

亜臨界水処理による下水汚泥のメタン発酵特性

三澤孝史* 小西正郎** 中木秀一***

Study on Methane Fermentation Characteristic of Sewage Sludge in Sub-critical Water Treatment

Takashi Misawa, Masao Konishi, Hidekazu Nakaki

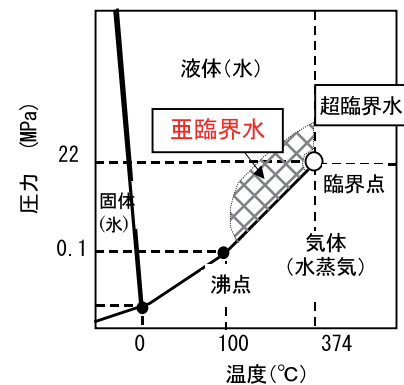
研究の目的

循環型社会構築が求められている社会情勢の下で、下水汚泥についても、資源化・エネルギー化が求められている。また、最終処分場の不足や処理コスト低減の観点からも下水汚泥の最終処分量の減量化が求められている。このような状況で、下水汚泥をメタン発酵させ、発生したメタンガスをガス発電によりエネルギーとして取り出す処理方法は、再生可能エネルギーとして大きな期待が寄せられている。しかしながら、下水汚泥は食品廃棄物等と比べ、比較的難分解性であるため、メタン発酵に時間を要し、また大きな設備も必要となる。本研究では、メタン発酵の効率化のために、メタン発酵の前処理として、加水分解力に優れた亜臨界水処理の適用性を検討した。

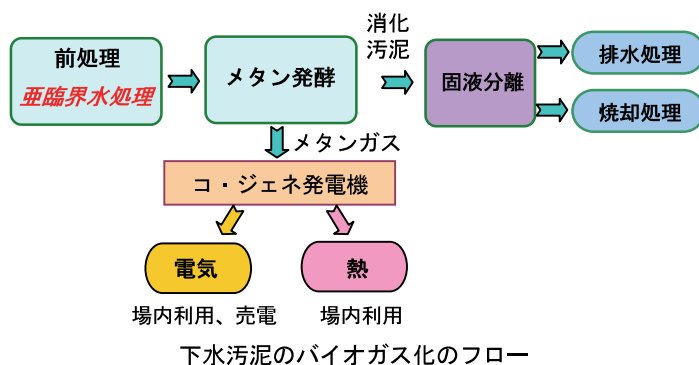
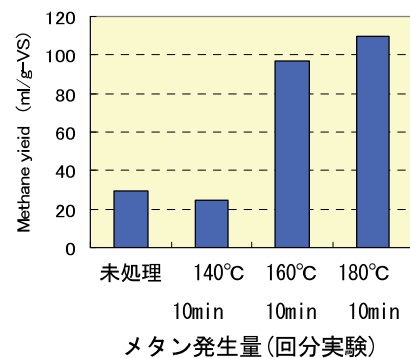
研究の概要

臨界点よりも低い温度、圧力状態にある水は亜臨界水と呼ばれ、下限温度が概ね 120~130℃とされている。この亜臨界水は高い加水分解力を有し、有機物を速やかに分解する効果を発揮する。メタン発酵における亜臨界水処理の適用は、この加水分解力を前処理として利用する方法で、食品廃棄物等のメタン発酵原料を数分で酢酸等の有機酸に分解する効果を利用するものである。この亜臨界水を利用することにより、下水汚泥のように比較的難分解性の有機物において、時間を要する酸生成過程の効率化を期待するものである。

実験室規模の回分実験および連続実験によるメタン発酵実験を行い、メタン発酵の前処理に亜臨界水処理を適用した時のメタン発酵特性を把握した。また、亜臨界水処理をメタン発酵に適用した場合の経済性を試算し、従来方式と比較検討した。



亜臨界水の状態



下水汚泥のバイオガス化のフロー

研究の成果

下水汚泥のメタン発酵の前処理として亜臨界水処理を行った場合におけるメタン発酵特性を室内実験により把握し、その有効性を確認するとともに、亜臨界水処理を適用した場合の経済性を試算した。以下に得られた知見を示す。

- 回分実験および連続実験結果より、亜臨界水処理（処理温度 160~180℃、処理時間 10min）することにより、下水汚泥の分解率が向上し、発生バイオガス量が増加する
- 亜臨界水処理はその設備費や加熱エネルギーが必要になる点では負の経済性を示すが、残渣低減面では正の経済性を示し、エネルギー収支と残渣低減効果の最適化を図るシステム構築が今後の課題である

今後、本技術を実際に適用するには、ある程度長期間にわたる小規模の実証実験により、運転管理、維持管理上の課題の有無、コスト等を検証する必要がある。

*技術研究所 **技術本部環境プロジェクト部 ***関西支社環境プロジェクト部