

学 位 論 文 要 旨	
氏 名	中村 嘉孝
題 目	豚糞を基質とした高効率メタン発酵に関する研究 Study on highly efficient methane fermentation using swine feces as substrate
<p>本研究は、鹿児島県の社会問題である豚糞の処理について、メタン発酵法を用いた。メタン発酵処理後に排出されるメタン発酵消化液（以下、消化液）は、肥料成分を含んでいるため、農地還元が期待される。そこで、第2章において、消化液の安全性について検討した。メタン発酵過程において、エネルギー産物としてCH₄が獲得できる。そこで、第3章において、メタン発酵効率の高い消化液に含まれる微生物群集について検討した。高いメタン発酵効率を示す消化液を、現場のメタン発酵施設で利用する高いメタン発酵効率を維持させておく必要がある。そこで、第4章において、消化液の保存性実験について検討した。各章の要約は以下に示す通りである。</p> <ol style="list-style-type: none">メタン発酵後に排出される消化液は、無機態のN、P、Kなどの肥料成分を含んでいるため、近年価格が高騰する化学肥料の代替としての有効利用が期待されている。しかし、豚糞などの排せつ物由来である消化液に混入した病原性細菌による食中毒被害も懸念されている。本研究では、メタン発酵施設維持が容易な中温処理を用いて、病原性細菌(<i>Salmonella enterica</i>)の菌濃度変化を調査し、メタン生成量が <i>Salmonella enterica</i> の菌濃度の減少と正の相関を持つことを示した。本研究結果は、安定化前の中温メタン発酵施設を安全に維持運営することに役立つだろう。6カ所のメタン発酵施設から採取した種汚泥を用いてメタン発酵を行った。豚糞を遠心分離し、オートクレーブ滅菌を行い、メタン生成の基質として使用した。この豚糞上澄み培地は、種汚泥の微生物の培養、シリンジを用いた消化液のサンプリング、シリンジを用いた次の世代への継代培養を簡便にすることができる。15回の継代培養により、メタン発酵効率が低い消化液と高い消化液が得られ、それぞれH-DSとL-DSと名付けられた。H-DSは、生豚糞を基質として使用した時でさえ、L-DSよりも高いメタン発酵効率を示した。微生物群集の分析により、H-DSの多様性指数がL-DSよりも高く、H-DSの高いメタン発酵効率は、酢酸生成細菌および酢酸資化性のメタン生成古細菌の協調的な関係が要因であるということが明らかとなった。本研究の結果は、メタン発酵施設を管理し効率的に運営するためには、種汚泥の選択が重要であることを示唆している。本研究の第2章で獲得した、高いメタン発酵効率を持った消化液を現場で利用するためには、消化液の適切な保存方法の検討が必要である。本研究では、3種類の保存方法（グリセロールストック保存、冷凍保存、冷蔵保存）と2種類の対照区（長期培養、10日毎の植え継ぎ培養）を用いて検討した。各保存方法で保存した消化液は90日後に同時に豚糞上澄み培地に接種し、メタン発酵を行った。1回目のメタン発酵で立ち上がり及早かった冷蔵保存は、植え継いだ2回目のメタン発酵においても高いメタン発酵効率を示した。対照的に、グリセロールストック保存は1回目、2回目共に低いメタン発酵効率を示した。	