

助成年度：2019 年度

[所属] 東京農工大学 工学部

[役職] 特任助教

[氏名] 孟 令宇

[課題]

炭化物による乾式メタン発酵槽の運転性能向上への応用

[内容]

本研究では、乾式メタン発酵残渣を原料としたバイオ炭の添加による乾式メタン発酵槽の運転性能の向上を目指し、①バイオ炭添加が有機酸の分解に与える影響、②最適なバイオ炭添加量、③バイオ炭の添加と酸化還元電位の関連性、について調査を行った。

①では、豚尿と稲わらを用いた回分乾式メタン発酵において、安定運転条件を明らかにした。基質/種汚泥比が3を超えると有機酸阻害が起こり、メタン生成が停止することがわかった。さらに、有機酸阻害を受けた発酵槽に対し活性の良い種汚泥及びバイオ炭を添加した回復実験を行い、バイオ炭添加は種汚泥添加に負けない程度に有機酸の分解が促進され、メタン生成が向上された。②では、異なる F/I 比に異なるバイオ炭を添加し、発酵槽内の混合汚泥の湿重に対し40%のバイオ炭を添加した際に、メタン生成が阻害された。これに対し、20%のバイオ炭添加系において促進効果が顕著であることがわかった。③では、5Lのメタン発酵槽を用い、バイオ炭添加系と未添加の対照系を設けて、それぞれのメタンガス生成濃度、累積メタン生成量及び酸化還元電位の経時変化を追跡した。その結果、バイオ炭添加系においてメタンガス生成濃度が対照系より顕著に高いことが分かった。また、発酵中の酸化還元電位が低かったことが観察されており、これはバイオ炭が微生物電子伝達系に必要な不可欠なキノン構造（酸化型・還元型）をもっており、低い酸化還元電位はキノンの還元により有利であり、DIET-CO₂還元メタン生成古細菌によるメタン生成に寄与した可能性があると考えた。