

下水汚泥の水分抜き取り式メタン発酵に関する基礎研究

平成 20 年度入学 ミネラルプロセッシング分野 保賀 貴之

1. 研究の目的

下水汚泥は日常生活の中で絶えず発生する廃棄物であるが、メタン発酵によって処理を行うことで汚泥を減容するとともにメタンガスを得ることができる。しかしながら、大容量の発酵槽を必要とすることに加え、発酵には一か月程度と長時間を要し、発酵効率も 50%程に留まっている。このような課題を改善する方法の一つとして、発酵槽内の水分を抜き取るという方法が考案されている。そこで本研究では、下水汚泥を一度メタン発酵させた後に生じる消化汚泥について、その水分を調節することにより、メタン発酵速度・効率がどのように変化するかを検討した。

2. 実験方法・条件

消化汚泥は、下水処理場で沈殿した汚泥が約 50%消化されたものであり、またメタン菌を含む。

本実験では、消化汚泥を 30ml 用意し、研究室で培養したメタン発酵液を混合したものと、メタン発酵液を加えなかったものについて水分を調節し、55℃でメタン発酵を行った。測定項目は、バイオガスの組成、発生量と発生速度、CODなどである。なお、脱水は、遠心分離によって行った。

消化汚泥のみで発酵させたものについては、水分を調節しなかったもの、蒸留水を 10ml 加えて薄めたもの、遠心分離によって 20%脱水したものを比較した。

また、メタン発酵液 10ml を混合して発酵させたものについては、消化汚泥と混合し、処理を施さなかったもの、消化汚泥から 30ml の 20%にあたる 6ml を脱水してから混合したもの、混合後に同じ 6ml を脱水したものを比較した。

3. 結果および考察

消化汚泥のみで発酵させたものについては、脱水したものの発生速度が脱水しなかったものと比較して大きくなった。これは、脱水したことにより有機物が濃縮され、反応が促進されたものと推測される。

メタン発酵液を混合したものについては、いずれも消化汚泥のみで発酵させたものよりメタンガス発生速度が大きくなった。このため、消化汚泥の発酵効率を上げるには、メタン発酵液を追加混合することが効果的だと分かる。また、混合後に脱水したもののメタンガス発生速度が他と比較してやや小さくなった。これは、脱水した水分中にメタン菌や有機物が多く含まれ、試料中から失われたためと推測される。以上のことから、メタン菌を発酵槽に残したまま水分を抜き取り、適切なタイミングでメタン発酵液を混合すれば、発酵効率を向上させることができると考えられる。

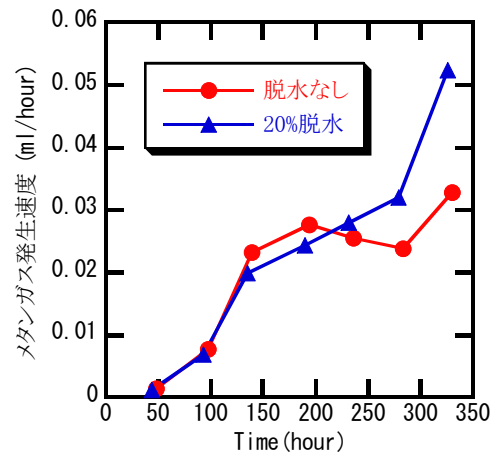


図 1 消化汚泥のみで発酵させた場合のメタンガス発生速度

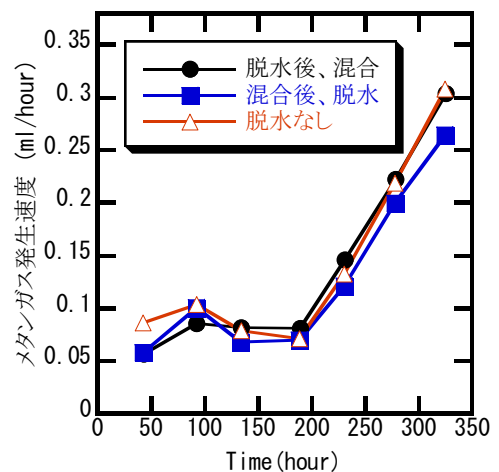


図 2 メタン発酵液を加えた場合のメタンガス発生速度