2-281	H15.4	9.4		○	し尿・浄化槽汚泥		湿式中温	公設公営方式
34	岡山県	岡山県畜産バイオマス利活用実証展示施設	岡山県	岡山県久米郡美咲町北2272	H17.4	2.7		○		家畜糞尿 試験資材	湿式中温	公設公営方式
35	山口県	防府市クリーンセンター	防府市 グリーンパーク防府	山口県防府市大字新田364番地	H26.4	51.5	○	○	可燃ごみ し尿汚泥	下水汚泥	乾式高温	公設民営方式 (DBO)
36	香川県	メタン発酵施設	(株)ちよだ製作所	香川県高松市香南町西庄941番地5	H20	6		○	食物残渣		湿式中温	民設民営方式
37	福岡県	おおき循環センター	大木町	福岡県三潁郡大木町大字横溝1331-1	H18.10	41.4	○	○	し尿・浄化槽汚泥		湿式中温	公設公営方式
38	佐賀県	メタン発酵施設	(有)鳥栖環境開発総合センター	佐賀県鳥栖市轟木町929-2	H17.5	9		○		食品加工残渣	湿式中温	民設民営方式
39	長崎県	新上五島町クリーンセンター	新上五島町	長崎県南松浦郡新上五島町鶴ノ浦郷5-170	H14.4	0.1		○	し尿汚泥		湿式中温	公設公営方式
40	熊本県	山鹿市バイオマスセンター	山鹿市	熊本県山鹿市鹿本町高橋690	H17.10	67.8		○		家畜糞尿	湿式中温	公設公営方式
41	大分県	日田市バイオマス資源化センター	日田市	大分県日田市清水町1906	H18.4	80	○	○	集排汚泥	焼酎カス 家畜糞尿 農産・水産加工物残渣	湿式中温	公設公営方式
42	宮崎県	串間エコクリーンセンター	串間市	宮崎県串間市大字南方1118	H14.3	2.6		○	し尿・浄化槽汚泥		湿式中温	公設公営方式

凡例：対象バイオマスの対象物は、一般廃棄物の生ごみ（家庭系・事業系）は○の有無で示し、生ごみ以外の対象物はその他欄に記載

参考資料 2. 廃棄物系バイオマス利活用事業の事例集

- | | |
|----------|-----------------|
| 先行導入事例 1 | 長岡市の取り組み |
| 先行導入事例 2 | 南但広域行政事務組合の取り組み |
| 先行導入事例 3 | 富山市の取り組み |
| 先行導入事例 4 | 大木町の取り組み |
| 先行導入事例 5 | 鹿追町の取り組み |
| 先行導入事例 6 | 防府市の取り組み |
| 計画中事例 1 | 京都市の取り組み |
| 計画中事例 2 | 鹿児島市の取り組み |

先行導入事例その1：長岡市の取組み

ごみ投入量（人口）

65t/日（28.0万人）

※家庭系と事業系の合計

都市タイプ

地方中心都市タイプ

ごみ収集区分

可燃ごみ

既存のごみ処理方式

焼却処理

採用したメタンガス化システム

湿式メタンコンバインドシステム

- ・処理能力は、**65t/日**（発酵対象55t/日）
- ・発電規模は、**560kW（12,300kWh/日）**
- ・平成26年度の処理量は、**15,341t/年**
- ・平成26年度の発電量は**244万kWh/年**、送電量は**200万kWh/年**
- ・ごみ収集区分を、生ごみ分別収集に変更
（紙おむつは、生ごみ及び燃やすごみのいずれで排出してもよい）
- ・PFI事業（**BTO方式**）
- ・分別された家庭系（40t/日）と事業系（25t/日）の生ごみをメタンガス化し、生成ガスを発電に利用
- ・残渣汚泥は乾燥し、バイオマス燃料として利用
- ・排水は隣接する下水処理場で処理

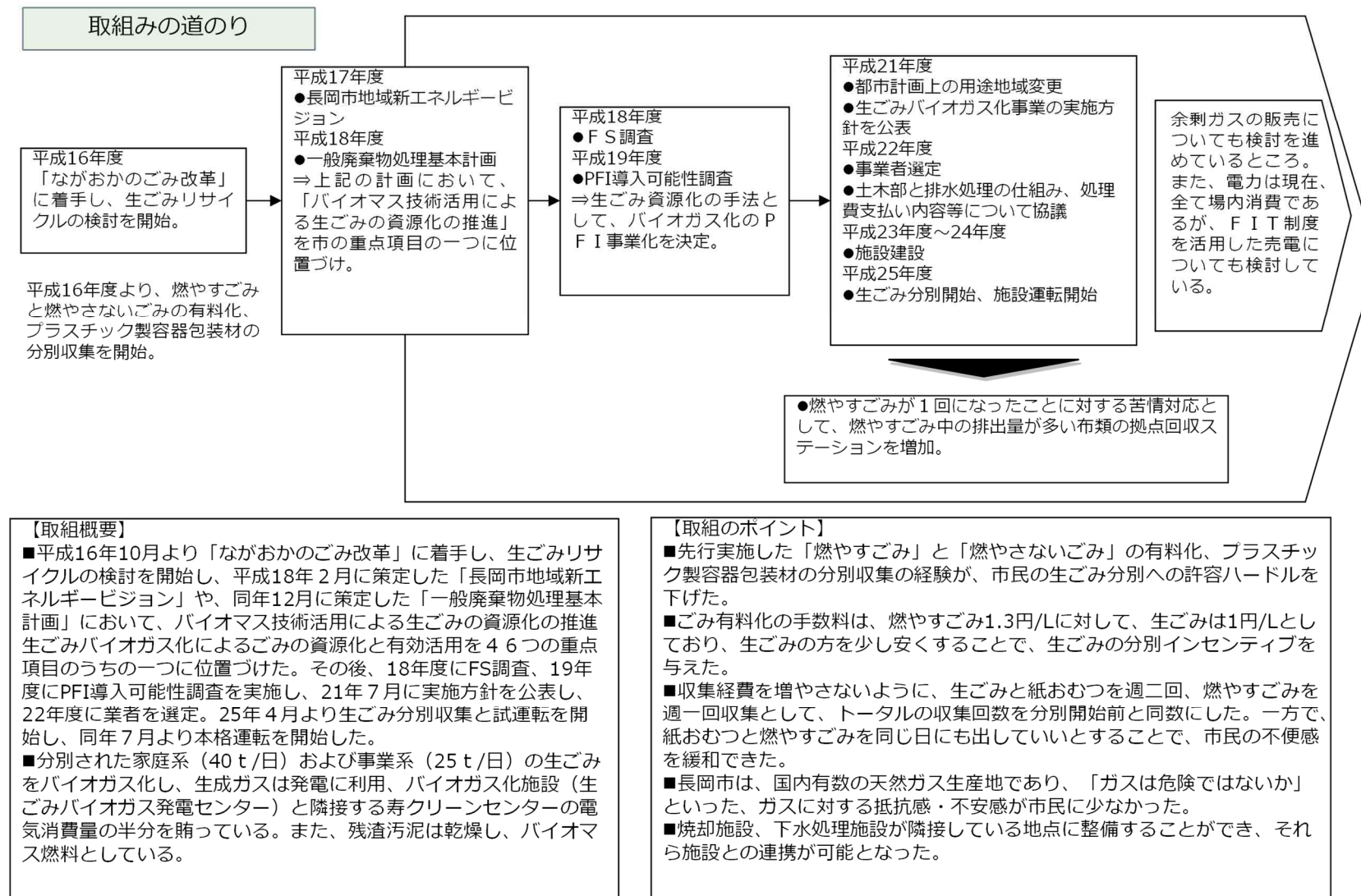
コスト削減効果・環境負荷削減効果

- ①燃やすごみ量の減少
⇒平成24年度と比較すると平成26年度の燃やすごみ量が約2割減少
- ②ごみ焼却施設の統廃合、燃やした後の焼却灰を埋め立てる最終処分場の延命
⇒15年間で約35億円の削減
- ③二酸化炭素排出量の削減
⇒平成26年度は659トンの二酸化炭素を削減
（一般家庭の約140世帯分）
- ④発生したバイオガスの発電利用
⇒平成26年度は245万kWhを発電（一般家庭の約600世帯分）
- ⑤環境教育の場の創出
⇒最先端施設として、子どもたちの見学を受け入れ



（出所）長岡市ホームページ

◆先行導入事例その1：長岡市の取組み



先行導入事例その2：南但広域行政事務組合の取組み

ごみ投入量（人口）

約40t/日（5.9万人）

都市タイプ

小規模都市タイプ

ごみ収集区分

可燃ごみ

既存のごみ処理方式

焼却処理

採用したメタンガス化システム

乾式メタンコンバインドシステム

- ・処理能力は、**36t/日**
- ・バイオガスからの発電は、**382kW**（最大時、発電効率37%）
- ・平成25年度の可燃ごみ処理量（搬入量）は、**14,044t/年**
- ・平成25年度の発電量は**1,391MWh/年**、売電量は**1,107MWh/年**
- ・ごみ収集区分はそのままOK
- ・前処理として、機械選別等を導入
- ・発生するバイオガスを用いて発電（売電）を実施

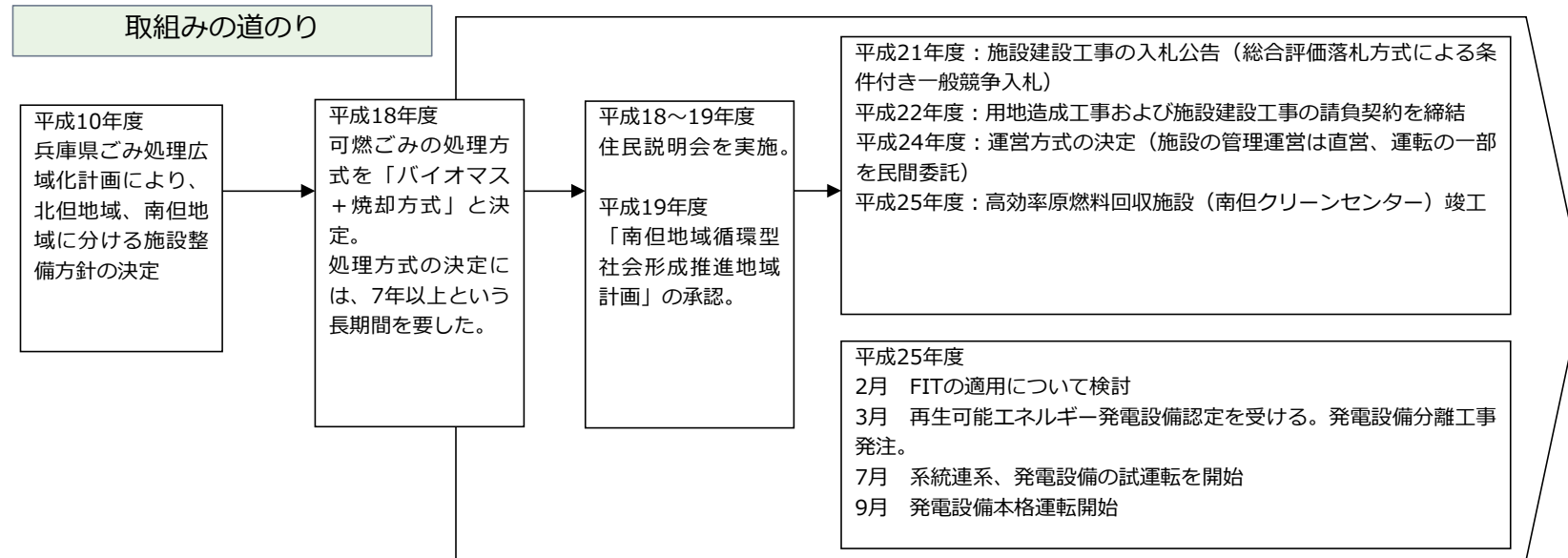
コスト削減効果・環境負荷削減効果

- ・バイオマスの有効活用の観点に加え、再生可能エネルギーの固定価格買取制度を活用することで、維持管理費の削減が可能となっている。
- ・高効率原燃料回収施設の導入により、従来は発電が困難であった小規模施設において、高効率な発電（発電効率：約18%）が可能となっている。
- ・直接焼却する場合に比べて、焼却対象ごみの減量、エネルギー効率の向上、CO₂排出抑制等の効果がある。



（出所）南但広域行政事務組合ホームページ

◆ 先行導入事例その2：南但広域行政事務組合の取組み



【取組概要】

- 現在稼働している南但クリーンセンターは、熱回収設備（焼却設備）、バイオマス設備（乾式メタン発酵設備）、リサイクルセンターからなる。平成25年5月に全面的に竣工された。
- 焼却設備の処理能力は43t/日（1系列）、乾式メタン発酵設備の処理能力は36t/日（前処理設備入口での量）である。メタン発酵槽に持ち込まれるのは、そのうちの2/3程度（24t/日程度）である。
- 家庭から発生する可燃ごみを処理している。機械選別を用いており、乾式メタン発酵設備に送られるものと、熱回収設備に送られるものが分別されている。
- 乾式メタン発酵設備で発生するガスを用いて、ガス発電を行っている。電力はFITを用いて売電している。

【取組のポイント】

- 高効率原燃料回収施設の導入により、従来は発電が困難であった小規模施設において、高効率な発電（発電効率：約18%）が可能となっている。
- 直接焼却する場合に比べて、焼却対象ごみの減量、エネルギー効率の向上、CO2排出抑制等の効果がある。
- バイオマスの有効活用の観点に加え、再生可能エネルギーの固定価格買取制度を活用することで、維持管理費の削減が可能となっている。
- 現在南但クリーンセンターは、メタン発酵を検討している自治体などには先端的なシステムとして認識されており、視察に訪れる自治体も多い。
- 紙ごみ等のメタン発酵槽への投入量が想定より多く、ガス量が予想以上であった。
- FITの認定を受けたことで、事業性が向上した。
- 「高効率原燃料設備」として認定され、システム全体の施設整備費に対して1/2の補助を受けることができた。

先行導入事例その3：富山市の取組み

ごみ投入量（人口）
最大40t/日（42.0万人）
※家庭系・事業系生ごみ、食品廃棄物

都市タイプ
地方中心都市タイプ

ごみ収集区分
生ごみ

既存のごみ処理方式
焼却処理

採用したメタンガス化システム

湿式メタンコンバインドシステム

- ・処理能力は、最大**40t/日**
- ・平成23年度の年間処理量は、約**8,500t/年**
- ・平成23年度の発電量は、**597,350kWh/年**
- ・ごみ収集区分を、生ごみ分別収集に変更
- ・メタンガス化施設と堆肥化施設のコンバインドシステムである。
- ・収入源は、受託処理からの収入と、リサイクル製品の販売の2つである。

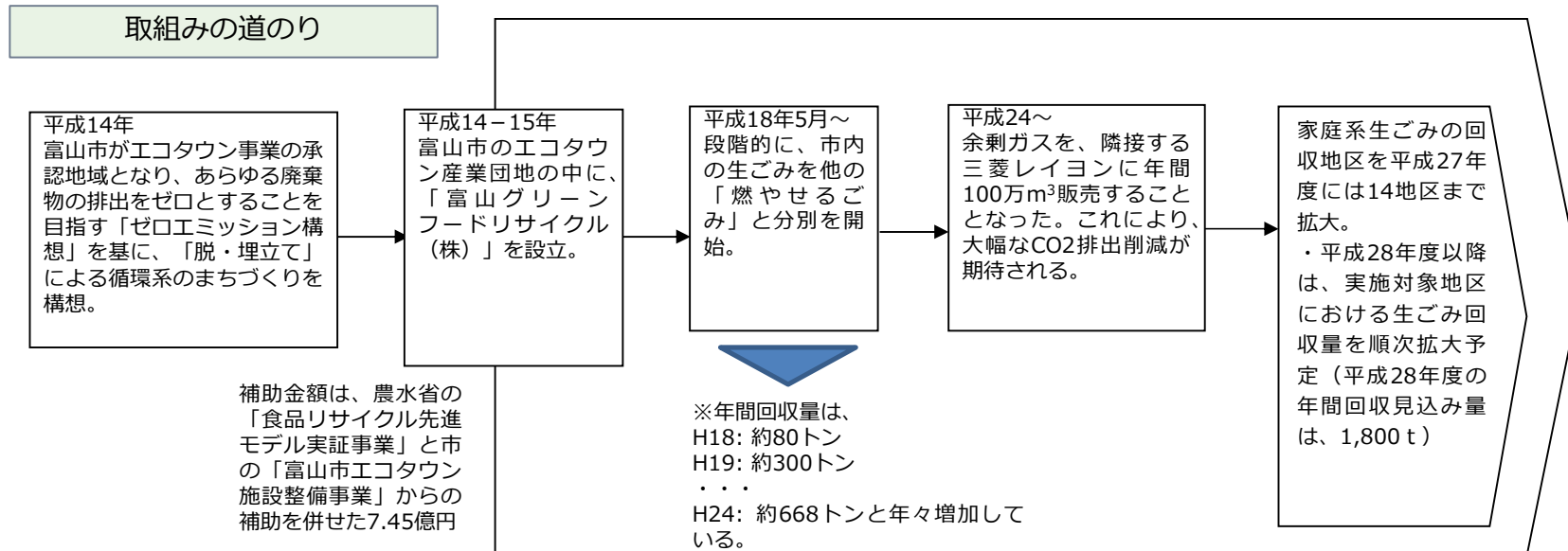
コスト削減効果・環境負荷削減効果

- ・年商は約2億円であり、そのうちの約9割を受託処理費が占める（平成23年度）。
- ・余剰ガスは、2012年3月より、隣接する三菱レーヨンに年間100万m³販売することとなった。三菱レーヨンでは、自家消費する電力をオイルコークスを原料に発電しているが、その数%を代替する電源として、バイオガス専用ボイラを導入し、燃料としてバイオガスを利用することで、1,900 t/年のCO₂削減効果が期待できる。



（出所）富山グリーンフードリサイクル株式会社資料

◆先行導入事例その3：富山市の取組み



【取組概要】

- 富山市は、平成14年5月17日に、エコタウン事業の承認地域となり、以降あらゆる廃棄物をゼロとすることを旨とする「ゼロエミッション構想」を基に、「脱・埋立て」による循環型のまちづくりを目指し、リサイクルによるごみの減量化及び資源化を推進している。
- 「富山グリーンフードリサイクル株式会社」は、生ごみのメタン発酵処理施設と、剪定枝刈草等の堆肥化施設の2つによって構成されている。本施設で対象とする生ごみは、主に事業系生ごみと産業廃棄物の動植物性残渣であるが、富山市では、平成18年から段階的に、家庭系の生ごみを他の「燃やせるごみ」と分別収集し、本施設で処理されている。

【取組のポイント】

- 安い処理費だけでは、事業採算性が厳しいことが明らかであったため、計画段階から、堆肥化施設との一体化施設として計画し、排水汚泥や排水を液肥として利用する計画であった。
- 家庭系生ごみについては、異物の混入が極力ないように、十分に協力への理解が得られた地域から徐々に拡大してきている。
- 異物のうち、廃プラスチックについては、選別・洗浄し、RPF燃料として利用することになった。これにより、処分費用の削減効果が得られている。

先行導入事例その4：大木町の取組み

ごみ投入量（人口）

3.8 t/日（1.5万人）

※一般廃棄物の他、産業廃棄物
（動植物性残渣等）を含めた合計

都市タイプ

農山漁村タイプ

ごみ収集区分

可燃ごみ

既存のごみ処理方式

焼却処理

採用したメタンガス化システム

湿式メタンシステム

- ・処理能力は、**41.4t/日**（生ごみ3.8トン、浄化槽汚泥30.6トン、し尿7トン）
- ・平成25年度の生ごみ処理量は、**1,235.1t/年**
- ・平成25年度のし尿・浄化槽汚泥処理量は、**10,662t/年**
- ・平成25年度の発電量は、**24.3万kWh/年**
- ・ごみ収集区分を、生ごみ分別収集に変更
- ・バイオガスを回収し、コジェネ発電（電気と温水の供給）を実施。
- ・発酵後の消化液を液肥として、町内の農地で利用。
- ・平成25年度の液肥利用量は、**4,973t/年**
- ・浄化槽汚泥の濃縮分離液を、浄化槽の張り水として再生利用。

コスト削減効果・環境負荷削減効果

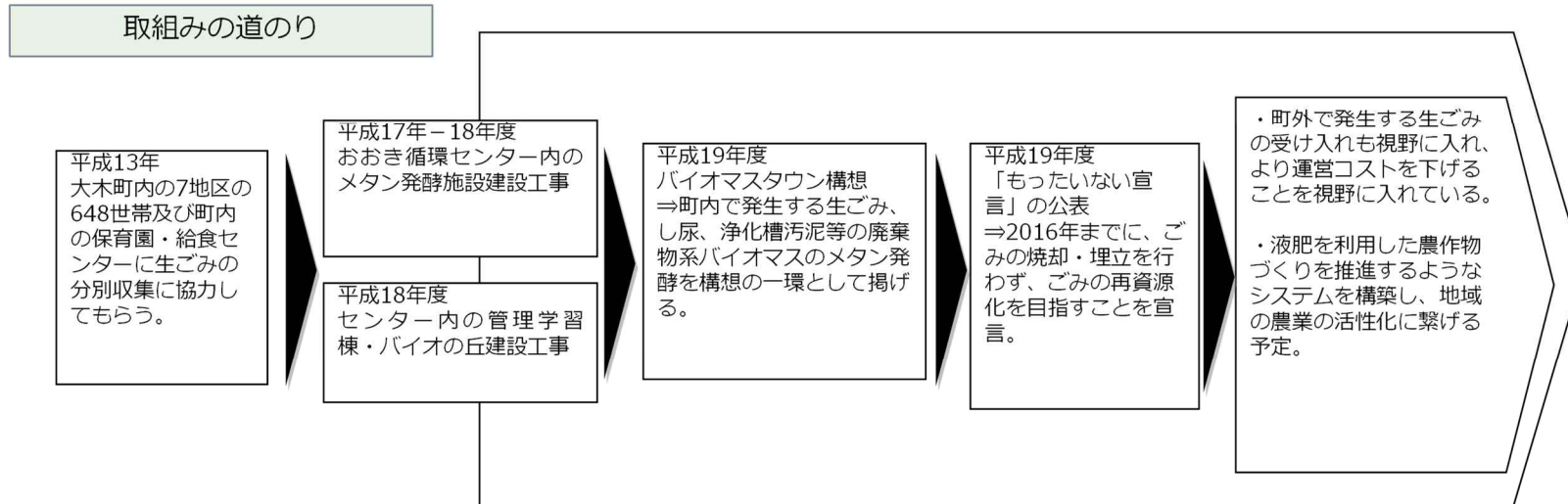
・大木町では、メタンガス化処理を行うことで、し尿、浄化槽汚泥、生ごみの収集運搬・処理費が約3,000万円/年削減できた。

・生ごみ1,235トン/年（正味投入量）、し尿：2,203トン/年、浄化槽汚泥：8,459トン/年を投入し、バイオガス140,619Nm³/年を創出し、発電量は24.3万kWh/年である。



（出所）おおき循環センターホームページ

◆先行導入事例その4：大木町の取組み



【取組概要】

- 大木町では、2007年2月に「バイオスタウン構想」、2008年3月に「もったいない宣言」を公表した。
- バイオスタウン構想の一環として、町内で発生する生ごみ、し尿、浄化槽汚泥等の廃棄物系バイオマスのメタン発酵を掲げている。
- 一方、もったいない宣言では、2016年度までに、ごみの焼却・埋立を行わず、ごみの再資源化を目指すことを宣言している。
- 大木町では2006年にバイオマスセンターである「おおき循環センター」の運営が開始され、同施設では生ごみ、し尿、浄化槽汚泥のメタン発酵によるバイオガスエネルギーの生成及び有機液肥の回収を行っている。

【取組のポイント】

- 町全体での循環システムを構築するため、大学の研究室やメーカー、地域住民や農家が協力し、共同研究を3年間かけて実施した。住民の参加や関与を広め、協力関係による社会システムを構築することがポイント。
- メンテナンス計画を立て、部品交換などを施設の職員が定期的に行うことで突然の故障を避けている。突然故障してからメーカーに修理を依頼すると高額になる。
- 液肥の品質管理を行っており、液肥の利用については大学と共同で液肥の使い方、効果等を研究し、農家が利用しやすいようにしている。
- 希望する集落に液肥スタンドを設置し、家庭菜園などに利用し易いようにしている。
- 計画や事業内容については、コンサルや業者任せにせず、町や町民と検証した。成功の秘訣は住民とともに事業を計画し実施したことに尽きる。

先行導入事例その5：鹿追町の取組み

ごみ投入量（人口）

1t/日（0.6万人）

都市タイプ

農山漁村タイプ

ごみ収集区分

生ごみ

既存のごみ処理方式

堆肥化

採用したメタンガス化システム

湿式メタンシステム

- ・処理能力は、**94.8t/日**（家畜排せつ物は85.8t/日、敷料等4t/日、車両洗浄水5t/日、うち食品廃棄物1t/日）
- ・平成23年度の処理量は、**30,371t/年**（H23.4～H24.2まで）
- ・ごみ収集区分を、生ごみ分別収集に変更
- ・前処理として、機械選別等は導入せず。破袋機のみ
- ・発生するメタンガスを用いて発電（売電）を実施
- ・残渣は液肥として利用
- ・メタンガス化施設の排熱を活用し、温室ハウスでのマンゴー栽培と、チョウザメの養殖を実施中。

コスト削減効果・環境負荷削減効果

・家畜排せつ物については、畜産農家が適正処理に苦労していたため、これらを有料で引き取り、大規模のメタンガス化施設で処理することで、畜産農家の手間の軽減や経済的な負担軽減につながった。

・消化液は、肥料価値の高い有機質肥料として、畜産農家および耕種農家の圃場に還元され、活用が推進されている。

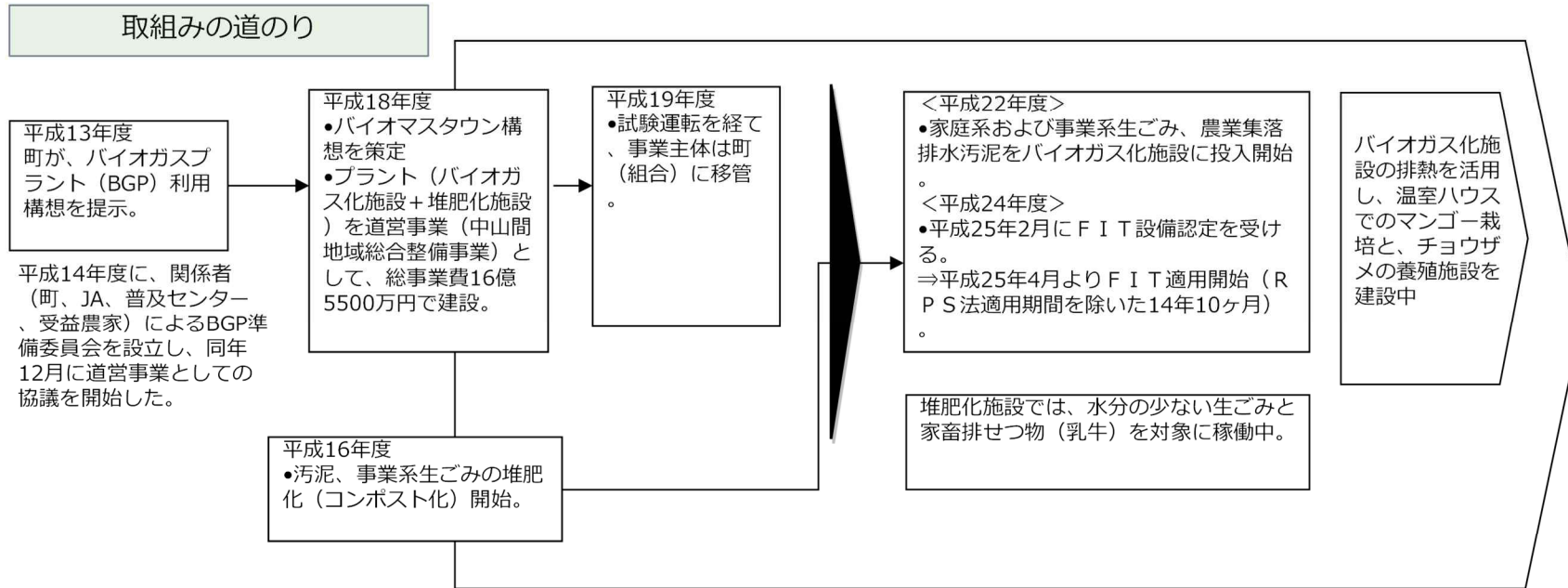
・メタン発酵導入により、牛糞スラリー散布時の臭気公害の軽減につながっている。

<液肥の圃場別散布量>

	畜産農家圃場		畑作農家圃場		合計	
	面積 (ha)	散布量 (t)	面積 (ha)	散布量 (t)	面積 (ha)	散布量 (t)
2007年度	255	9,308	23	939	278	10,247
2008年度	351	10,183	210	8,257	561	18,440
2009年度	318	9,030	325	13,050	643	22,080
2010年度	347	9,555	325	13,120	672	22,675
2011年度	405	14,339	378	15,281	783	29,620

（出所）鹿追町環境保全センター資料

◆ 先行導入事例その5：鹿追町の取組み



【取組概要】

- 平成13年に町がバイオガス化プラントの利用構想を提示し、その後、関係者間で設立準備会を設置。平成18年度に道営事業（中山間地域総合整備事業）によりバイオガスプラント、堆肥化プラントを整備し、既存の汚泥処理施設（コンポスト化施設）を併せて「鹿追町環境保全センター」として平成19年10月より施設を稼働。稼働当初は、家庭系の食品廃棄物は堆肥化施設へ投入していたが、現在は、事業系の食品廃棄物や農業集落排水汚泥とともに、バイオガス化施設に投入している。
- 生成したガスは、発電し、FITにより売電している。また、バイオガス化の発酵残渣は、液肥として耕種農家や畜産農家の牧草地で利用している。

【取組のポイント】

- 中山間地域総合整備事業のほか、農林水産省の「バイオマス環作り交付金」の適用も受け、町の事業費負担を抑えることができた。
- 事業化の準備段階で、酪農家を交えた関係者による準備組織を設立し、バイオガス化施設に投入する家畜排せつ物の集まる見込みや、発酵残渣の液肥としての需要をある程度見込めることができた。
- 町が直接運営しているため、廃棄物処理法の業許可及び施設許可は不要であった。

先行導入事例その6：防府市の取り組み

ごみ投入量（人口）
約99t/日（11.8万人）
（可燃ごみ搬入量）

都市タイプ
地方中心都市タイプ

ごみ収集区分
可燃ごみ

既存のごみ処理方式
焼却処理

採用したメタンガス化システム

乾式メタンコンバインドシステム

- ・処理能力は、**51.5t/日**
- ・平成26年度の可燃ごみ処理量（搬入量）は、**36,070t/年**
- ・平成26年度の熱回収施設の発電量は、**17,543MWh/年**
（**発電効率 21.5%**）送電量は、**11,911MWh/年**
- ・ごみ収集区分はそのままOK
- ・前処理として、機械選別等を導入
- ・バイオガス燃焼式熱風発生炉及び独立過熱器により4MPa×365℃のボイラー蒸気を4MPa×415℃に昇温
- ・主灰・飛灰の全量をセメント原料化

コスト削減効果・環境負荷削減効果

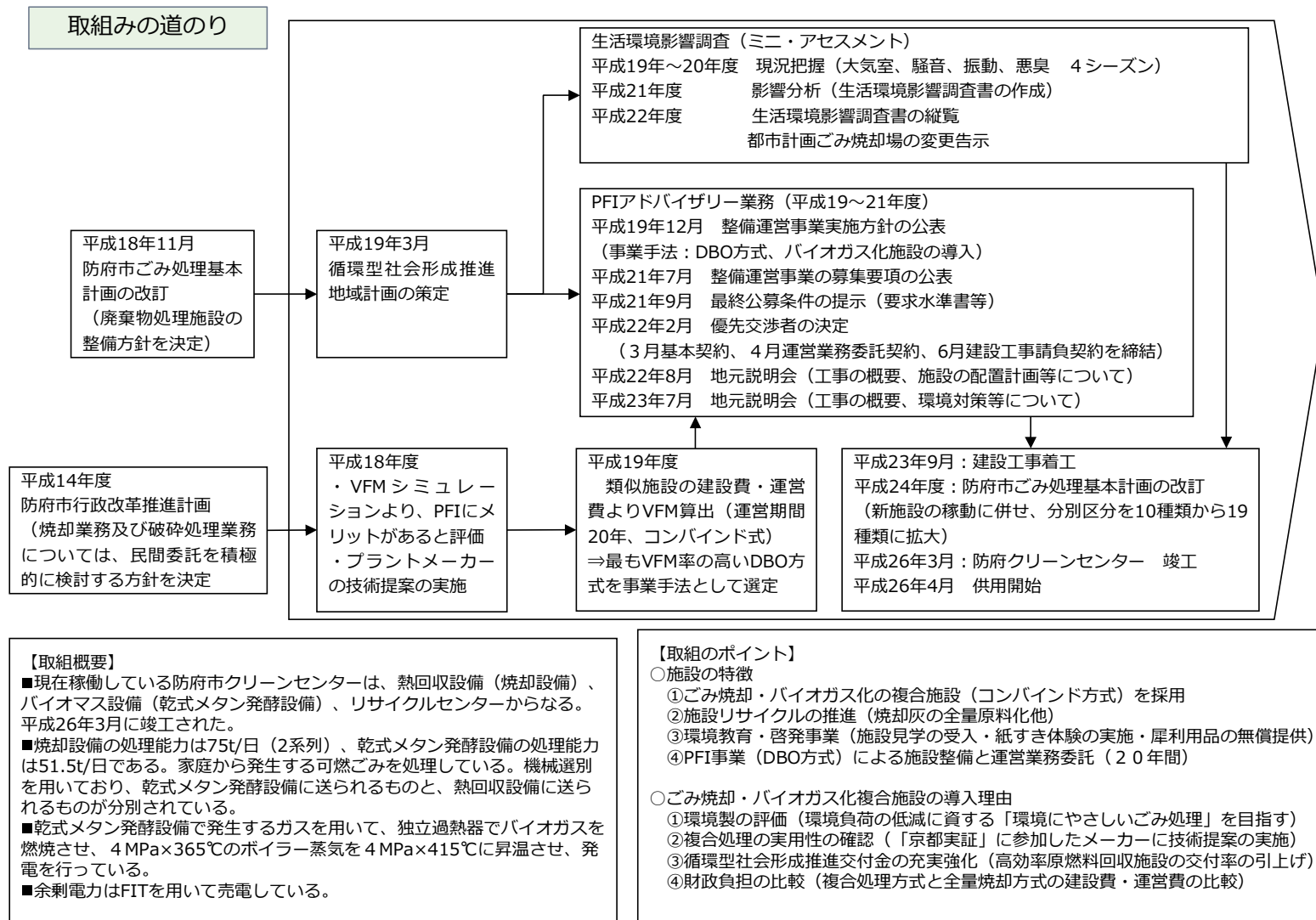
- 環境性の向上（コンバインド式と全量焼却の比較）
（全量焼却に比べて） 推定効果
- 焼却処理量・・・9.3%低下
- 発電端効率・・・2.4ポイント向上
- 年間発電量・・・12.6%増加
- CO₂排出削減量・・・1,839t-CO₂/年削減
- コスト
- 建設費 10,974,989千円（うち、国庫補助金4,502,425千円）
（循環型社会形成推進交付金 交付率1/2、リサイクル施設は1/3）
- 運営委託費 10,100,000千円（505,000千円×20年（税抜き））

（出所）防府市クリーンセンター整備・運営事業の概要（平成26年8月資・15）



（出所）防府市提供資料

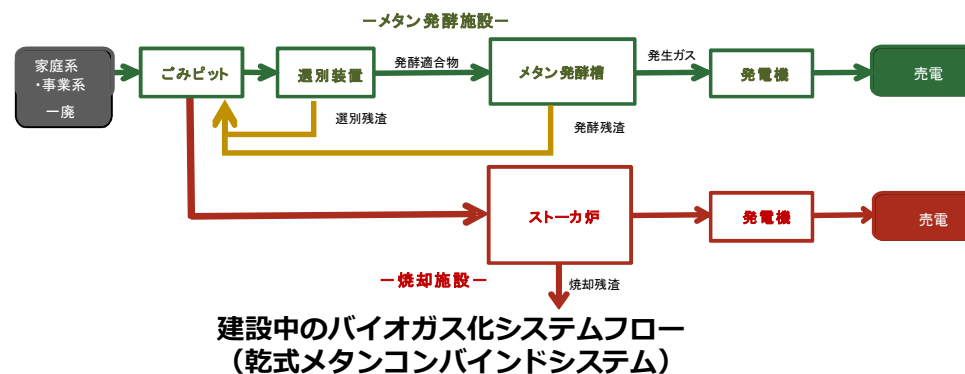
◆先行導入事例その6：防府市の取組み



計画中事例その1 京都市

基本事項

ごみ発生量	46万t/年 <small>26年度末</small>
人口	147万人
都市タイプ	大都市
ごみ収集区分	可燃ごみ
既存の方式	焼却処理



経緯：

・ 既設の焼却施設の更新に当たっては、徹底してごみの減量化を図った上で、それでも残ったごみは、ごみ発電とバイオガス化を併用することにより、ごみの持つエネルギー回収の最大化と温室効果ガスの削減を目指すものである。

システム概要：

- ・ 既設の焼却施設の更新(500t/日)とバイオガス化施設(60t/日) の新設を同時に実施
- ・ ごみ収集区分は現在のまま、可燃ごみ収集
- ・ 施設は機械選別、乾式メタン発酵
- ・ 残渣は全量を焼却

エネルギー利用：

- ・発生するメタンガスは発電を実施し、FITを用いて売電
⇒ 約9,000m³/日のバイオガスを回収し、最大1,000kWを発電
- ・焼却施設では発電を実施し、FITを用いて売電
⇒ 発電効率20%の高効率ごみ発電設備により最大14,000kWを発電

現状及び今後の予定：

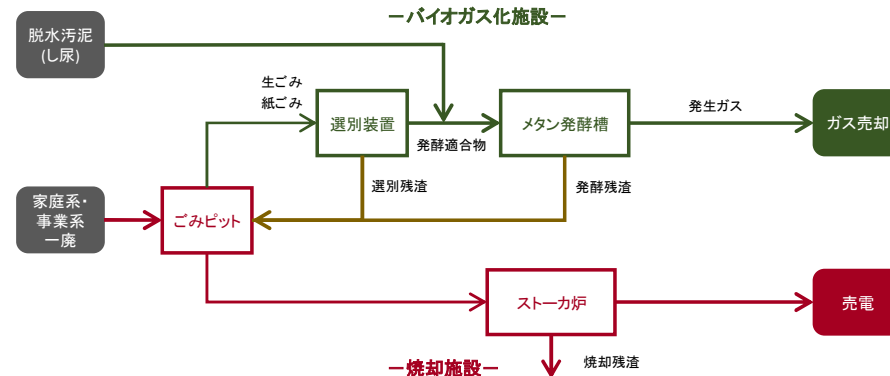
- ・現在更新中の南部クリーンセンター第2工場でバイオガス化施設等を建設しており、平成31年度に竣工予定である。

年度		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
環境影響評価の手続き	評価書	(完了済)									
	事後調査					■					
発注仕様書作成		(完了済)									
契約事務				(完了済)							
建替え整備工事						■					稼働 予定 →

計画中事例その2 鹿児島市

基本事項：

ごみ発生量	22.3万t/年
人口	60万人
都市タイプ	大都市
ごみ収集区分	可燃ごみ
既存の方式	焼却処理



計画中の全体処理フロー（乾式メタンコンバインドシステム）

経緯：

- ・ バイオマス資源の有効活用を図るために、
平成23年度：バイオガス化施設整備の導入可能性調査を実施（事業化検討）
- ・ 平成24年度：【当初計画】バイオガス施設整備基本計画（バイオガス施設⇒単独施設として新設）
- ・ 平成26年度：【変更計画】「新南部清掃工場（ごみ焼却施設・バイオガス施設）整備基本計画」
（ごみ焼却施設及びバイオガス施設を一体の施設として整備）
- ・ 平成27年度：各種調査（地盤調査・測量調査、生活環境影響調査・事業手法選定調査、基本設計）

システム概要：

- ・ 焼却施設（平成6年稼働）の更新に合わせ、バイオガス施設を一体整備（コンバインドシステム）
- ・ 対象バイオマスは生ごみ・紙ごみ（事業系ごみ・家庭系ごみ）+脱水汚泥（し尿）
- ・ 処理規模は、ごみ焼却施設 約220t/日、バイオガス施設 約60t/日
- ・ ごみ収集区分は現在のまま、可燃ごみ収集・施設は機械選別、乾式メタン発酵
- ・ 残渣は全量を焼却

エネルギー利用計画：

- ・ バイオガス精製（都市ガス事業者売却）とバイオガス発電を比較

⇒ バイオガス精製（都市ガス事業者売却）を採用

〔理由〕

- ①ガスの変換効率や温室効果ガス排出量削減効果、市民への啓発効果が高い
- ②エネルギーの地産地消に大きく貢献する など
- ・ 都市ガス事業者が近接していることから、都市ガス原料として、売却予定
- ・ ごみ焼却施設では発電を実施し、FITを用いて売電

現状及び今後の予定：

- ・ 施設整備に向けた事業進捗は順調
- ・ 平成28～29年度にかけて、要求水準書等作成、事業者選定及び工事発注を実施
- ・ 平成29年度から平成32年度に整備工事を実施
- ・ 施設稼働時期は平成33年度を予定

	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	平成31年度	平成32年度	平成33年度
施設基本計画策定	●————●							
施設基本設計		●————●						
事業手法選定調査		●————●						
生活環境影響調査		●————●						
用地測量		●————●						
地盤調査		●————●						
事業者選定・工事発注			●————●					
整備工事				●————●				●———→稼働

参考資料 3. 関連する法律と支援制度の概要

以下に関連する法律の概要を示す。

表 3-1 廃棄物系バイオマスの利活用を明確に記載している法制度

名称	概要
バイオマス活用推進基本法	<p>【目的】 バイオマスの活用の推進に関して基本理念を定め、国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、バイオマスの活用の推進に関する施策の基本となる事項を定めている。</p> <p>【概要】 国はバイオマス活用推進基本計画を策定し、バイオマスの活用に必要とされる基本的施策を盛り込み、その実現に向けてバイオマス活用推進会議やバイオマス活用推進専門家会議を設置することなどを定めている。</p>
食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律 (食品リサイクル法)	<p>【目的】 食品循環資源の再生利用及び熱回収並びに食品廃棄物等の発生の抑制及び減量に関し基本的な事項を定めるとともに、食品関連事業者による食品循環資源の再生利用を促進するための措置を講ずることにより、食品に係る資源の有効な利用の確保及び食品に係る廃棄物の排出の抑制を図るとともに、食品の製造等の事業の健全な発展を促進し、もって生活環境の保全及び国民経済の健全な発展に寄与することを目的とする。</p> <p>【概要】 事業者及び消費者は食品廃棄物等の発生抑制等に努め、食品関連事業者は主務大臣が定める再生利用等の基準に従い再生利用等に取り組むものとされ、主務大臣はこの基準に基づき食品関連事業者に対し、指導、助言、勧告及び命令を行うことができることを規定している。さらに、これら食品関連事業者の再生利用等への取組を促進する措置として、主務大臣の登録を受けた再生利用事業者等について、廃棄物処理法、肥料取締法等の特例が講じられることを規定している。</p>

表 3-2 廃棄物系バイオマスの利活用に関連する法制度

名称	概要
循環型社会形成推進基本法	<p>【目的】 環境基本法（平成5年法律第91号）の基本理念にのっとり、循環型社会の形成について、基本原則を定め、並びに国、地方公共団体、事業者及び国民の責務を明らかにするとともに、循環型社会形成推進基本計画の策定その他循環型社会の形成に関する施策の基本となる事項を定めることにより、循環型社会の形成に関する施策を総合的かつ計画的に推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。</p> <p>【概要】 循環型社会を形成するための基本法であり、製品の製造から排出まで生産者が一定の責任を負う「拡大生産者責任」（EPR）及び事業者及び国民の排出者責任を明確に位置付けたことが特徴である。 また、廃棄物の処理について優先順位を初めて法定化している。</p> <p>(1) 廃棄物の「発生抑制（リデュース）」 (2) 使用済み製品をそのまま使う「再使用（リユース）」 (3) 使用済み製品を原材料として利用する「再生利用（リサイクル）」 (4) 廃棄物の「適正処理」</p>

	<p>(5) 熱回収</p> <p>国は「循環型社会形成推進基本計画」を作成し、計画の内容をおおむね5年ごとに見直すことなどを規定している。</p>
廃棄物の処理及び清掃に関する法律	<p>【目的】</p> <p>廃棄物の排出を抑制し、また、廃棄物の適正な分別、保管、収集、運搬、再生、処理等の処理を行って、生活環境を清潔にすることにより、生活環境の保全と公衆衛生の向上を図ることを目的とする。</p> <p>【概要】</p> <p>主に家庭から排出される廃棄物を一般廃棄物、事業活動に伴って発生する廃棄物を産業廃棄物と定義し、それぞれの処理方法等について定めている。同法律に基づき、廃棄物処理の基本方針が定められ、排出量、再生利用率、最終処分量などの目標が設定されている。</p>
肥料取締法	<p>【目的】</p> <p>肥料の品質を保全し、その公正な取引を確保するため、肥料の規格の公定、登録、検査等を行い、もって農業生産力の維持増進に寄与することを目的としている。</p> <p>【概要】</p> <p>肥料を「普通肥料」と「特殊肥料」の2つに大別しており、これらを生産、輸入、販売する際にはその種類に応じて、農林水産大臣又は都道府県知事に登録や届出が必要となる。法改正により、汚泥肥料が特殊肥料から普通肥料に移行し、品質表示制度などが創設されている。</p>
揮発油等の品質の確保等に関する法律	<p>【目的】</p> <p>国民生活との関連性が高い石油製品である揮発油、軽油及び灯油について適正な品質のものを安定的に供給するため、その販売等について必要な措置を講じ、もって消費者の利益の保護に資するとともに、重油について海洋汚染等の防止に関する国際約束の適確な実施を確保するために必要な措置を講ずることを目的とする。</p> <p>【概要】</p> <p>バイオ燃料が混和されたガソリンや軽油の利用拡大が見込まれている中、その適正な品質を確保し、消費者の利益を確保することを目的として、揮発油等の品質の確保等を定めている。改正法においては、揮発油、軽油、灯油及び重油について、適正な品質の製品を安定的に供給するため、ガソリンや軽油にバイオ燃料を混和する事業者に対して、特定加工業の登録の義務付け、品質確認の義務付けの2点が課される。</p>
家畜排泄物の管理の適正化及び利用の促進に関する法律	<p>【目的】</p> <p>畜産業を営む者による家畜排せつ物の管理に関し必要な事項を定めるとともに、家畜排せつ物処理の高度化を図るための施設の整備を計画的に促進する措置を講ずることにより、家畜排せつ物の管理の適正化及び利用の促進を図り、もって畜産業の健全な発展に資することを目的としている。</p> <p>【概要】</p> <p>家畜の頭羽数が一定規模以上の者については、管理基準を満たす管理施設において、家畜排せつ物を管理していくことが義務付けられている。また、農林水産大臣による家畜排せつ物の利用の促進に関する基本方針の作成、都道府県による地域の実情に即応した施設整備の目標等を内容とした計画の作成、金融上の支援措置が規定している。</p>

表 3-3 支援事業の概要等（平成 28 年度：国関係一例）

名称	概要	補助率等
再生可能エネルギー電気・熱自立的普及促進事業 （経済産業省連携事業）	○再生可能エネルギー導入事業のうち、地方公共団体等の積極的な参画・関与を通じて各種の課題に適切に対応するものについて、事業化に向けた検討や設備の導入に係る費用の一部を補助。	○再生可能エネルギー発電導入促進事業 都道府県政令市等 1/2 以内 政令市未満 2/3 以内 ○再生可能エネルギー熱導入促進事業（熱利用促進事業） 都道府県政令市等 1/2 以内 政令市未満 2/3 以内
環境調和型バイオマス資源活用モデル事業 （国土交通省連携事業）	○地域内に存在する家畜ふん尿や食物残さ等を活用したバイオマス発電施設にて生じた液肥を下水処理施設で処理を行うことで、地域環境を保全しつつ、当該発電施設で得られた電力・熱を下水処理施設等に供給して省 CO2 化を図り、低炭素社会と循環型社会を同時達成する処理モデルの構築を目指す。	○地方公共団体、民間事業者等に対し、省 CO2 かつ低環境負荷なバイオマス利活用モデルを確立する事業を委託。
低炭素型廃棄物処理支援事業	○CO2 排出削減及び廃棄物の適正な循環的な利用をさらに推進する観点から、低炭素型の廃棄物処理事業について、事業計画策定や FS から設備導入までを包括的に支援し、地球環境の保全及び循環型社会の形成に資する	○廃棄物処理業低炭素化促進事業 民間団体に対し、 事業計画策定支援：2/3 以内 低炭素型設備導入支援：1/3 以内 （メタン化等含む）
廃棄物焼却施設の余熱等を利用した地域低炭素化モデル事業	○廃棄物焼却施設から、余熱や発電した電気を地域の需要施設に供給するための付帯設備（熱導管、電力自営線、熱交換器、受電設備等）及び需要施設（余熱等を廃棄物処理業者自らが利用する場合に限る。）への補助。	○地方公共団体、民間事業者（廃棄物処理業者）に対し、対象経費の 1/2 以内
循環型社会形成推進交付金 （環境省）	○市町村等が循環型社会形成の推進に必要な廃棄物処理施設の整備事業等を実施するために、循環型社会形成推進地域計画に基づく事業等の実施に要する経費に充てるための、国が交付する交付金。	○交付率 1/3 ○高効率エネルギー回収に必要な設備及び施設の新設、増設に対しては費用の 1/2 を交付

表 3-4 支援事業の概要等（平成 28 年度：都道府県一例）

事業名	担当部署	事業主体	概要	交付対象・交付額
福岡県エネルギー利用モデル構築促進事業	企画・地域振興部総合政策課エネルギー政策室	福岡県内に所在する市町村及び一部事務組合	○福岡県内における優れた再生可能エネルギー源を活用するモデル及び省エネルギーモデルの構築を支援することにより、エネルギー源の多様化、分散化、エネルギーの効率的利用の促進及び地域振興を図る。	ア 可能性調査事業 イ 設備導入事業 ウ 協働事業 ※ア及びウの可能性調査型は 500 万円を超えない額とし、予算の範囲内で知事が決定する。 ※イ及びウの設備導入型は 1 億円を超えない額を上限に、予算の範囲内で知事が決定する。

参考資料 4. 液肥の利用方法について

平成 23 年度廃棄物系バイオマス利用推進事業調査（環境省委託）では、廃棄物系バイオマスをメタン発酵して生成される消化液を液肥として利用している大木町、山鹿市に対して実態調査を行っている。また、(社) 地域資源循環技術センター、メタン発酵消化液農地還元システム検討委員会では、「メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル」を作成しており、ここではこれらを引用して利用方法を取りまとめた。

1. 液肥の散布、保管

(1) 液肥の散布方法

液肥の利用はまず、我が国では北海道の牧草地で確立され、その後九州地方の水田、畑での利用に拡大されているようである（メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル、岩下幸司、岩田将英、(社) 地域資源循環技術センターメタン発酵消化液農地還元システム検討委員会）。

液肥の散布方法は、大きく以下の 3 種に分類することができる。

- ① 散布車による散布（スラリースプレッダー、スラリーインジェクター）
- ② かんがい用水路への流し込み
- ③ パイプ、チューブの敷設による散布

まず、① 散布車による方法には、北海道の牧草地や大木町や山鹿市の水田、畑地で利用されているスラリースプレッダー（クローラー式散布車）やスラリーインジェクターがある。両者はタンク内を加圧して散布する方式で、牧草地では大型の車両（13～25 t）で広大な牧草地に散布されている。一方、九州の水田や畑地では上記のスラリースプレッダーを改良して、液肥を上向きに拡散させる方法でなく液肥の吐出口に塩ビパイプを加工した物を接続し（写真-1）、下向きに均等に液肥を吐出させる方法を使用している。なお、スラリースプレッダーの価格は大木町でのヒアリングによると 1,000 万円とのことである。

表 4-1 液肥の散布車両の種類と特徴

	牧草地用散布車	水田、畑地用散布車	
種類	スラリースプレッダー	改良型スラリースプレッダー	スラリーインジェクター
車両	トラクターで牽引する車輪付きの車両に散布装置を積載	展開可能なクローラーダンプの上に散布装置を積載	展開可能なクローラーダンプの上に散布装置を積載
散布装置	加圧タンクにより液肥を上向きに幅広く拡散させる方式	加圧タンクで液肥を散布するが、吐出口に塩ビパイプを加工したもの取り付け、下向きに均等に吐出するように改良	加圧タンクで液肥を散布するが、窒素成分の揮散を抑えるため土中にインジェクターを刺して液肥を注入する方式
規模	中小型(1～10t)から大型(25t)のものがある	中小型(1～5t程度)	中小型(1～5t程度)
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・幅広い地域や傾斜のある地域でも効率的に散布が可能 ・吐出口が上向きのため、狭小で民家が隣接する地域では適用が困難 ・地耐力の低い圃場では車輪がぬかるみにとられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・塩ビパイプに開けられた穴から均等に散布され、周辺への飛散も防げる。 ・上部のスラリースプレッダーのみを転回させて往復できるため、クローラーの展開によって農地を荒らすことがなく、散布が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ・土中にインジェクターを刺して散布するため液肥の飛散を防止でき、窒素成分を揮散させることが少ない ・作業に時間がかかる欠点がある。
実施例	北海道の牧草地	九州等の水田地域（築上町、大木町、山鹿市等）	九州等の水田地域

出典）メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル、(社) 地域資源循環技術センター



写真-1 改良型スラリースプレッダー（南丹市・大木町の事例）

改良型のスラリースプレッダーは液肥貯蔵施設と圃場との間の輸送には適していないため、大木町、山鹿市ではバキュームローリーを用いて液肥貯蔵施設から圃場のスラリースプレッダーまで運搬する方式をとっている。大木町では、これを迅速に行うためスラリースプレッダー1台にバキュームローリー2台を対応させ、効率的に輸送と散布を行うようにしている。

次に、②かんがい用水路に流し込む方法については、水稻の追肥などのようにスラリースプレッダーが圃場に入ることができないため、ポンプやバキュームローリーで用水路の水口に消化液を吐出して、用水と同時に液肥を直接流し込む方法である。この方法では圃場内の用水路側と排水路側において、液肥の濃度差を生じさせない施肥管理が必要となる。また、用水量が少ない場合には施肥量も少なくなり、施肥にかかる時間が長くなる。さらに、施肥作業にバキュームローリーを用いるので、上記の輸送に用いるための車両を拘束してしまう。

さらに、③パイプ、チューブの敷設による散布は上記の流し込み方式で車両による輸送を改善して、液肥貯蔵場所からパイプやチューブで圃場等に送る方式である。輸送施設の整備費がかかるが、車両の燃料代や労力などを軽減できる利点がある。本方式は、実際に事業化している事例はなく、山鹿市等で実証実験を実施している段階である。

（2）散布車両のメーカー調査

液肥を散布する車両を販売しているメーカーは数社あり、その製品ラインナップは表 4-2 のとおりである。製品名としては、スラリースプレッダーとしているものの他に、バキュームカーを散布用に使えるものとして販売しているものもある。

A社は、スラリースプレッダーとバキュームカーの2種を販売している。スラリースプレッダーはトラクターによる牽引を前提とし、積載量が大容量で、散布量も $3.0\text{m}^3/\text{分}$ から $6.5\text{m}^3/\text{分}$ と大量に散布できるため、主として牧草地、畑地用として販売されている。製品の特徴として、以下があげられる。

- ① サスペンション採用で凸凹道に対応できる
- ② ブレーキ装備で安全作業が可能である（トラクター操縦席で操作可能）

③ ステアリング採用で旋回性能が向上していること

④ 広く散布できる特殊ノズルを有する

バキュームカーは吸引と排出（散布）の両方が可能である。プロアを使ってタンク内の圧力を増減することで可能となり、液肥が管路やポンプを通過しないことから、腐食やつまりがないことが特徴である（メーカーヒアリングによる）。散布量は1.0～1.8m³/分とスラリースプレッダーよりも少なく、後部にある開閉可能なハッチにより中を清掃することが可能である。傾斜地での走行はトラクターの安定性やクローラーとの追突などを防止する上で、5～6度程度の斜面が限界であるとのことである。

表 4-2 散布車両のメーカー比較

	製品名	タンク容量	散布幅	散布能力	特徴
A 社	スラリースプレッダー	13m ³ 、 16m ³	13～14m 15～16m (散布量に応じて2段階)	6.5m ³ /分 (最大時) 4.0m ³ /分 3.0m ³ /分 (3段階)	<ul style="list-style-type: none"> ・トラクター牽引タイプ ・強カブローで強力排出 ・サスペンション採用で凸凹道に対応 ・ブレーキ装備で安全作業 ・ステアリング採用で旋回性能向上 ・広く散布できる特殊ノズル
	バキュームカー	1.05,1.55 2.55,3.8,5.1,6.8 、8.8m ³	10～11m	1.0～1.2 m ³ /分	<ul style="list-style-type: none"> ・トラクター牽引タイプ ・オープンハッチ方式 ・不整地、軟弱地に強い広幅大径タイヤ採用 ・高性能コンパクトポンプ採用 ・90度旋回散布可能(1.55まで)
		11、13m ³	8～9m	1.6～1.8 m ³ /分	
B 社	バキュームカー	0.5、1.6 m ³	8～12m	0.7 m ³ /分	<ul style="list-style-type: none"> ・トラクター牽引型と搭載型あり ・自動攪拌装置(沈殿物少) ・ボールバルブの採用 ・油圧性装置 ・注文生産のため、自走マニアスプレッダー(クローラータイプ)にタンクを載せるタイプのを製造可能(八木町ではこれを購入)
		2.5、4.0、6.0 牽引型のみ	10～16m	2.4m ³ /分	
C 社	スラリースプレッダー	13m ³ 、 16m ³	13～14m 15～16m (散布量に応じて2段階)	6.5m ³ /分 (最大時) 4.0m ³ /分 3.0m ³ /分 (3段階)	<ul style="list-style-type: none"> ・トラクター牽引タイプ ・圃場を傷つけない優しい走行を実現するパワーステアリング ・バランス性能を備えた油圧サスペンション(起伏に強い) ・散布用のツールバーは地中散布型のインジェクタータイプ、地表散布ツールバー、低圧散布ツールバーなどもある



写真-2 C社のスラリースプレッダー

B社はバキュームカーとして製品をラインナップしている。牽引型と搭載型(0.5、1.6m³のみ)の2つを有しており、最大6m³のタンク容量のものがある。

B社は注文生産のため、自走マニアスプレッダー(クローラータイプ)にタンクを載せるタイプのものも製造可能であり、八木町ではこれを購入しているとのことである(前述の大木町も同様のタイプ)。クローラータイプは、キャタピラ型式なので水田での散布に向いており、メーカーの話では降雨後の圃場でも散布が可能とのことであった。

C社はスラリースプレッダーのみを販売しており、A社と同様に13、16m³の2タイプである。散布用のツールバーは地中散布型のインジェクタータイプ、地表散布ツールバー、低圧散布ツールバーなども用意されている。

大型のスラリースプレッダーは牧草地、畑地用であり、バキュームカーは水田、小規模の畑地用として使い分けることが必要であり、住宅地との隣接する状況から散布用のノズルを選択することが必要と考えられる。

(3) 液肥の散布量

液肥の散布量は、今回の実態調査では以下の結果となった。大木町と山鹿市では若干異なっているが、これは水稲と麦の連作の有無、化学肥料の追加の有無、地域毎の土壌成分の状況などによる相違であると思われる。

参考文献によると、施肥量と施肥時期が示されており、表4-3のようになっている。

大木町	水稲 5m ³ /10a 、麦 7 m ³ /10a
山鹿市	水稲 3.5m ³ /10a 、麦 4.8m ³ /10a

表 4-3 液肥の施肥量の例

		10 a 当りの施肥量	施肥時期
水稲 (麦跡)	元肥	2.5kL程度	荒代かき期に土壌表面に施用するか苗活着後(田植え後1週間程度)に流し肥として施用
	追肥	1kL程度	流し肥として施用(出穂期2週間前を目途に)
水稲 (麦跡以外)	元肥	堆肥1t程度	田植えの1ヶ月以上前
	追肥	1kL程度	流し肥として施用(出穂期2週間前)
麦	元肥	3kL程度	土壌表面施用:作付前
	追肥	1.8kL程度	土壌表面施用:2月中~下旬

出典)メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル、(社)地域資源循環技術センター

(4) 貯蔵・保管

液肥は毎日生成されるが、その利用は施肥の時期のみであるため、液肥を保管・貯蔵をする施設が必要になる。貯蔵施設の容量については、大木町では年間の液肥生産量の半分の容量として計画している。

前述の参考文献では以下のように容量の検討を行う事例を示している。

<液肥貯蔵施設の容量計算>

① 施肥量、施肥期間

施肥量、施肥期間は以下のとおりであり、施肥量の合計は9,675 tである。

	元肥		追肥		散布面積
	施肥時期	施肥量	施肥時期	施肥量	
水稲	4月初め～5月初め	2,100t	7月末～8月末	2,042t	81.7ha
麦	10月	2,500t	1月～3月初め	833t	58.3ha
ナタネ	8月	2,200t			30.8ha

②液肥貯蔵量の算定

液肥製造量が10,000 t/年であるとした場合の、液肥貯蔵量の変化を整理すると以下の図4-1のとおりである。水稲の追肥、麦、ナタネの元肥の時期となる7月から10月にかけて大量に使用するため、その時期に貯蔵量が少なくなる一方、使用が滞る3月や6月は貯蔵量が多くなり、その量は2,900 tとなる。この結果からは貯蔵施設の容量は約3,000 t程度であれば良いことになるが、天候や毎年の農業情勢の変化も考慮し、余裕を見込んで液肥製造量の半分程度の5,000m³を設置することが妥当と考えられる。

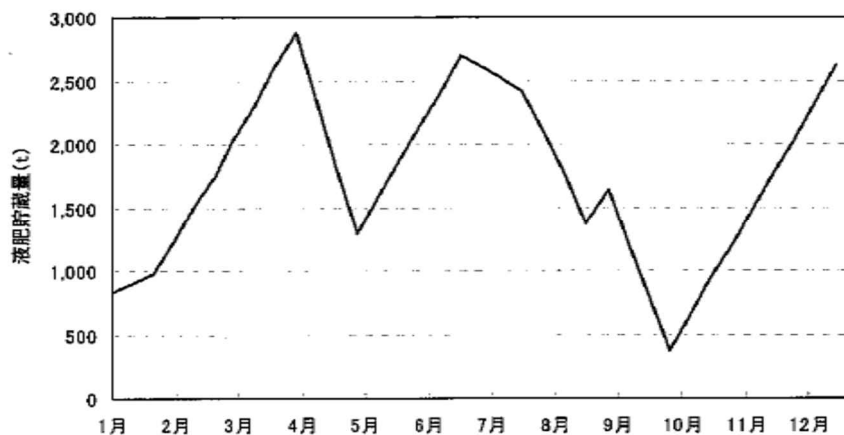


図4-1 事例における液肥貯蔵量の月変動

(出典：メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル、岩下幸司、岩田将英、(社)地域資源循環技術センターメタン発酵消化液農地還元システム検討委員会)

2. 液肥の成分、施肥効果

液肥の成分について、今回調査対象とした大木町、山鹿市の実績は表 4-4 のとおりである（参考文献による）。肥料の成分は①窒素、②りん、③カリウムの3成分であるが、液肥の成分は以下のとおりである。また、有害物質の含有量についても、以下に示す。

（1）窒素

全窒素は、大木町 2.7 g/L 及び山鹿市 2.1 g/L であった。アンモニア態窒素はそれぞれ 1.6、1.5 g/L、硝酸態窒素は 0.057、0.044 g/L であり、大きな差異はない。

（2）リン

リンは大木町 0.91 g/L 及び山鹿市 0.20 g/L であった。

（3）カリウム

カリウムはそれぞれ 0.47、2.4 g/L となっており、大きな差異が見られる。これは、山鹿市のバイオマス原料は畜産排せつ物が多いためカリウムの成分が多くなっている。一般的に、生ごみの量が多いと窒素分が多くなり、家畜排せつ物が多いとカリウムが多くなる傾向にあるといわれている。

（4）有害物質

有害物質は大木町、山鹿市ともに許容最大量（肥料取締法に基づく普通肥料の公定規格）以下であることがわかる。

表 4-4 肥料成分の分析結果

項 目		大木町実績	山鹿市実績	備 考
肥料成分	全窒素(g/L)	2.7	2.1	
	アンモニア態窒素(g/L)	1.6	1.5	
	硝酸態窒素(g/L)	0.057	0.044	
	リン(P ₂ O ₅)(g/L)	0.91	0.20	
	カリウム(K ₂ O)(g/L)	0.47	2.4	
	水分 (%)	98.4	99.2	
	全炭素(g/L)	—	6	
	pH	—	8.4	
有害物質	ヒ素(%)	0.0011	0.00007	許容最大量 0.005
	カドミウム(%)	0.00018	0.00006	" 0.0005
	水銀(%)	0.00004	0.000008	" 0.0002
	ニッケル(%)	0.00064	0.0006	" 0.03
	クロム(%)	0.00086	0.0006	" 0.05
	鉛(%)	0.00094	<0.0005	" 0.01

出典) メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル、岩下幸司、岩田将英、(社) 地域資源循環技術センターメタン発酵消化液農地還元システム検討委員会

(5) 塩分

生ごみを原料にしたメタン発酵消化液は塩分が多く含まれるが、それが肥料として利用される際に問題にならないかについて、文献をもとに整理する。

文献によれば、生ごみを利用した堆肥について検討がされているが、これは液肥でも当てはまる。堆肥については、全国食品リサイクル協会によって生ごみ堆肥の品質基準が決められており、その中で塩分は乾物当たり食塩として 5%以下となっている。堆肥の土壌への投入量を施肥量から算定すると、表 4-5 に示すように 10a 当たり食塩として 12.5～50kg であり、液肥の場合の投入量（八木町や山鹿市の塩化物イオン濃度を元に算定）は、5.3～26.3kg となり、品質基準を満たした堆肥と比較しても遜色がないといえることができる。

表 4-5 品質基準以内の堆肥と液肥の施肥による土壌中の塩分濃度

	計算根拠	土壌への投入塩分量
堆肥	$5(\%) \times 0.5 \sim 2(\text{t}/10\text{a}) \times 50(\%)$ (堆肥の塩分 (生ごみ堆肥の 上限値) 施用量の目安) (水分量)	12.5～50(kg/10a)
液肥	$1,600(\text{mg-Cl}/\text{L}) \times 58.5/35.5 = 2,637(\text{mg NaCl}/\text{L})$ $2,637(\text{mg}/\text{L}) \times 2 \sim 10(\text{t}/10\text{a})$	5.3～26.3(kg/10a)

注) 液肥の塩化物イオン濃度は八木町で 800～1,600mg/L、山鹿市で 1,400～1,500mg/L

出典) メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル、岩下幸司、岩田将英、(社) 地域資源循環技術センターメタン発酵消化液農地還元システム検討委員会

(6) 病原性細菌

中温発酵の液肥を利用する際、発酵温度が 37 度前後であるので、病原性細菌について問題視されることがある。このため、前述の文献に基づきその影響を整理する。南丹市八木バイオエコロジーセンターでは、衛生指標菌である大腸菌について調査を行い、中温メタン発酵を経た消化液肥の安全性の確認を行っている。これによると表 4-6 に示すように、原水（生ごみ等の投入原料を混合したもの）の大腸菌群数は 490,000 個/L であり、発酵槽内の消化液のそれは 2,100 個/L、さらに液肥貯留槽からの消化液肥は 250 個/L と大幅に減少している。これは、メタン発酵過程の強嫌気還元状態において、大部分が殺菌されるためであるとされている。水質汚濁防止法上の基準は 3,000 個/L であり、メタン発酵後の液肥はこの値を下回っており、液肥利用の障害にはならないとされている。

表 4-6 大腸菌群数測定結果（南丹市八木町）

試料	大腸菌群数(個/L)
原水(投入原料の混合)	490,000
消化液	2,100
消化液肥	250

出典) メタン発酵消化液の液肥利用マニュアル、岩下幸司、岩田将英、(社) 地域資源循環技術センターメタン発酵消化液農地還元システム検討委員会