

[畜産汚水の浄化処理試験]

メタン発酵による畜産汚水浄化と未利用有機資源添加の影響

森本 直樹

(生産資源科)

【要 約】 畜産汚水をメタン発酵すると、BOD90～77%、SS56～30%の減少が可能であった。生ごみ添加により1日あたりのバイオガス発生量は増加したが、投入有機物あたりの発生量は変わらず、生ごみおよび剪定枝添加により汚濁指標のSS除去率が低下した。

【目 的】

畜産汚水のメタン発酵処理は、汚濁指標となるBOD、SSの減少効果があるとともに、発生するバイオガスからエネルギーを得ることが可能である。さらに、都市に存在するバイオマス資源を家畜ふん尿と混合利用した場合の効果を検証し、都市畜産におけるメタン発酵処理の可能性をさぐる。

【方 法】

牛ふん尿主体汚水〔①牛ふん尿単体(ふん尿区) ②牛ふん尿に5%の割合で高速発酵型生ごみ処理機生成物を添加(生ごみ区) ③牛ふん尿に粉碎した剪定枝を2.5%の割合で添加(剪定枝区)〕をジャファーメンター(容量50)中で、38℃・嫌気状態に保時しながら攪拌してメタン発酵を行った。15、20、30日のHRT(水理的滞留時間)条件下でそれぞれ半連続的に消化液の排出と汚水の投入を行い、バイオガス(発生量、ガス組成)、投入汚水および消化液の成分(BOD、SS)を経時的に測定した。

【成果の概要】

- 1) 汚水の浄化効果: メタン発酵処理の標準的条件であるHRT20日において、ふん尿区はBOD除去率81%、SS除去率45%、生ごみ区はBOD除去率88%、SS除去率56%、剪定枝区はBOD除去率84%、SS除去率38%であった。すべての区で、HRT短縮によって除去率が低下した(図1)。
- 2) バイオガスの発生量: HTR20日において、ふん尿区は平均2.30/日、生ごみ区は平均4.40/日、剪定枝区では平均2.60/日であり、生ごみ添加によって発生量は増加した。すべての区で、HRT延長により1日あたりの発生量は減少し、短縮によって増加した(図2)。また、投入有機物あたりの発生量は、すべての区およびすべてのHRT条件において、ほぼ一定であった(図3)。
- 3) バイオガス組成: 全ての区、全てのHRT条件においてバイオガス組成はほぼ一定で、メタン55～60%、二酸化炭素30～40%であった(図4)。
- 4) まとめ: 畜産汚水をメタン発酵処理することで、汚濁指標であるBODの90～77%、SSの56～30%を減少させることが可能であった。この数値は、現在2～5倍程度に希釈後下水放流している汚水処理方式に対し、メタン発酵処理では希釈することなく下水放流可能であることを示唆している。また、生ごみ添加により、バイオガスの発生量は増加する利点がある一方、生ごみおよび剪定枝添加により汚濁指標の1つであるSS除去率が低下したことから、家畜ふん尿と余剰バイオマスとを混合し、メタン発酵処理を行う場合には、材料の長短を考慮する必要がある。

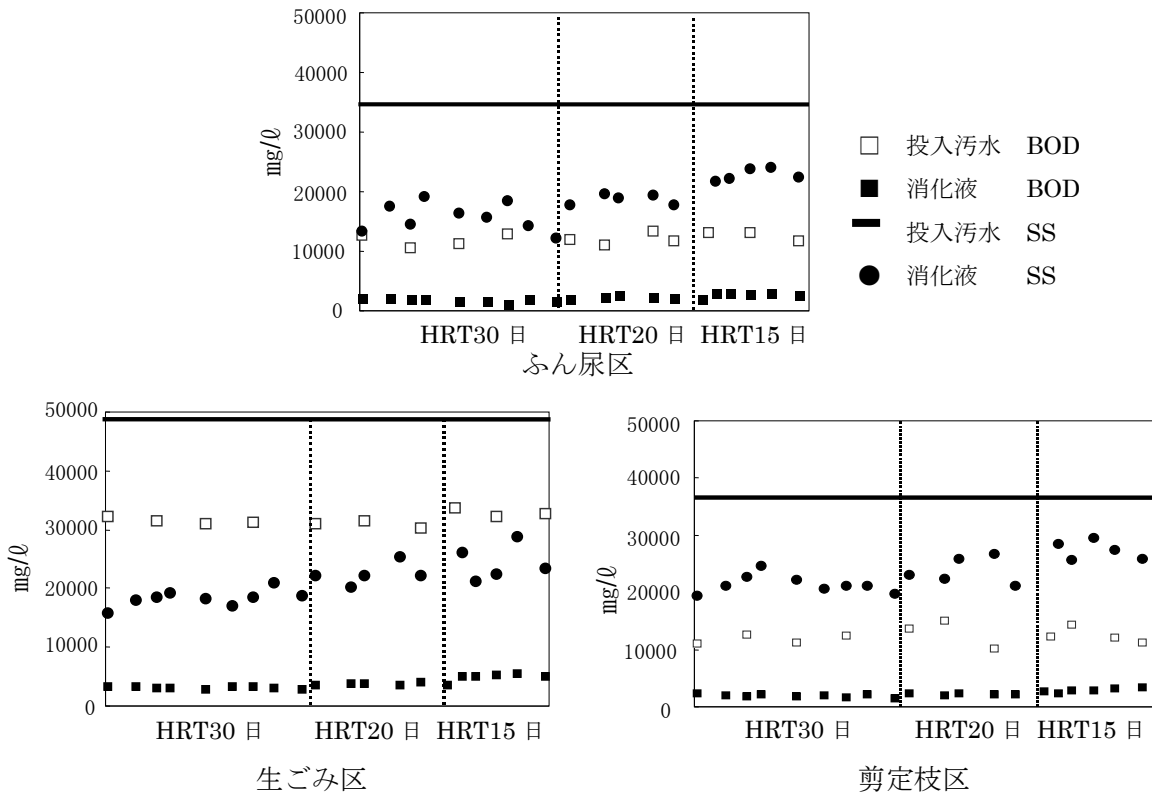


図1 メタン発酵処理におけるBODおよびSSの推移

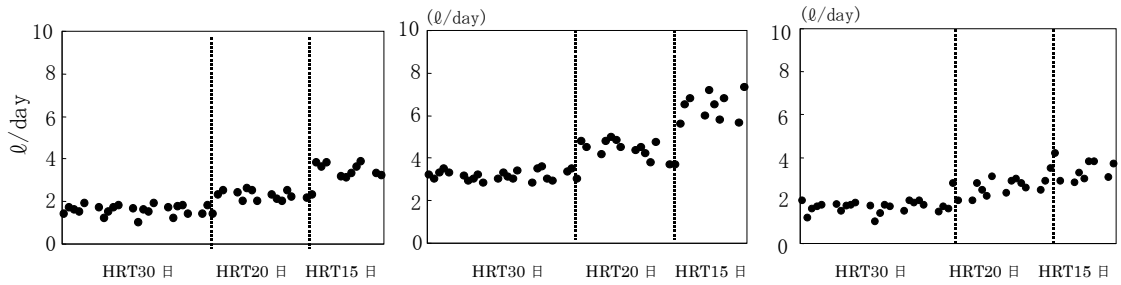


図2 1日あたりのバイオガス発生量 (左より:堆肥区・生ごみ区・剪定枝区)

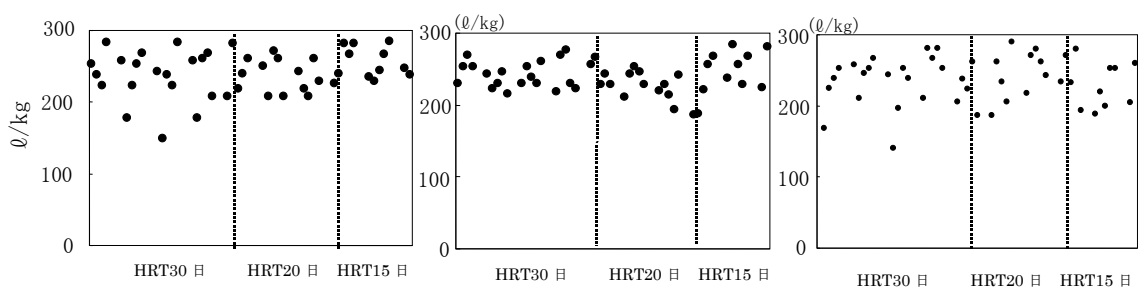


図3 投入有機物あたりのバイオガス発生量 (左より:堆肥区・生ごみ区・剪定枝区)

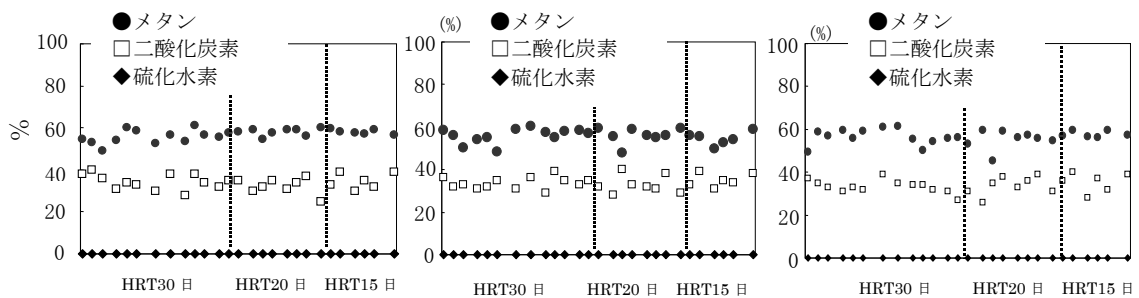


図4 発生バイオガスの組成 (左より:堆肥区・生ごみ区・剪定枝区)