

e-ASIA 共同研究プログラム 日本－タイ－フィリピン共同研究 「機能性材料」分野 平成 26 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	バイオマス資源化のためのナノカーบอนを基盤とする触媒材料の開発
研究課題名（英文）	Development of Functional Nanocarbon-Based Catalysts for Biomass Conversion Processes
日本側研究代表者氏名	木田 徹也
所属・役職	熊本大学大学院自然科学研究科・教授
研究期間	平成 26 年 4 月 1 日～平成 27 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

日本側チーム			
研究者区分	主たる研究参加者氏名	所属機関・部局・役職	本共同研究で担当するワークパッケージと其中での役割
◎	木田 徹也	熊本大学・大学院自然科学研究科・教授	触媒開発、リーダー (酸化グラフェン)
	佐々木 満	熊本大学・大学院自然科学研究科・准教授	バイオマス転換プロセスの開発 (水熱法)
	キタイン アルマンド	熊本大学大学院自然科学研究科・助教	バイオマス転換プロセスの開発、リーダー (マイクロ波・水熱法)

タイ側チーム			
研究者区分	主たる研究参加者氏名	所属機関・部局・役職	本共同研究で担当するワークパッケージと其中での役割
◎	Artiwan SHOTIPRUK	Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Associate Professor	バイオマス転換プロセスの開発 (砂糖キビバガス)

	Prasert PAVASANT	Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Associate Professor	バイオマス転換プロセスの開発（バイ燃料製造、パーム油）
	Navadol LAOSIRIPOJANA	Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Associate Professor	触媒開発（水熱炭素）
	Panatpong BOONNOUN	Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Lecturer	バイオマス転換プロセスの開発、触媒開発（砂糖キビバガス）分析、実験など
	Nawin VIRIYA-EMPIKUL	National Nanotechnology Center (NANOTECH) National Science and Technology Development Agency (NSTDA), Researcher	触媒開発（水熱炭素）

フィリピン側チーム

研究者区分	主たる研究参加者氏名	所属機関・部局・役職	本共同研究で担当するワークパッケージと其中での役割
◎	Joseph AURESENIA	Chemical Engineering Department College of Engineering De La Salle University-Manila, Professor	バイオマス転換プロセスの解析・適用評価、リーダー触媒開発（ライフサイクルアセスメント（LCA）、カーボンナノチューブ）
	Luis RAZON	Chemical Engineering Department College of Engineering De La Salle University-Manila, Professor	バイオマス転換プロセスの解析・適用評価（バイ燃料製造（ケナフ油等）、ライフサイクルアセスメント（LCA））
	Raymond TAN	Chemical Engineering Department College of Engineering De La Salle University-Manila, Professor	バイオマス転換プロセスの解析・適用評価、（ライフサイクルアセスメント（LCA））

	Pag-asa GASPILLO	Chemical Engineering Department College of Engineering De La Salle University-Manila, Professor	バイオマス転換プロセスの開発 (藻類)
--	------------------	--	------------------------

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

東アジア地域における持続可能な循環型社会の実現に向けて、バイオマスをエネルギー源に変換できる炭素触媒を開発する。グラフェン、カーボンナノチューブ、水熱炭素といったナノ炭素材料を基盤とし、マイクロ波援用による超臨界媒体中での新しい触媒反応系を構築する。無尽蔵ともいえる炭素を利用して触媒を開発し、バイオマス変換を行うこの研究は、低炭素社会実現のための基盤技術となり得る。

3. 日本側研究チームの実施概要

グラファイトを出発材料として酸化グラフェンを合成する再現性の高いプロセスを確立した。マイナスの電荷を有する炭素剥離ナノシートが高濃度に分散した水溶液を製造できる体制を整えた。本酸化グラフェン分散液を用いて、共有結合的に硫酸基を酸化グラフェンに付加する新しい手法を見出した。この手法は他の有機分子を用いた場合にも適用可能であり、酸化グラフェンの表面修飾手法として大きなインパクトがあると考えている。

菜種油とオレイン酸のバイオディーゼルへの転換反応における酸化グラフェンの触媒作用について検討した。菜種油のエステル交換反応における酸化グラフェンの触媒作用は低いものであったが、オレイン酸のエステル化においては、酸化グラフェンは高い触媒活性を示した。わずか一分のマイクロ波照射時間においても、80%近い脂肪酸メチルエステルへの転化率が得られた。一方で、典型的な酸触媒である 12 タングスト(VI)リン酸 n 水和物を用いた場合には、40-50%に転化率は留まった。以上の結果から、酸化グラフェン自体に酸触媒としての機能があることを見出した。