

下水汚泥のメタン発酵における NaCl の影響に対する研究

The influence of NaCl on the methane fermentation for sewage sludge

平成 22 年度入学 ミネラルプロセッシング分野 井上 修太

1. 研究の目的

下水汚泥の大半は大量のエネルギーを消費して焼却処分されている。メタン発酵により処理を行えば汚泥の減容化とメタンガスの獲得が達成できるが、大容量の発酵槽と長い処理時間が必要とする。従って、メタン発酵の効率を向上することが強く求められている。そこで、本研究では消化汚泥に NaCl を投入することにより、メタン発酵の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。また、NaCl は食品廃棄物に対して低濃度混合するとメタン発酵を促進することが近年明らかとなっている(1)。

本実験では、洛南浄化センターから採取した二段式メタン発酵の一次消化汚泥 40ml に種々の濃度で NaCl を投入し、35°C で 15 日間メタン発酵を行った。測定項目は、バイオガスの組成と発生量発生速度、COD、pH、アルカリ度である。

3. 結果および考察

投入 NaCl 濃度が 4.0~6.0g/L 付近と 12.0~15.0g/L 付近でメタン生成のピークが見られた(図 1)。一方、メタンガス総発生量に着目した時、同じ濃度の NaCl を投入した場合でも未投入汚泥と比較して増加する場合と減少する場合があった。pH とガス発生速度の推移に着目すると、実験開始時から pH が 7.6 付近に達するまでは NaCl を投入したことによる発酵促進の効果が大きい。pH が 7.6 を越えるとメタン発酵の阻害物質であるアンモニアの悪影響が顕著になるとともに、メタン菌の細胞内外での Na^+ の濃度勾配がメタン生成の駆動力になるだけでなくメタン菌の細胞に対するアンモニアの阻害を誘発し、その結果、メタン生成細菌の活動が弱まったと推察される(図 2, 図 3)。

参考文献 (1) 栗山 歩、横田 昌志, The 5th International Symposium on Material Cycling Engineering, 63-64 (2010)

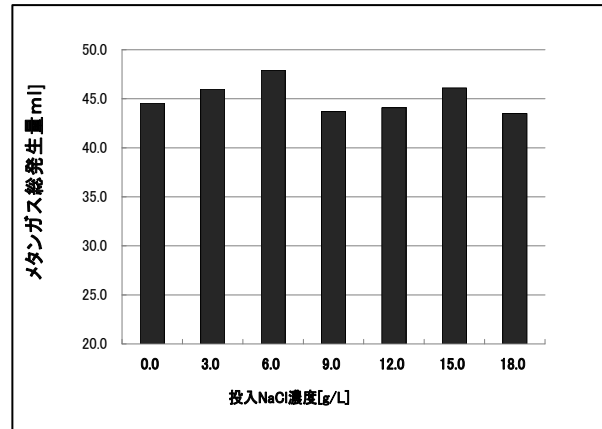


図 1 投入 NaCl 濃度とメタンガス総発生量の関係

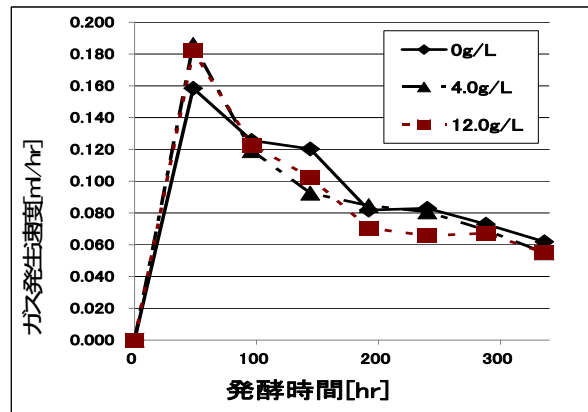


図 2 投入 NaCl 濃度とメタンガス発生速度の関係

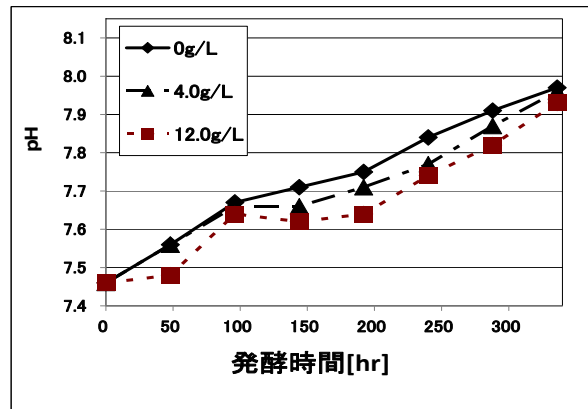


図 3 投入 NaCl 濃度と pH の関係