

平成16年3月 16 日

氏名 富田 賢吾 (富田)

## 21世紀COEプログラム

拠点：大学院工学系研究科  
応用化学専攻、化学システム工学専攻、  
化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成15年度リサーチ・アシスタント報告書

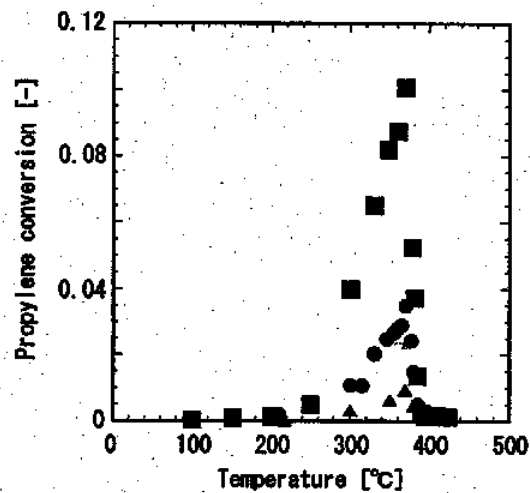
ふりがな 氏名	とみた けんご	生年月日
	富田 賢吾	
所属機関名	東京大学工学系研究科化学システム工学専攻	
所在地	東京都文京区本郷 7-3-1	
申請時点での 学年	博士課程3年	
研究題目	超臨界水中の固体触媒反応の反応工学的解析	
指導教官の所属・氏名	東京大学環境安全研究センター 大島 義人	

I 研究の成果 (1000字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

前年度に引き続き、亜臨界、超臨界水中の固体触媒反応に関する研究として、超臨界水という特殊な反応場における固体触媒反応の化学的、工学的特徴を明確にすることによって、水中微量有害物質の完全分解無害化、さらには新規有機合成反応場としての適用のための基盤確立を目指し、研究を行った。

特に、申請者は採用期間中においては、新規合成反応場としての応用について取り組んだ。これまでに、亜臨界、超臨界水中の1-オレフィンの水和反応において、ほぼ100%の選択率で2-アルコールが生成すること、及び、無触媒系と比較してブレンステッド酸点を有する $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ 触媒が反応を飛躍的に促進し、その反応には水の物性、特にイオン積が大きく影響していることを示した。プロピレンの水和反応の温度依存性の結果は右図のように示され、水のイオン積の影響によって臨界温度近傍において極大を持つことが分かっている。今期はこの反応系について複数の固体酸触媒を用いて検討し、速度論的な解析を詳細に行った。さらに、触媒表面の酸強度と水のイオン積の関係について理論的な考察をすることで、この現象が水のイオン積の変化によって触媒固体表面の酸強度が変化するためであるということを定量的に評価した。この結果と考察について論文にまとめ、雑誌 *Industrial & Engineering Chemistry Research* に投稿し、記載が許可された。



Temperature effect on propylene conversion with three different catalysts at 25.5 MPa (catalysts, ■:  $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ , ●:  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , ▲: no-catalyst).

同様に、プロピレンをモデル物質にした亜臨界、超臨界水中の部分酸化反応について数種の固体触媒を用いて検討を行い、同反応系について触媒の添加効果と水の物性との関係について検討を行った。さらに超臨界水の固体触媒を用いた酸化分解反応の反応工学的解析や、それらの反応系を含め、本研究で用いた固体触媒についての亜臨界、超臨界水中における安定性の評価などを行い、様々な反応系について実用に応用するにあたっての知見を得た。これら全ての検討結果を、本年度は「超臨界水中の固体触媒反応の反応工学的解析」と題し、化学システム工学専攻の博士論文としてまとめ上げ、提出した。この反応系が従来使用されてきた廃棄物処理法や、有機合成反応系と比較して、十分に効率的な反応が望める系であり、ここで述べた知見は、工学的な応用に際しての反応工学的知見として貢献できるものと考えられる。

氏 名 富田賢吾

II (1) 学術雑誌等に発表した論文A (掲載を決定されたものを含む.)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者、題名、掲載誌名、年月、巻号、頁を記入)

Kengo Tbmita, Yoshito Oshima,

Enhancement of Catalytic Activity by Ion Product of Sub- and Supercritical Water in  
the Catalytic Hydration of Propylene with Metal Oxide.

*Industrial & Engineering Chemistry Research,*

Accept

氏名 富田賢吾

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者 (全員の氏名)、題名、発表した学会名、場所、年月を記載)

富田賢吾、大島義人

超臨界水中のプロピレンの酸化反応と水和反応

化学工学会

仙台 (宮城)、2003 年 9 月