

[成果情報名]消化液の液肥利用を行うメタン発酵システムの温室効果ガス排出量

[要約]消化液を液肥利用するメタン発酵システム（原料投入量 5 t/日）の温室効果ガス排出・削減量を実績値に基づいて算定する。対象としたシステムでは消化液輸送・散布過程での排出量が多く、排出量削減のためには近傍圃場への散布量を増やすことが有効である。

[キーワード]メタン発酵、消化液、温室効果ガス、畑地、亜酸化窒素、輸送・散布

[担当]農工研・農村総合研究部・資源循環システム研究チーム

[代表連絡先]電話 029-838-7508

[区分]バイオマス、農村工学

[分類]研究・参考

[背景・ねらい]

メタン発酵により生成され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温室効果ガスの排出を削減できるが、同時に生成するメタン発酵消化液を処理・利用する過程で温室効果ガスが排出される。本研究では、消化液をほぼ全量液肥として利用しているメタン発酵システムの温室効果ガス排出・削減量を 2008 年の実績値に基づいて算定し、同システムの温室効果ガス発生特性および削減方策について明らかにする。なお、消化液の液肥利用に伴う温室効果ガス排出には、消化液の輸送・散布に伴う温室効果ガス排出、消化液を散布した農地土壌からの亜酸化窒素（ N_2O ）の発生等がある。

[成果の内容・特徴]

1. 対象としたメタン発酵プラント（図 1）は中温発酵で、原料投入量は 5 t/日である。消化液輸送・散布には、バキューム車（消化液輸送用、タンク容量 3.7t）、2 t トラック（液肥散布車輸送用）、液肥散布車（タンク容量 1.6t）を用いる。2008 年の消化液散布面積は 60.4ha、圃場までの平均輸送距離は 12.1km である。
2. メタン発酵過程の消費電力量は 7.3kWh/原料 1 t であり、それに伴う温室効果ガス排出量は 3.06kg-CO₂eq./原料 1 t である。
3. バキューム車、2 t トラック、液肥散布車の走行に伴う温室効果ガス排出量は、それぞれ 3.75kg-CO₂eq./原料 1 t、1.24kg-CO₂eq./原料 1 t、1.58kg-CO₂eq./原料 1 t である。
4. 消化液散布量と消化液を散布した畑地圃場で測定した N_2O の排出係数から、土壌からの N_2O 発生に伴う温室効果ガス排出量は、1.46kg-CO₂eq./原料 1 t である。
5. 2～4 で算定した各過程での温室効果ガス排出量を合計すると、11.1kg-CO₂eq./原料 1 t となる。この値は、生成されるバイオガスの全量をコジェネレーションの燃料として利用した場合の温室効果ガス排出削減量、10.9kg-CO₂eq./原料 1 t とほぼ同等である（図 2）。
6. 各過程での温室効果ガス排出量の合計値に対するメタン発酵過程、輸送・散布過程、農地からの発生過程の割合は、それぞれ 28%、59%、13% であり、輸送・散布過程での排出量が多い。このプラントでは圃場までの平均輸送距離が 12.1km と長いため、排出量のさらなる削減のためには近傍圃場への散布量を増やすことが有効である。仮に平均輸送距離を 5km まで短縮できれば、温室効果ガス排出量は現状より 26% 削減できる（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本研究は試算の一例であり、消化液の輸送距離、散布量等の条件を変更して試算することも可能である。
2. 本研究の試算には、消化液を化学肥料の代替として利用すること等による間接的な温室効果ガス排出削減量は含まれていない。
3. 本研究の結果と牛ふん尿を堆肥化した場合等の温室効果ガス排出量を比較することにより、メタン発酵導入に伴う相対的な温室効果ガス排出削減効果を試算できる。

[具体的データ]

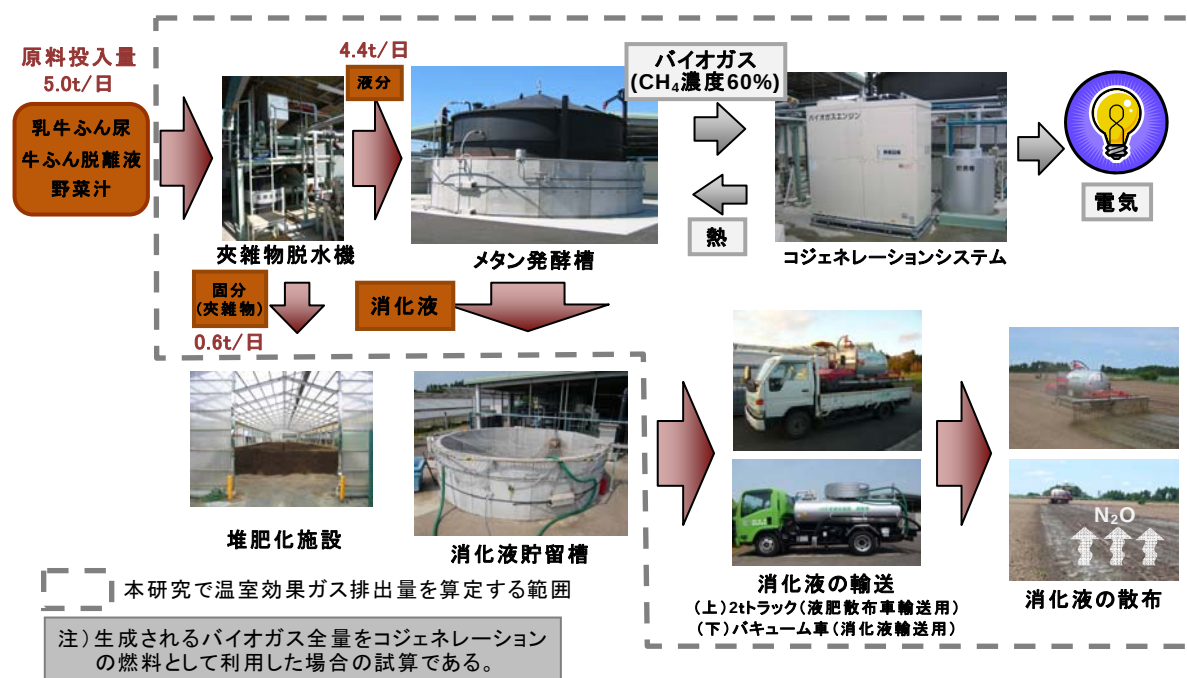


図1 温室効果ガス排出・削減量を算定する範囲

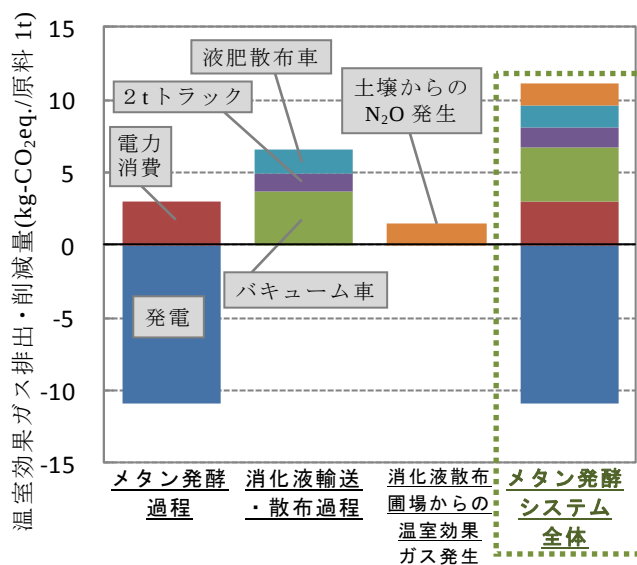
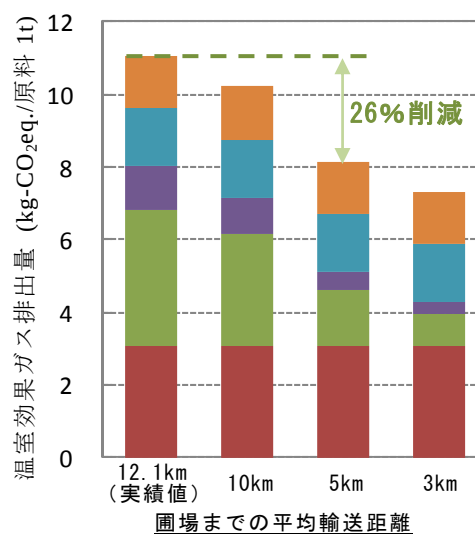


図2 メタン発酵システムの各過程での温室効果ガス発生量(2008年)



※ 配色は図2と同様である。

図3 圃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

[その他]

研究中課題名：畜産廃棄物、食品廃棄物等の有機性資源の循環的利用のためのシステム整備技術の開発

実施課題名：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

実施課題 ID：411-e-00-103-00-I-09-3303

予算区分：委託プロ(バイオマス)

研究期間：2007～2011年度

研究担当者：中村真人、柚山義人、山岡賢、清水夏樹、折立文子、阿部邦夫・相原秀基(農事組合法人和郷園)

発表論文等：1) 中村ら(2009) 農業農村工学会資源循環研究部会論文集、5:1-14