

平成 29年 2月 7日

## 学位論文の審査要旨

学位申請者氏名： 金子 啓一

論文題目：

「バイオマス廃棄物の低温熱分解による燃料ガスと肥料製造に関する研究」

「Study on low temperature pyrolysis of biomass waste to produce fuel gas and fertilizer」

論文の概要及び判定理由

本論文では、高効率で良好な経済性を有するバイオマスガス化プロセス開発を目的として、バイオマス廃棄物の低温ガス化によるクリーンエネルギー生産およびガス化残渣からの高付加価値材料生産のシステム開発が行われた。

高活性なガス化触媒を開発するため、細孔構造の発達している褐炭を担体として用い、イオン交換と同時に褐炭の細孔内へのニッケルの含浸担持を検討した。その結果、従来9wt%程度が上限であったニッケル担持量をイオン交換・含浸同時担持法によって8.6~27wt%の範囲で任意に調整することに成功した。20%のNi担持褐炭チャーを用いてバイオマスタール分解実験を行ったところ、400℃という極めて低い温度でも、タール状物質を効率よく分解し、触媒活性の無い川砂の場合と比較して3.8倍のガス収量を得た。

ガス化プロセスの経済性を向上させるため、畜産廃棄物の鶏糞をガス化した際に回収される残渣（鶏糞灰および鶏糞チャー）の化成肥料への利用を検討した。その結果、通常の化成肥料を用いた結果と比較して、同等或いは若干の収量増加が認められ、鶏糞残渣が化成肥料として利用できることが分かった。更に、実用規模の日量100トンで経済性試算のシミュレーションを検討したところ、本低温ガス化プロセスは通常のプラントの投資回収年数（7~10年）よりも短期間に投資回収できる可能性が見出された。

上記の通り、本論文では低温ガス化のための新規な触媒担持法の開発および残渣の有効活用を含めた経済性の向上が行われ、基礎的にも実用的にもバイオマスガス化技術の極めて有用な知見を見出されている。

このため、本論文は博士(工学)の学位に値するものと判定した。

審査年月日 平成 29年 2月 6日

## 審 査 委 員

主査	群馬大学学術研究院	教授	大嶋 孝之	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	野田 玲治	印
副査	(一般財団法人) 電力中央研究所	首席研究員	牧野 尚夫	印
副査	国立研究開発法人森林総合研究所	主任研究員	吉田 貴紘	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	宝田 恭之	印

## 関連論文

1. 著者名 Keiichi Kaneko, Liuyun Li, Tadaaki Shimizu, Hideyuki Matsumura and Takayuki Takarada

論文名 Fuel Gas Production and Plant Nutrient Recovery from Digested Poultry Manure

(和訳) 発酵鶏糞からの燃料ガス製造と肥料回収

雑誌名 *J. Poult. Sci.*, 第 51 巻 444 頁～450 頁 2014 年

2. 著者名 Keiichi Kaneko, Liuyun Li, Aya Matsushita, Hoshito Sato, Tadaaki Shinizu, Heejoon Kim and Takayuki Takarada

論文名 Biomass Volatile Decomposition with a Novel Ni Loading Coal Char at Extremely Low Temperature

(和訳) 新規ニッケル担持褐炭チャーを用いたバイオマス揮発分の超低温分解

雑誌名 *J. Chem. Eng. Japan*, 第 49 巻 294 頁～299 頁 2016 年

※ 掲載決定済のものも記載すること。