

デンプンの中温メタン発酵に及ぼす pH の影響

平成 26 年 2 月 山崎 和貴

要旨

目的

メタン発酵プロセスにおいて pH は温度や滞留時間と並んで、最も重要な操作因子のひとつである。メタン発酵は酸生成細菌とメタン生成細菌のはたらきにより構成されているが、それぞれの菌で最適 pH の範囲が異なっている。メタン発酵のプロセスの効率向上を目指し、今回は酸生成細菌に適した従来よりやや酸性よりの pH での運転がメタン生成や処理水質に及ぼす影響に関する検討を行った。

方法

反応槽は嫌気性ケモスタット型反応槽を用い、基質にはデンプンを使用した。水理的滞留時間(以下、HRT と略記)は 5 日と 10 日に設定し、運転温度を中温消化帯である 35°C のもとで、pH を 7.5~6.3 へ低下させていき、メタン生成量、揮発性脂肪酸、COD_{Cr}(以下、COD と略記)、VSS 濃度、残存糖濃度の挙動を確認した。

結論

メタン生成量に関しては、HRT5 日で 440mL/L・d、HRT10 日で 240mL/L・d となり両 HRT とも pH の影響はみられなかった。また、メタン転換率においても両 HRT とも 55% で安定しており、pH の影響はみられなかった。COD 除去率に関しては HRT5 日で 65% と pH の影響はみられなかったものの、HRT10 日では pH6.5 まで低下すると 80% ととなり、pH7.3~7.5 で 68% から改善された。これは VSS へ移行する有機物が増えたためと考えられる。炭水化物の分解率では両 HRT ともおよそ 99% と pH 低下による影響はみられなかった。VFA 濃度に関しては、pH の低下による酢酸濃度はおよそ両 HRT とも 180mg/L で変化はなかった。プロピオン酸濃度は両 HRT とも pH6.5 では 250mg/L となり、HRT10 日では pH の影響を受けなかったが、HRT5 日においては pH7.3~7.5 で 230mg/L であったので上昇した。ただし VFA の阻害開始の濃度にはいたっていない。VSS 濃度に関しては両 HRT とも pH7.3~7.5 で 1100mgCOD/L であったが、pH6.5 まで下げていくと HRT5 日は 2500mgCOD/L、HRT10 日では 4000mgCOD/L となり高くなった。

指導教員 松本 明人 准教授