
畜産・食品バイオマスをを用いた地域資源循環 のための小型メタン発酵装置の開発

神戸大学大学院農学研究科

修士1回生

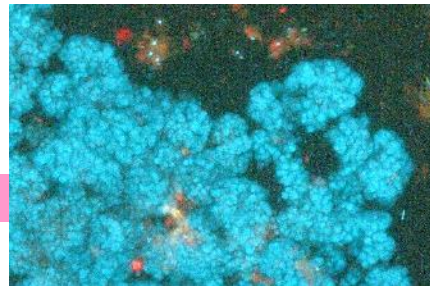
戸和大輔

メタン発酵とは

メタン発酵（バイオガス化）



食品加工残渣
(食品バイオマス) 家畜糞尿
(畜産バイオマス)



メタン生成菌

バイオガス

メタン 60%
CO₂ 40%

発酵残渣
(バイオ液肥)

バイオガスは、再生可能エネルギーとして
発酵残渣（消化液）は、バイオ液肥として活用可能

バイオガスプラントと呼ばれる大型施設で
メタン発酵が行われることが一般的



メタン発酵施設を小さくするには

バイオガスプラントが地域に分散する
少量バイオマスに適応困難な理由



初期費用・維持費用が高価,
大量のバイオマスが必要
固定価格買取制度の枠組みを使用

少量バイオマスに見合った
小型で経済的なバイオガス装置
→ バイオ液肥生産を指向した
バイオガスユニット



プラントではなく
小型ユニット

容積を小さくし,
機能を厳選
(加温・攪拌)
経済的なバイオガ
ス装置を試作

小規模酪農場(弓削牧場)におい
て実証試験を実施し有効性を検証
1号機は10年以上連続運転中
売電を目的としない装置

実証試験場所：弓削牧場

弓削牧場(神戸市北区)

敷地面積：9 ha

乳牛飼養頭数：40 - 50頭

敷地内に乳製品加工施設, 菓子工場, レストラン, 圃場を併設。

6次産業型の経営を実施



牧場内のレストラン



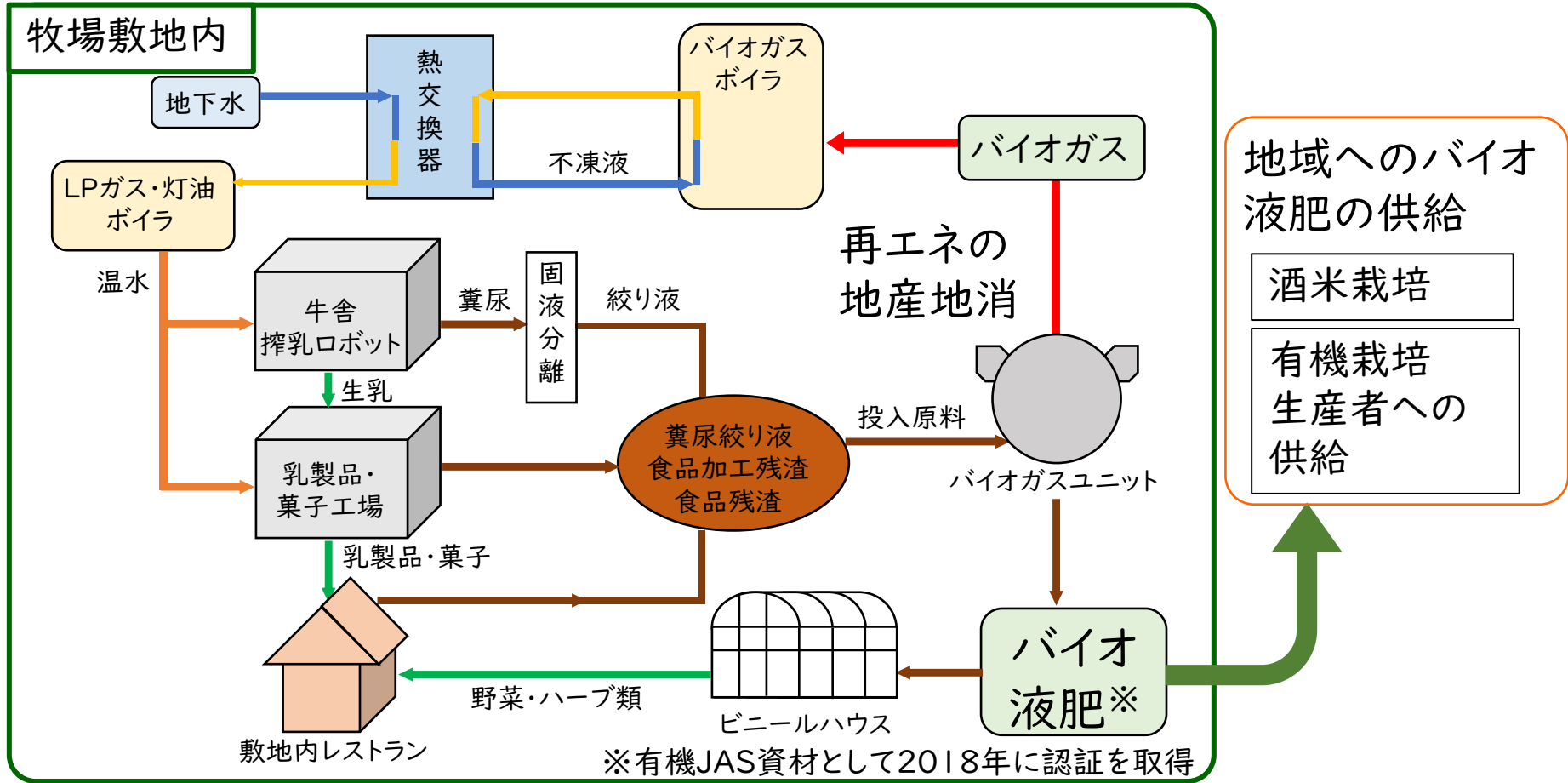
レストランで提供される料理



牧場内のビニールハウス

小型メタン発酵装置による6次産業型酪農場の資源循環

バイオガスとバイオ液肥による資源循環を実現



小型メタン発酵装置によって新たな価値を創成

小型メタン発酵に必要な技術：省エネルギー化

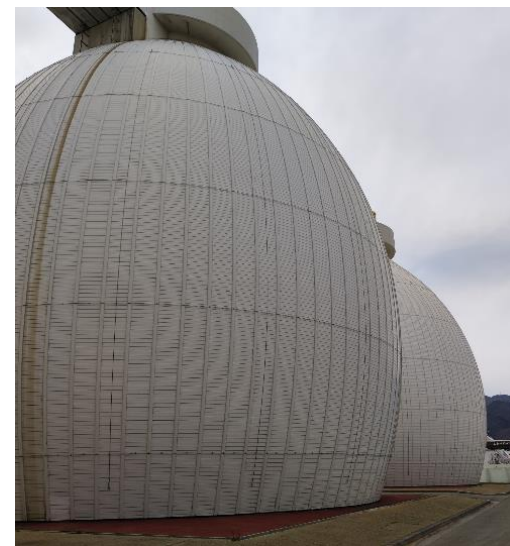
通常のバイオガスプラントは、
微生物の最適温度である37℃や55℃を維持

しかし高い温度を維持するには多くのエネルギーを消費

エネルギー（熱収支）の観点からは、「生成したバイオガスから得られるエネルギー」から「発酵槽加温のために消費するエネルギー」を差し引いた「メタン発酵による正味の獲得エネルギー」が重要

メタン発酵の熱収支上の最適温度を明らかにし、小型メタン発酵装置に不可欠な省エネな運転方法の確立を目指す

従来の概念を打ち破り、より低い温度で稼働できる持続可能な装置を開発する



研究者としての夢

20世紀以降,化石エネルギーの消費,人口爆発,グローバル化により,資本主義経済はますます加速するとともに,環境負荷が増大し続けている。

研究者としての夢:

- 農家や地域住民自身が小型メタン発酵装置を管理し、バイオガスやバイオ液肥を活用できるようなシステムの構築。
- 小型メタン発酵装置の各地への普及による地域内での資源循環実現。資源の「地産地消」の促進。
- 化石燃料や化学肥料に対する依存からの脱却への貢献

