

下水汚泥と地域資源の混合メタン発酵に向けて ～農水産残渣の利用可能性～

○牧野彩花、明本靖広、鎌田樹志(研究推進室)、佐々木雄真

背景と目的

下水汚泥消化処理施設は人口減少などの影響で稼働率が低下^{*1}しており、新たな地域資源の受入による稼働率の向上が期待されている。地域資源の1つである農水産残渣は農村地域、沿岸地域などそれぞれが地域内の資源利用に適しているが、これらの地域資源を下水汚泥消化処理施設に投入する混合メタン発酵は、導入事例が少なく発酵特性に関する知見が不足している。そのため、本研究では下水汚泥と地域資源をモデルとした模擬汚泥(農水産残渣)の混合メタン発酵を行い、その特性を評価することで地域資源としての利用可能性について検証した。

*1 石川&田嶋 土木技術の総合情報誌, 2019

実験方法

10 L スケールの嫌気培養槽を中心に定期的な下水汚泥と模擬汚泥の投入および引き抜きのできる混合メタン発酵リアクターを作製した(図1)。稼働中の消化処理施設の消化液を混合メタン発酵の微生物源として、下水汚泥と模擬汚泥を微生物の栄養源として投入した(図2)。約8週間、2つの培養槽を用いて微生物を活性化させるための調整運転を行った後、一方を対照区として導入事例^{*2}のある生ごみの模擬汚泥を投入、他方を試験区として農産残渣、水産残渣の模擬汚泥を順に投入した。このとき汚泥の投入比は全国の下水汚泥消化処理施設の混合メタン発酵に関する調査をもとに、有機物負荷で下水汚泥:模擬汚泥=3:1となるよう調整し、約20週間発酵反応特性を比較するための本運転を行った。本運転中は有機物負荷を変更しながら発生ガス量と組成等の測定を行って発酵特性を評価した。

*2 環境省 全国のメタンガス化施設リスト, 2017

結果と考察

運転期間中、模擬農水産残渣の試験区では継続してガスの発生が確認されるとともにガスの組成は模擬生ごみの対照区と同等の約6から7割がメタンであったため、下水汚泥消化処理施設への投入汚泥として農水産残渣の利用可能性があることが示された(図3)。一方で有機物負荷や残渣の種類を変更した場合に模擬生ごみに比べてガスの発生量が少ない傾向にあったことから、有機物負荷や残渣の種類に応じて消化施設の運転を制御するなど、効率的利用に向けた新たな知見を取得する必要があると考えられた。

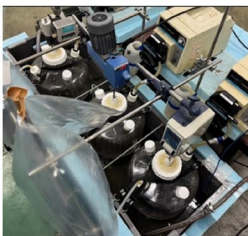


図1 混合メタン発酵リアクター

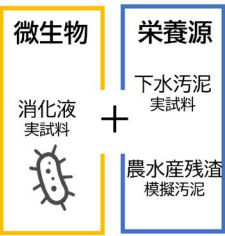


図2 混合メタン発酵の材料

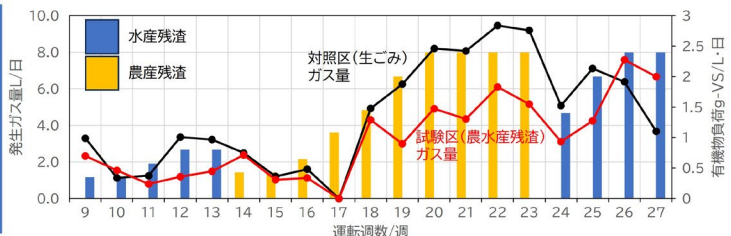


図3 発生ガス量と有機物負荷の変化

成果

・稼働中の消化処理施設の消化液(微生物源)を用いて下水汚泥と農水産残渣をモデルとした模擬汚泥を投入し、混合メタン発酵によってメタンガスの継続的な発生を確認したことから、農水産残渣の地域資源としての利用可能性が明らかとなった。