

10 中空糸膜を用いたメタン発酵の高効率化

○ 瀬山智博¹⁾・阿部要二（東洋紡エンジニアリング㈱）・崎元道男¹⁾
平康博章¹⁾・笠井浩司¹⁾・藤谷泰裕¹⁾（¹⁾ 環農水総研）

1. 目的

メタン発酵によるバイオマスのエネルギー化技術は、利用可能な原料の種類が多く、実用化が徐々に進んでいる。しかし、エネルギー転換効率の低さや廃液処理の困難さ等が障害となり、現状では十分にコストが見合わず、限定的な利用に留まっている。これから広くメタン発酵が普及するためには発酵効率の改善が不可欠である。

そこで本研究ではメタン発酵に中空糸膜を利用し、メタン菌を含む汚泥を濃縮することによってメタン発酵の効率を高めることを目的とした。

2. 方法

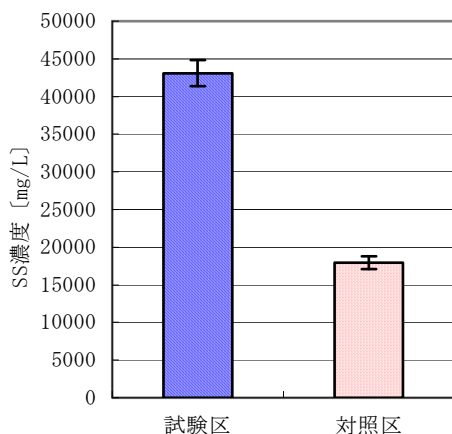
大阪府内下水処理場のメタン発酵槽をモデルとし、下水汚泥を原料とする中温メタン発酵を行った。発酵温度38℃、水理学的滞留日数23.5日、有機物負荷量0.46kgVS/m³・日を対照区の基本条件とし、1日あたりガス発生量と、汚泥濃度として発酵槽内浮遊物質濃度（以下SS濃度）を測定した。中空糸膜設置区（以下試験区）は原水投入6時間後から中空糸膜を通じて18時間かけて消化液をろ過排出した。

さらに、一日あたり有機物処理量を増加させるために、有機物負荷量を基本条件の2倍（0.92 kgVS/m³・日、水理学的滞留日数約12日）または4倍（1.84 kgVS/m³・日、水理学的滞留日数約6日）に設定し、ガス発生量を比較した。

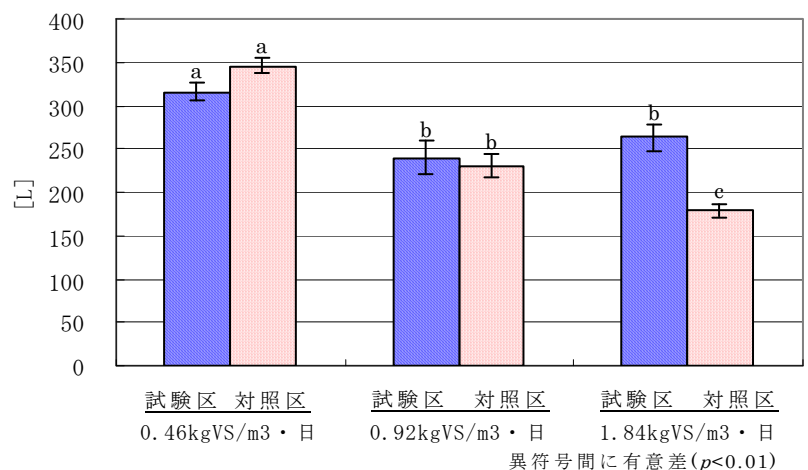
3. 結果および考察

有機物負荷量1.84 kgVS/m³・日の条件下での発酵槽内SS濃度は、対照区では平均17,920mg/Lであったが、試験区では平均43,109mg/Lと約2.4倍まで高めることができた（図1）。ガス発生量に関しては、試験区、対照区ともに有機物負荷量の増加にともなって投入有機物あたりのガス発生量が低下する傾向にあったが、有機物負荷量1.84 kgVS/m³・日の条件では試験区のガス発生量は対照区の約1.5倍と高かった（図2）。

以上の結果から、投入原水のSS濃度が低濃度（約18,000mg/L）であっても、中空糸膜をメタン発酵に応用することで、発酵槽内SS濃度を平均43,109mg/Lまで濃縮することが可能であり、有機物負荷量を増加させた際の投入有機物あたりのガス発生量が有意に増加することが明らかになった。



第1図 SS濃度の比較
（有機物負荷量 1.84 kgVS/m³・日）



第2図 バイオガス発生量の比較
異符号間に有意差 ($p < 0.01$)