

氏名	PHAM VAN DINH
授与した学位	博士
専攻分野の名称	環境学
学位授与番号	博甲第6065号
学位授与の日付	2019年 9月25日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 環境科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Developing a High-Rate Two-Stage Anaerobic Digestion Model to Deal with Biodegradable Municipal Solid Waste (生物分解性都市ごみを対象とした高速二段嫌気性消化モデルの開発)
論文審査委員	教授 藤原健史 教授 川本克也 准教授 松井康弘
<b>学位論文内容の概要</b>	
<p><b><u>Chapter I: An Overview of Anaerobic Digestion Systems for Biodegradable Waste</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Basics of anaerobic digestion</li> <li>3. Anaerobic digestion systems</li> <li>4. Current application trend</li> <li>5. Conclusions and Recommendations</li> </ol> <p><b><u>Chapter II: Developing a Two-Stage Anaerobic Digestion System</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proposal a two-stage AD system using granular sludge</li> <li>2. Granular sludge</li> <li>3. Starting up the system</li> </ol> <p><b><u>Chapter III: Comparison between Single- and Two-stage Anaerobic Digestion: Kinetics of Methanogenesis and Carbon Flow</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Materials and methods</li> <li>3. Results and discussion</li> <li>4. Conclusions and Recommendations</li> </ol> <p><b><u>Chapter IV: Effects of pH, HRT, and OLR on Two-Stage Anaerobic Digestion of Biodegradable Municipal Solid Waste</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Materials and methods</li> <li>3. Results and discussion</li> <li>4. Conclusions and Recommendations</li> </ol> <p><b><u>Chapter V: Influences of The Effluent Recirculation on Two-Stage Anaerobic Digestion of Biodegradable Municipal Solid Waste</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction</li> <li>2. Materials and methods</li> <li>3. Results and discussion</li> <li>4. Conclusions and Recommendations</li> </ol>	

## 論文審査結果の要旨

厨芥ごみに代表される生物分解性固形有機物は都市ごみの50%以上の割合を占めており、そのために嫌気性消化によるバイオガスの生成は資源化の観点から非常に有効である。一般に嫌気性消化では、1つの消化槽で加水分解からメタン発酵までを行う一相式が良く用いられているが、本研究では、短期間でメタンを回収することを目的に加水分解とメタン発酵を別々の反応槽で行う二相式を選択し、各種操作条件を変えて最適運転条件を導くとともに、メタン発酵槽からの消化液を加水分解槽に返送するシステムのメリットについて実験的に検討した。研究のはじめに、メタン発酵槽内に汚泥粒子を形成することによってメタン濃度を高く維持しながら短期間にバイオガスを生成することができる実験装置を開発した。そして、揮発性有機物濃度(VS)や酸性度(pH)、滞留時間(RT)などの操作パラメータを変化させて運転データを収集し、操作パラメータとメタンガスの生成速度や累積量との関係を明らかにした。その際に、独自に改良したメタン発酵の動力学モデルを提案し、運転データをもとにモデルを同定した。また、メタン発酵槽に汚泥粒子が形成されているために流出する消化液の有機物濃度が低くかつpHが高いことから、消化液の一部を加水分解槽に返送するシステムを検討した。その結果、加水分解槽で必要だったアルカリ添加の必要がなくなり、メタンガス発生量を最大化する返送量について明らかにすることができた。以上の研究内容と3年間で3本の論文発表を鑑み、博士学位を授与するに値すると判断した。