

生ごみを原料とするメタン発酵システムの温室効果ガス排出量

Greenhouse gas emissions from kitchen garbage methane fermentation system

○中村真人*・岡庭良安**・岡原弘明**・柚山義人*・清水夏樹*・山岡賢*・折立文子*

NAKAMURA Masato, OKANIWA Yoshiyasu, OKAHARA Hiroaki, YUYAMA Yoshito,
SHIMIZU Natsuki, YAMAOKA Masaru and ORITATE Fumiko

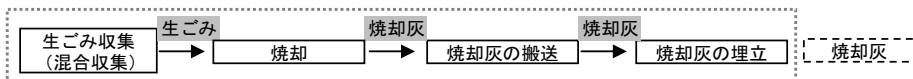
1. はじめに

メタン発酵は、家畜排せつ物や生ごみ等からメタンを取り出す技術である。メタンを化石エネルギーの代替として利用することにより、焼却処理の場合と比較して温室効果ガス排出量を削減できると言われている。また、消化液を液肥として利用することにより、排水処理（浄化処理）する場合と比べて、さらに温室効果ガス排出量を削減できる可能性がある。そこで本報では、それらの効果を定量的に検証するため、メタン発酵や消化液の液肥利用の導入による温室効果ガス排出量削減効果の算定を行う。

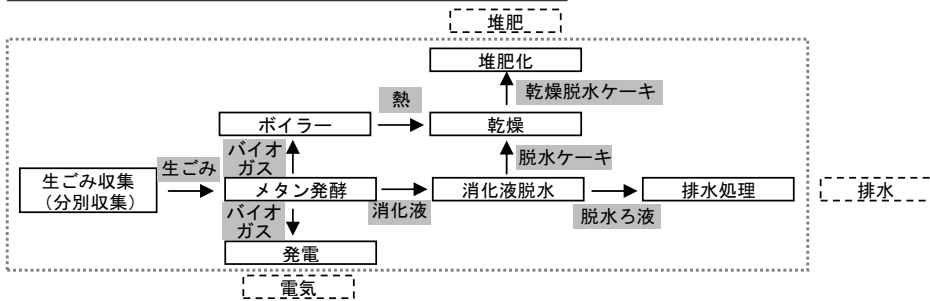
2. 方法

本報では、生ごみの処理・利用方法が異なる6種類のシナリオ（Fig. 1）について、温室効果ガス排出量の算定を行った。算定に必要な電力消費量、薬品使用量、燃料消費量等のデータは、生ごみを原料とするメタン発酵プラントA（原料投入量18.2t/日、中温発酵）や消化液の液肥利用を行っている地区からのヒアリング、文献調査により収集した。また、消化液に含まれる窒素のうち、アンモニア態窒素分を化学肥料相当分とし、液肥利用の場合には、化学肥料（硫酸を想定）製造による温室効果ガス排出量を削減できるとした。評価を行うシステムの境界はFig. 1に示すとおりである。なお、本報では運用過程

シナリオ1（焼却する場合）



シナリオ2（メタン発酵し、消化液を排水処理する場合）



シナリオ3, 4, 5, 6（メタン発酵し、消化液を液肥利用する場合）

（プラントから散布圃場までの距離：シナリオ3 5km, 同4 10km, 同5 15km, 同6 20km）

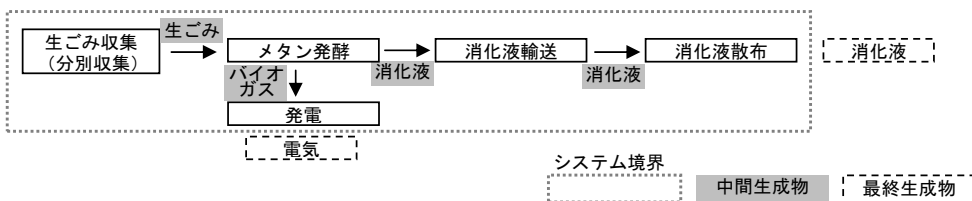


Fig. 1 評価を行う生ごみ処理・利用システムの範囲

System boundary for each scenario to dispose or utilize kitchen garbage

*農研機構 農村工学研究所 Institute for Rural Engineering **社団法人 地域環境資源センター JARUS

キーワード：メタン発酵，生ごみ，温室効果ガス，焼却，消化液，液肥利用

のみを対象とし、施設の建設・廃棄等に伴う温室効果ガスの排出は対象としない。想定する地域は、液肥利用を行うために十分な農地面積を有する農村地域とする。また、機能単位は、生ごみ（厨芥類）1tあたりの温室効果ガス排出量（CO₂eq./t）とし、生ごみ起源の二酸化炭素排出はカーボンニュートラルとして扱う。本報で用いた温室効果ガス排出量を算定するための排出係数は、主に温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル¹⁾および産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）2005年表（β+版）²⁾を用いた。化学肥料（硫酸を想定）製造に伴う温室効果ガス排出係数は、小林・佐合³⁾が算定した値を用いた。

3. 結果および考察

シナリオごとの温室効果ガス排出量の算定結果を Fig. 2 に示す。温室効果ガス排出量をシナリオ間で比較すると、焼却、排水処理型メタン発酵、液肥利用型メタン発酵の順に多かった。メタン発酵を行うことにより、焼却処理に比べて排出量が3割程度少ないという結果が得られた。しかし、メタン発酵過程では、発電により排出量を削減できる一方、消費電力も大きく、温室効果ガス削減効果が十分発揮されなかった。その要因として、メタン発酵プラント A では生ごみ中の異物の除去や生ごみの破碎のために大型の前処理設備を使用していること、発生したバイオガスのうち発電等に利用されていない割合が高いことなどが考えられる。これらを改善できれば、メタン発酵による削減効果がより発揮されると考えられる。排水処理過程における排出量は多く、プラントから消化液散布圃場までの輸送距離が長くなるような場合であっても、液肥利用による温室効果ガス削減効果が発揮されることが示された。また、消化液による化学肥料の代替による排出削減効果は、相対的に小さいことが示唆された。

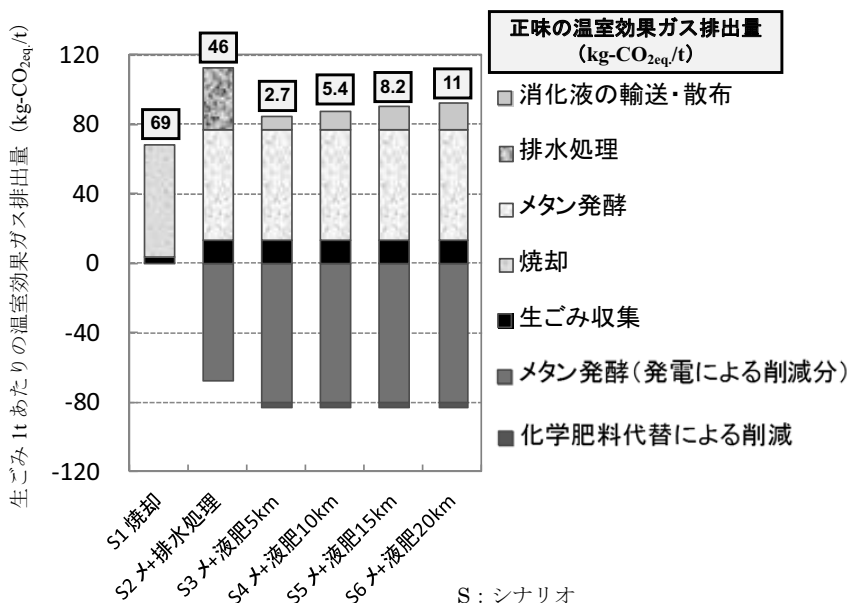


Fig. 2 生ごみの処理・利用に伴う温室効果ガス排出量のシナリオ間比較
GHG emissions from kitchen garbage-disposing or utilizing systems

参考文献

- 1) 環境省・経済産業省（2010）：温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル，<http://www.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/manual/index.html>（2012年3月5日確認）。
- 2) 南斉規介，森口祐一（2010）：産業連関表による環境負荷原単位データブック（3EID）2005年表（β+版），独立行政法人国立環境研究所 地球環境研究センター，<http://www.cger.nies.go.jp/publications/report/d031/index-j.html>（2012年3月5日確認）。
- 3) 小林 久，佐合隆一（2001）：窒素およびリン肥料製造・流通段階のライフサイクルにわたるエネルギー消費量とCO₂排出量の試算，農作業研究，36(3)，141-151。

謝辞 本研究は、緑と水の環境技術革命プロジェクト事業「メタン発酵消化液の液肥利用普及に向けた技術的課題等の検討調査（代表機関 JARUS）」の成果の一部である。