食品リサイクル小委員会･食品リサイクル専門委員会

資料６

『メタン発酵技術による食品リサイクル』

2013年4月26日

鹿島建設株式会社
環境本部　八村幸一

メタン発酵技術の特長

メタン発酵技術の特長

- 多種類のバイオマスを同時に処理できる
- 回収バイオガスは、燃料又は電気として確実に利用できる
- 処理プロセスを密閉できる（臭気発生が少ない）
- 生ごみの場合、飼料化、堆肥化ほど分別の徹底を要求しない
- 飼料化、堆肥化できない食品廃棄物（塩分、油分）も処理できる

下水汚泥 家畜糞尿 → 食品残渣 → 生ごみ

浮遊式中温発酵　高温発酵→ガス回収大きく

固定床式→多種類の食品残渣に対応

乾式→可燃ごみに対応

燃料電池発電

バイオガスの自動車燃料利用

バイオガスの導管注入

・対象、社会ニーズに合わせた技術開発が進められてきた

破砕選別装置

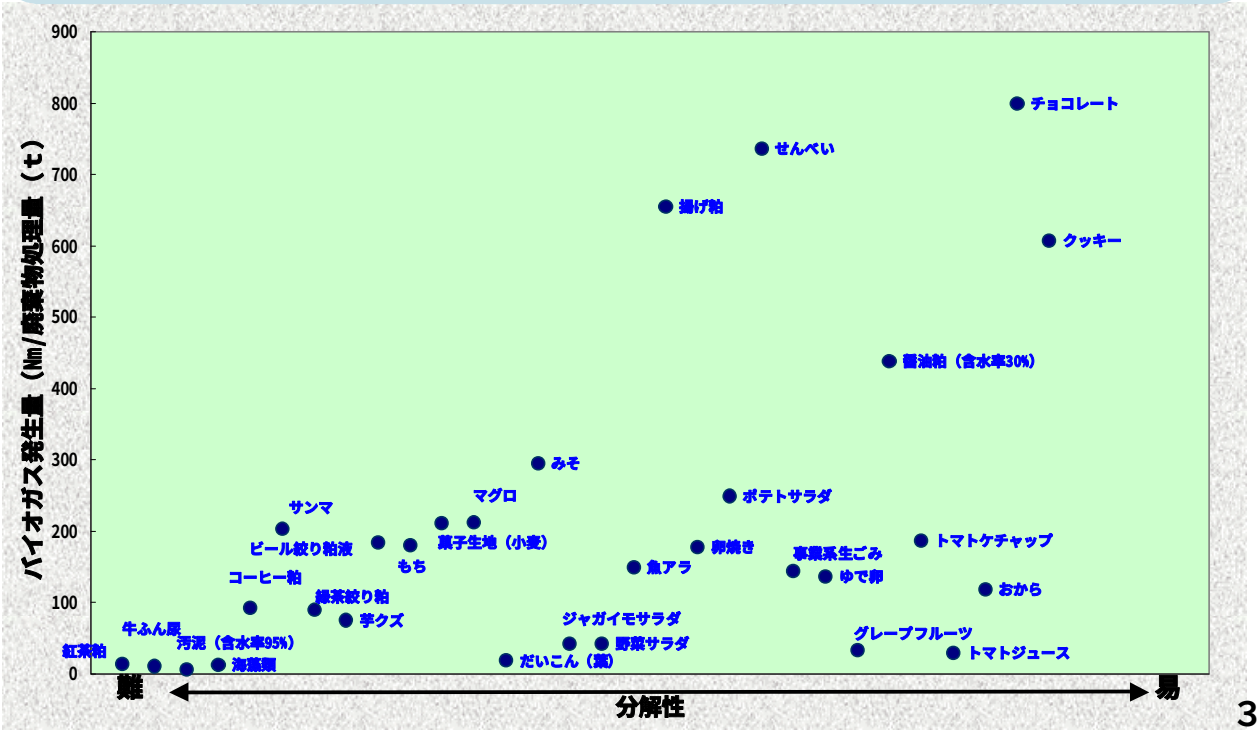
生ごみ選別技術を確立

① 生ごみと発酵不適物の**分離精度が高い**
② 選別した生ごみは、**スラリー状に粉砕し、発酵・分解を促進**
③ 生ごみ収集に通常のごみ用の収集袋（ポリエチレン）が使用できる

⇨ 堆肥化、飼料化ほどの分別の徹底は必要ない

食品廃棄物のバイオガス化

多様な食品廃棄物のバイオガス化が可能



メタン発酵技術による事業形態

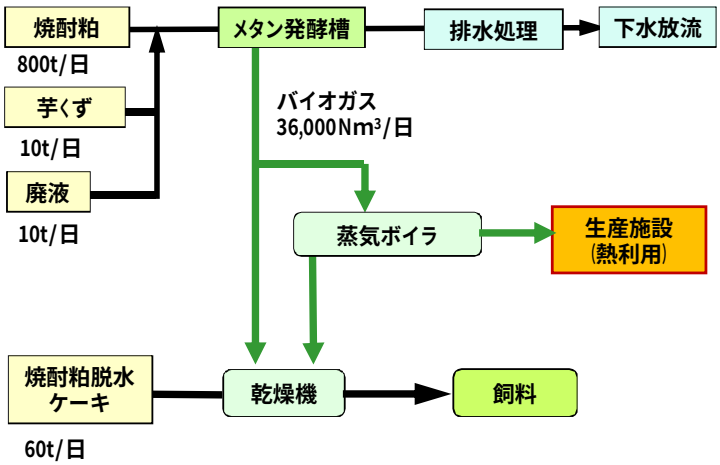
実現可能な3つの事業形態

形　態	事業の特長
食品工場内 「霧島酒造焼酎かす リサイクル施設」	・食品工場内に施設を設置し、廃棄物を資源化･削減 ・工場内でエネルギー利用 ・地域と連携した資源循環も可能
他のバイオマスと混合利用 「北広島市下水処理センター バイオマス混合」	・家畜糞尿、下水汚泥、し尿などと混合処理 ・バイオガスの回収量増大に貢献→事業採算性向上
生ごみリサイクル 「富山市食品廃棄物リサイクル事業」	・食品産業廃棄物、家庭系生ごみ、事業系生ごみ等を対象とした食品リサイクル事業 ・エネルギー回収量多く、外部に供給　(バイオガス、電力) ・地域の土作り (有機農業) に貢献

事例1　霧島酒造焼酎かすリサイクル施設

企業者	霧島酒造㈱
場　所	宮崎県都城市
処理能力　メタン発酵	焼酎粕800t／日　(増設含む) 芋くず　10t／日
飼料化	焼酎粕脱水ケーキ　60t／日

メタン発酵槽　Φ6.0m×H18.5m×16槽

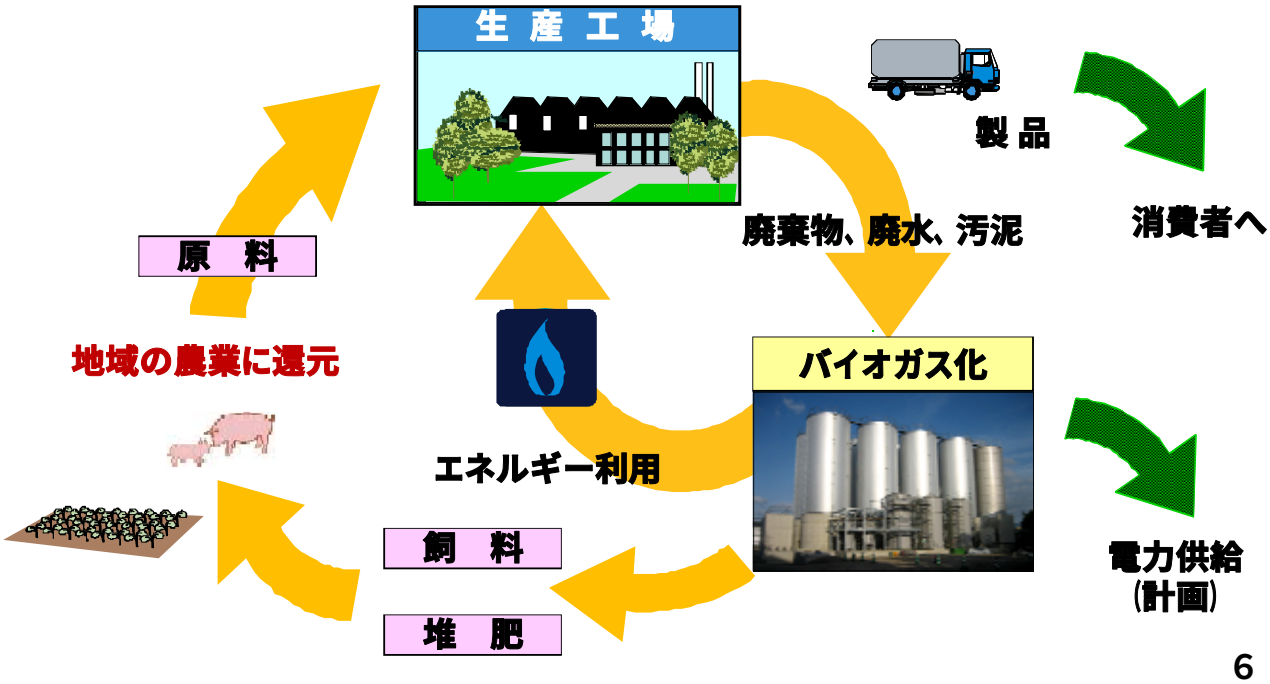


【 処理フロー 】

芋焼酎粕

食品工場を中心とした資源循環社会

地域と一体となった理想的な循環社会



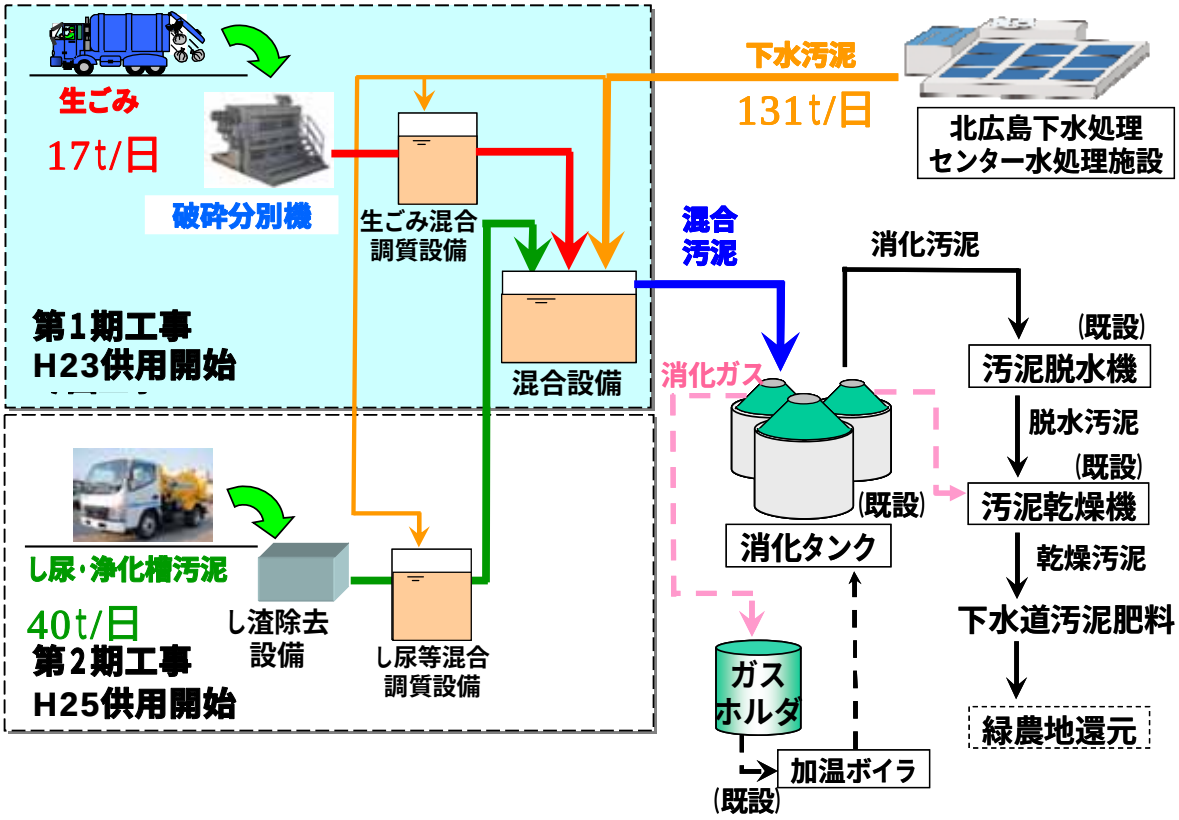
事例2 北広島市下水道処理センターバイオマス混合施設

【処理対象廃棄物】

①下水汚泥　131t/日
②生ごみ（家庭系、事業系）　17t/日
③し尿・浄化槽汚泥　40t/日

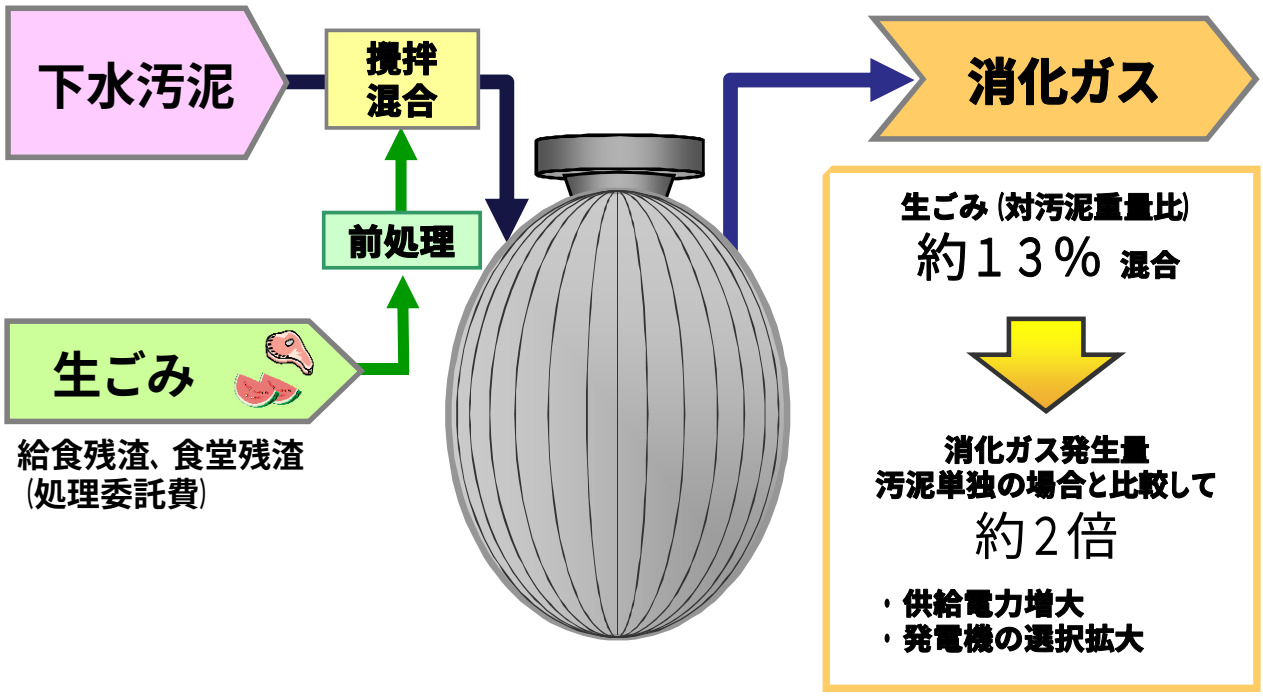
企業者	北海道北広島市
供用開始 生ごみ受入れ し尿・汚泥受け入れ	 2011年4月 2013年4月

バイオマス混合施設処理フロー

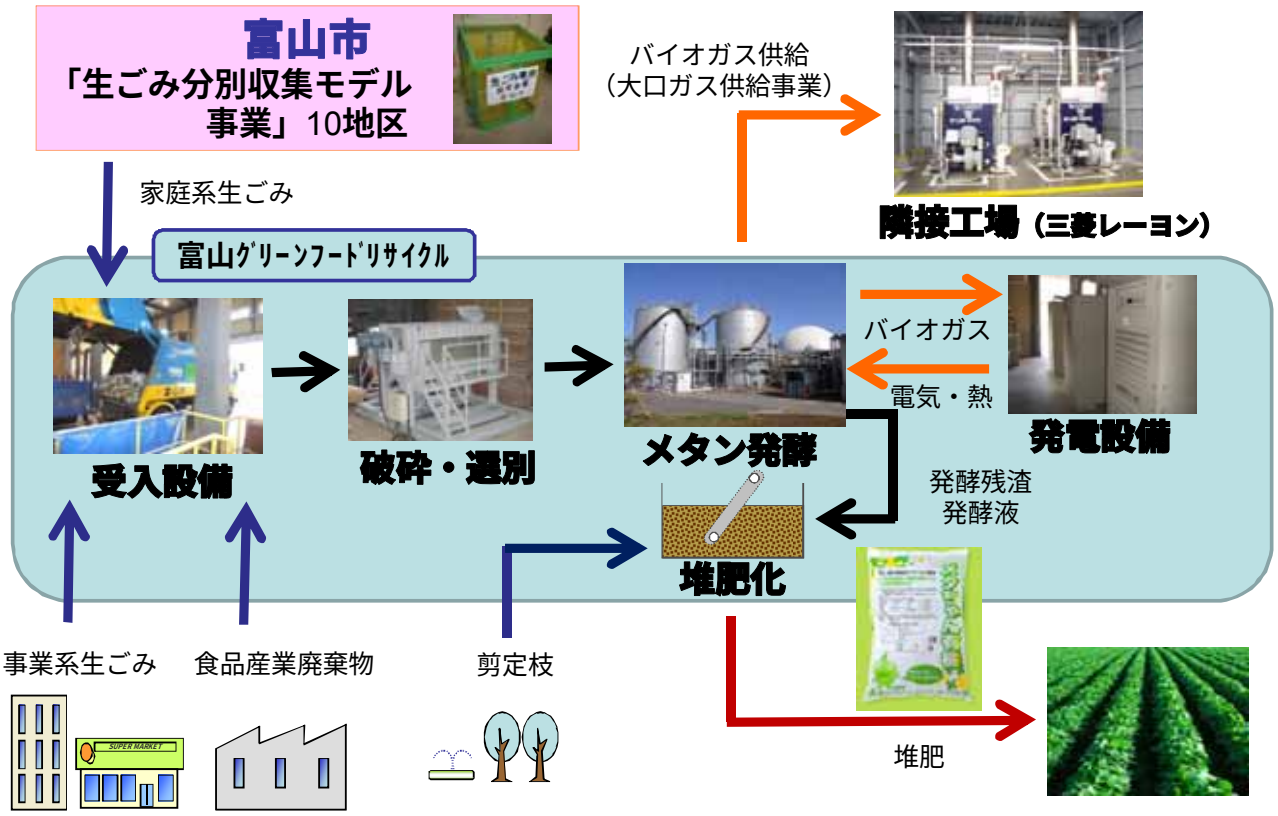


下水処理場等で生ごみを受入れるメリット

消化ガスが増え、処理収入も得られる



富山グリーンフードリサイクル事例



富山グリーンフードリサイクル事例

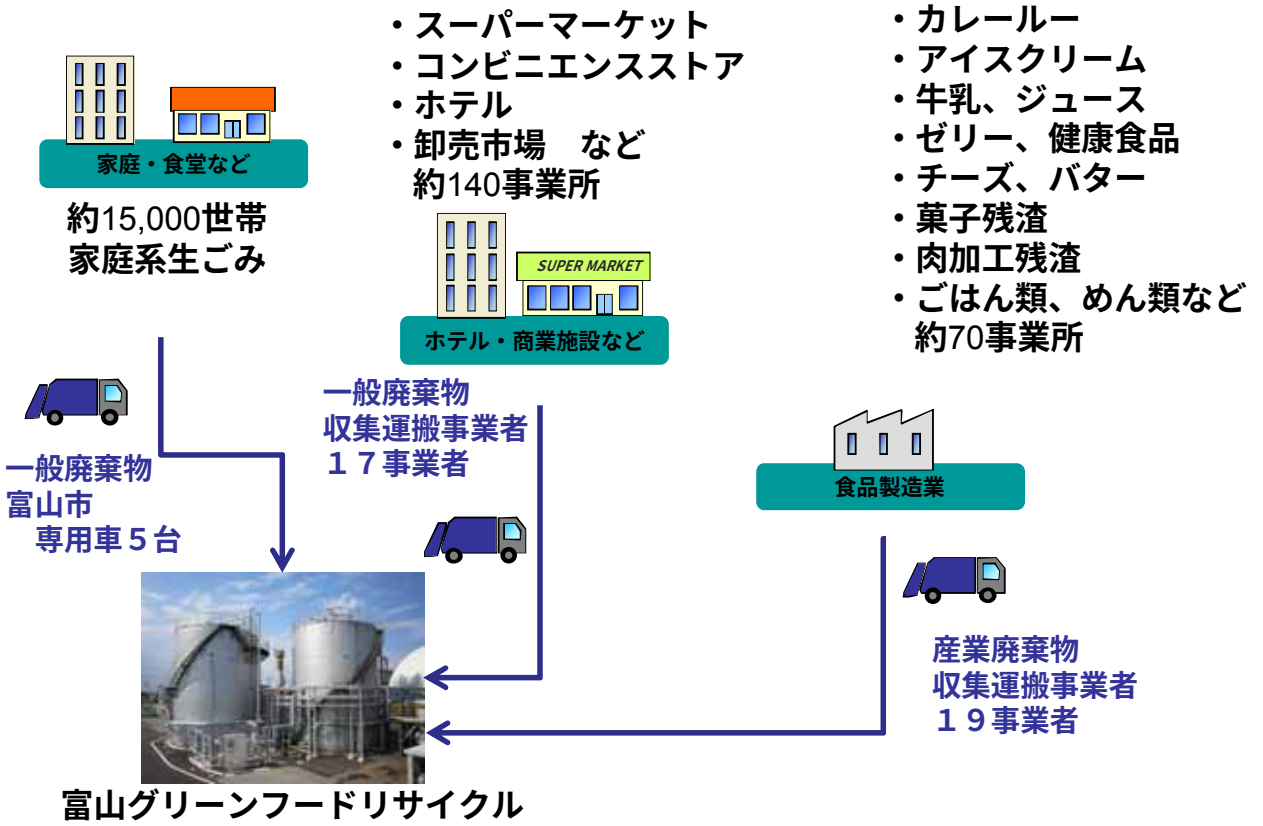
○　富山グリーンフードリサイクル（株）は、2003年度より、①家庭系・事業系生ごみ、食品廃棄物のメタン発酵によるバイオガス発電、②剪定枝、刈草、コーヒー・茶粕等の堆肥化のリサイクル事業を実施。

○　バイオガスはガスタービン発電により施設内電力として利用するとともに、余剰バイオガスを隣接する工場にボイラー燃料として移送・販売。剪定枝・刈草等から作られた堆肥は「メタちゃん有機」の名称で近隣の野菜農家等に販売。

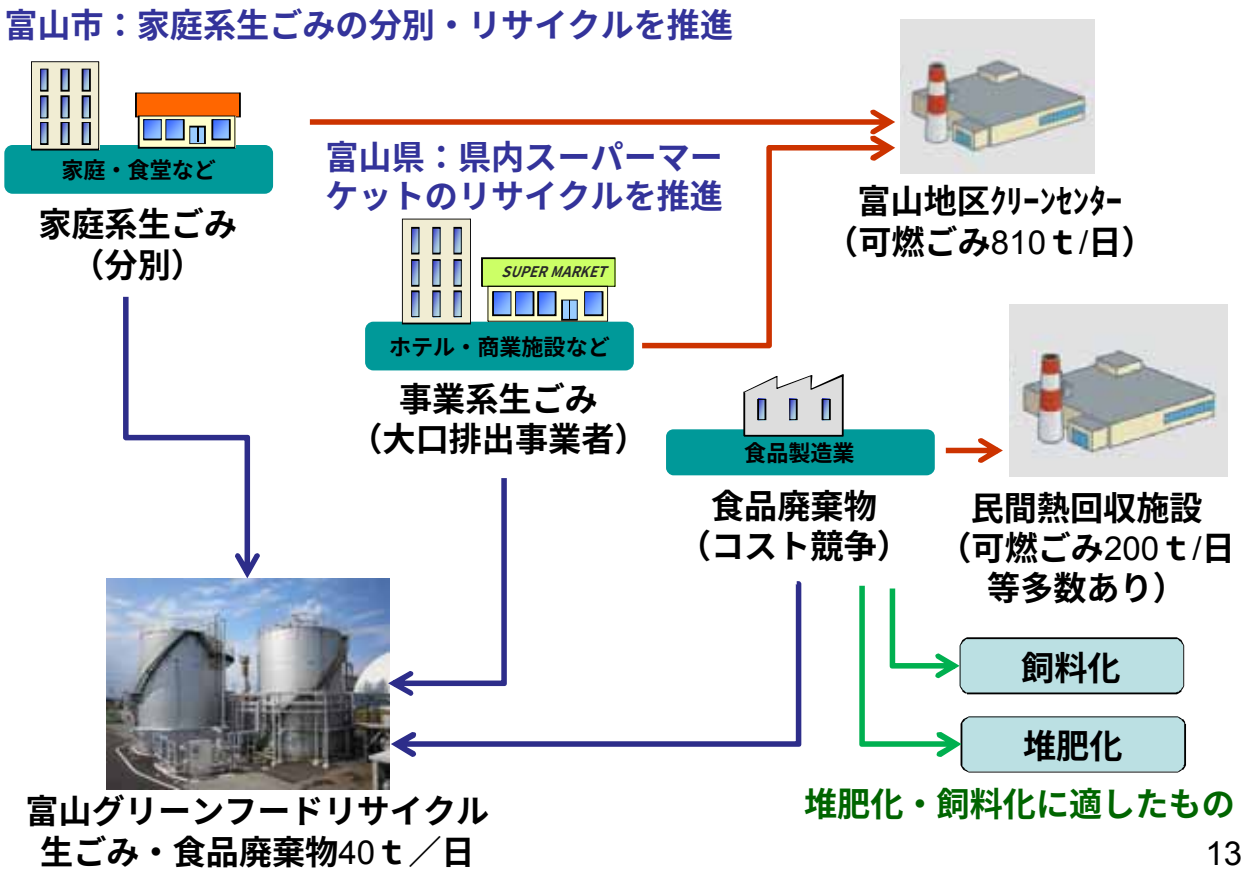
■富山グリーンフードリサイクル（株）の施設概要

項目	使用
処理対象物 （メタン発酵）	家庭系生ごみ、事業系生ごみ 食品廃棄物　日最大　40t／日
メタン発酵設備	固定床式高温メタン発酵方式 リアクタ容量： 有効容積　400m^3×2槽 滞留時間：10日
バイオガス発生量	5,000Nm^3／日
バイオガス組成	メタン　62% 二酸化炭素　38%
排水処理設備	膜分離活性汚泥法 （処理水は下水道放流）
発電設備	マイクロガスタービン30kW×3基
ガス供給設備	バイオガス販売　3,000Nm^3／日
堆肥化施設	メタン発酵液、発酵残渣 剪定枝、苅草、茶粕、コーヒー粕 スクープ式機械撹拌発酵槽 ＋通気式堆肥舎 堆肥製造年間　1,000t

富山グリーンフードリサイクル事例　生ごみ等の流れ



富山グリーンフードリサイクル事例　生ごみ等の流れ



富山グリーンフードリサイクル事例　「処理費」

可燃ごみ処理原価　25,186円／ｔ（平成23年度）

富山地区広域圏クリーンセンター

対象区域：富山市、滑川市、立山町
上市町、舟橋村
方式：焼却　ストーカー炉
灰溶融　電気溶融炉
規模：810ｔ／日（270ｔ／日×３炉）
発電機　20,000ｋW
竣工：平成15年３月

原価要素	費用（円）
人件費	424,752,581
経常経費	1,044,507,597
減価償却費	2,052,331,756
直接原価	3,666,540,796
処理量（t／年）	145,577
1t当たり原価	25,186

処理原価（平成23年度）　約25,000円／ｔ
発電収入等3.7億円を考慮　約23,000円／ｔ

富山市　事業系可燃ごみ手数料　18,000円／ｔ

処理手数料の差がリサイクル推進の壁になっている

富山グリーンフードリサイクル事例　「リサイクル効果」

富山広域圏　可燃ごみ組成、熱量の変化

種類	単位	2001年度	2011年度
可燃ごみ	t／年	159,700	145,600
紙･布	t／年	88,900	76,300
ビニル	t／年	34,200	34,500
木	t／年	4,800	13,800
生ごみ	t／年	30,300	16,200
不燃物	t／年	1,200	4,100
その他	t／年	300	700
熱量	KJ／kg	9,400	9,900
焼却灰	t／年	17,600	11,400

（各処理量、焼却灰発生量は組成調査、発生比率より算出）

生ごみ減量・リサイクルの効果が見られる

可燃ごみの熱量回復の効果、焼却灰削減等の効果期待

課題と提言

①生ごみの適正な処理単価の確保

・自治体が費用を補てんする焼却施設との競争は不利
・メタン発酵事業の場合、処理手数料20,000円／t程度の費用が必要

②自治体の生ごみリサイクル促進の行動が必要

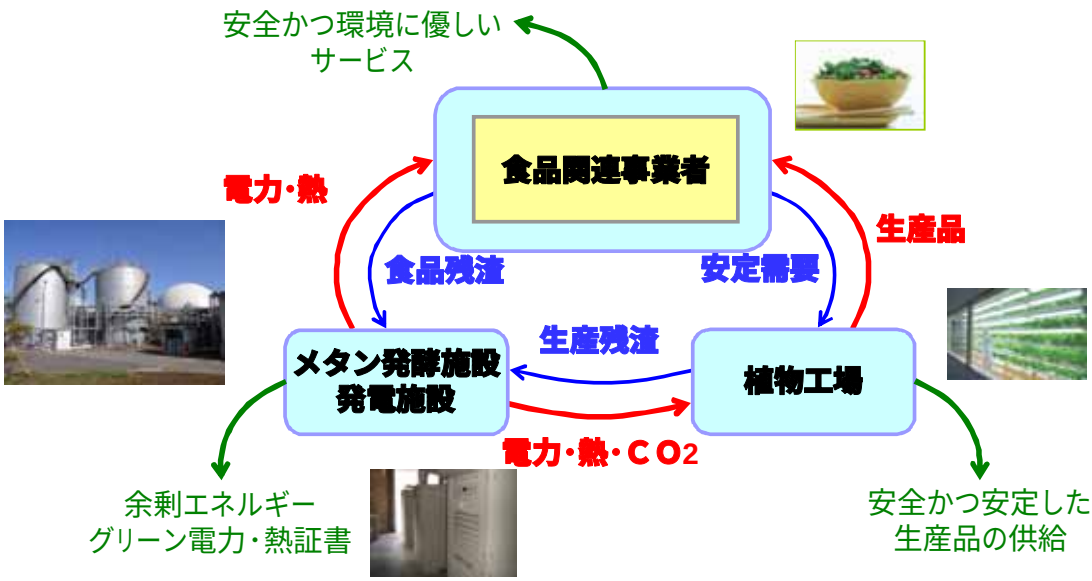
・家庭系生ごみも含めた促進策は考えられないか
・自治体が行動を起こす起爆剤となる方策はないか

③熱回収施設との区別は必要

・熱回収施設は、可燃ごみ処理施設であり、生ごみ中心のリサイクル施設ではない（競争が成り立たない）
・これまで通り立地条件、エネルギー効率の条件は必要

課題と提言④

メタン発酵による新たなリサイクルループ



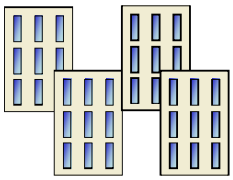
メタン発酵のエネルギー等の直接利用による植物栽培

課題と提言⑤

都市型メタン発酵（分散型エネルギー供給）の実現のために
・事業系生ごみの発生源が近いほど収集効率が良い
・利用先が近いとバイオガス、電力、熱の直接利用が出来る

生ごみメタン発酵施設の設置条件の緩和

・下水消化ガス発電施設と同様に、準工業地域、商業地域などでの設置緩和ができないか



商業施設
事務所ビル等

事業系生ごみ
排水処理汚泥等

バイオガス
電気・熱供給

近いほど
効率的

都市型
メタン発酵施設
（ビル内設置等）