

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－中国 研究交流）

1. 研究課題名：「新規触媒の開発に立脚したバイオマス・廃棄物からのバイオ燃料合成プロセス」
2. 研究期間：平成23年9月～平成27年3月
3. 支援額： 総額 14,410,000 円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	椿 範立	富山大学大学院工学系分子反応工学分野	教授
研究者	原 亨和	東京工業大学応用セラミックス研究所	教授
研究者	関 浩幸	JX 日鉱日石エネルギー(株) 研究開発本部中央技術研究所	フェロ
研究者	坂西 欣也	(独)産総研バイオマス研究センター	センター長
研究者	松村 幸彦	広島大学大学院工学系研究科 機械工学専攻熱工学講座	教授
研究者	米山 嘉治	富山大学大学院工学系	准教授
研究期間中の全参加研究者数 9 名			

相手側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	Wang Tiejun	Guangzhou Institute of Energy Conversion (GIEC), Chinese Academy of Sciences (CAS)	Professor
研究者	Wu Chuangzhi	GIEC, CAS	Director, Professor
研究者	Chen Guangyin	School of Energy and Environment, Tianjin University	Dean, Professor
研究者	Li Quanxin	School of Chemistry and Material, University of Science and Technology of China	Professor
研究者	Zhang Qing	GIEC, CAS	Associate Professor
研究者	Ma Longlong	GIEC, CAS	Deputy Director, Professor
研究期間中の全参加研究者数 10 名			

5. 研究・交流の目的

本交流事業に参加した両国のチームメンバーは共にバイオマス/廃棄物のガス化、合成ガスの合成燃料への転換（C1化学）、バイオマスの直接分解による燃料の製造、バイオマス/廃棄物の前処理などの分野において基礎研究と実用化プラント両面に豊富な実績と経験があるが、各自の技術にオリジナルな特徴、異なる方法論および独自の応用視点を有している。バイオマス変換のプロセスでは経済性が常にネックになっているが、これらのノウハウの比較と交流によって、もっとも合理的な触媒変換ルートおよびその触媒、反応装置を定め、最も経済的な新規バイオ燃料工場を建設できる。

この3年間のプロジェクトが終了以降でも、新規触媒変換ルートのプラントを立ち上げ、中国あるいは日本のバイオマス/廃棄物から燃料を生産することを目標とする。これらの国際交流活動によって、二酸化炭素排出の減少、新エネルギー産業の振興に貢献するとともに、現地の経済発展および環境保全にも役に立ちたい。より経済性の良いバイオマス変換プロセスを確立するために、東南アジアでの展開も検討する。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

- ・日本側の新規ガス化技術をより大きなスケールで検証できるシステムを確立した。従来の問題であるガス化副生タールの生成をほぼ完全に抑制でき、ガス化炉の運転時間を大幅に延長できる。
- ・日本側の合成ガス変換技術と触媒を中国側で応用できるようになった。応用範囲が限られるバイオマス小規模発電ではなく、付加価値の高い化学品・エネルギー製品を製造できる。
- ・日本側の脱硫、脱窒素技術を中国側の熱分解装置、ガス化装置への応用可能性を検討した。
- ・中国側のバイオマス加水分解生成物の水相触媒改質諸反応について、日本側でも研究している。
- ・社会貢献の面でも、バイオマス/廃棄物の利用は原料規模およびプラント規模に大きく左右される産業であり、原料の確保が最優先課題である。中国南部は中国の中で最も経済の発達している地域であり、人口も巨大である。しかし中国の北部、西部と異なり、石炭、石油、天然ガスが殆どなく、南部の温暖な気候によって成長の速いバイオマスおよび巨大人口によって排出された都市ごみ/廃棄物のエネルギー代替利用に合理的な背景と高い市場需要がある。本事業の内容が現地の経済発展に大きく貢献でき、日本企業にとっても大きなビジネスチャンスであるとともに、現地の政府と民衆から支援と理解を獲得しやすい。現地のエネルギー、環境問題の解決とともに、経済発展と雇用創出にも貢献できる。

6-2 人的交流の成果

- ・日本側メンバーの海外訪問が延べ20名、延べ出張日数127日であり、中国側メンバーの日本訪問も延べ9名、延べ出張日数224日であった。
- ・六回のワークショップを開催した。
- ・中国側4名の若手研究者は日本との交流、日本での滞在（数か月間など）によって業績を増やし、昇進できた。
- ・日本側の若手研究者も海外訪問でき、バイオマスエネルギーの見識を深めた。
- ・日本チームと中国チームの各自の技術特徴と強みを合わせて、既存の技術より優れたバイオマス転換プロセスを確立できるようになった。

7. 本研究交流による主な論文発表・主要学会での発表・特許出願

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年、DOI ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、出願番号、出願人、発明者等	特記 事項
論文	Kai Tao, Naoko Ohta, Guiqing Liu, Yoshiharu Yoneyama, Tiejun Wang, Noritatsu Tsubaki. Plasma enhanced catalytic reforming of biomass tar model compound to syngas, Fuel, Vol. 104, 53-57, 2013 DOI: 10.1016/j.fuel.2010.05.044	
論文	Guohui Yang, Chuang Xing, Wataru Hirohama, Yuzhou Jin, Chunyang Zeng, Yoshifumi Suehiro, Tiejun Wang, Yoshiharu Yoneyama, Noritatsu Tsubaki, Tandem catalytic synthesis of light isoparaffin from syngas via Fischer-Tropsch synthesis by newly developed core-shell-like zeolite capsule catalysts, Catalysis Today, Vol. 215, 29-35, 2013 DOI: 10.1016/j.cattod.2013.01.010	
論文	Mingyue Ding, Junling Tu, Jianguo Liu, Noritatsu Tsubaki, Tiejun Wang, Longlong Ma, Copper-iron supported bimodal pore catalyst and its application for higher alcohols synthesis, Catalysis Today, Vol. 234 278-284. 2014 DOI: 10.1016/j.cattod.2014.01.039	
論文	Yuping Li, Xinxin Qin, Tiejun Wang, Longlong Ma, Lungang Chen, Noritatsu Tsubaki, Fischer-Tropsch synthesis from H ₂ -deficient biosyngas over Mn added Co/SiO ₂ catalysts, Fuel, Vol. 136, 130-135. 2014 DOI: 10.1016/j.fuel.2014.06.048	
論文	Qiyang Liu, Yuhe Liao, Tiejun Wang, Chilian Cai, Qi Zhang, Noritatsu Tsubaki, Longlong Ma, One-pot transformation of cellulose to sugar alcohols over acidic metal phosphates combined with Ru/C, Industrial & Engineering Chemistry Research, Vol. 53, 12655-12664. 2014 DOI: 10.1021/ie5016238	