

**分野** エネルギー、環境、ナノテクノロジー・材料**研究テーマ** ・木質系バイオマスのガス化・触媒内包型カプセルを用いた各種反応  
・各種炭化水素からの水素製造・水素エネルギーキャリア  
・含ハロゲン有機化合物の分解固定化・高機能触媒の開発**キーワード** 触媒、マイクロカプセル、光エネルギー、水素製造、光熱変換物質、含ハロゲン有機化合物、水素エネルギーキャリア、バイオマス**所属学会等** 触媒学会、化学工学会、日本エネルギー学会**特記事項** ・〈装置〉各種反応試験装置、触媒分析装置、その他分析装置(GCなど)、マイクロ波装置、バイオマスのガス化・精製装置、光照射装置URL: <http://www.chem.utsunomiya-u.ac.jp/lab/funtai>

TEL: 028-689-6160

Mail: [furusawa\[at\]cc.utsunomiya-u.ac.jp](mailto:furusawa[at]cc.utsunomiya-u.ac.jp)

FAX: 028-689-6160

## 研究概要

含ハロゲン有機化合物の分解固定化、バイオマスのガス化・バイオマスタールの改質による水素製造、水素エネルギーキャリアの利用、光エネルギー駆動型BDF合成プロセスの開発など、エネルギー・環境問題の解決に向けた幅広い研究を展開しています。例えば、マイクロカプセル内に触媒と光熱変換物質を内包したカプセル型マイクロリアクターを構築すると、光エネルギー照射下でBDF合成反応が進行することを見出しています(図1)。

また、エアコン・冷蔵庫の冷媒として利用されている含フッ素化合物を高効率に分解し、高付加価値物質(CaF<sub>2</sub>:光学材料)を製造するプロセスの開発にも成功しています。さらに、再生可能エネルギー源であるバイオマスからの水素製造や、近年エネルギーキャリアとして期待されているアンモニアからの水素製造など、水素社会構築へ向けた研究も行っています。

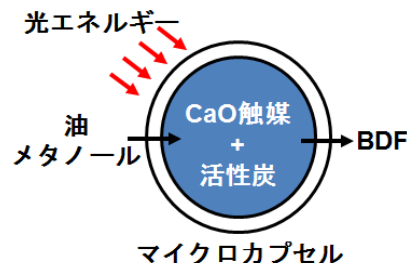


図1 光エネルギー駆動型BDF合成プロセスの概念図

## 教育・研究活動の紹介 (特徴と強み等)

個々の反応に相応しい触媒の設計・調製を20年以上に亘って行っています。当初は金属担持型触媒を従前の方法(含浸法、共沈法など)で調製し、自動車排ガス処理、およびバイオマスのガス化・タールの水蒸気改質へ適用してきましたが、最近では溶液還元法などにより高機能触媒を調製しています。また、ゾルーゲル反応を利用してコア-シェル型触媒を調製し、分子ふるいによる分離を含む反応の開発も行っています。一方、触媒自体の性能を改善させるだけでなく、マイクロカプセル内部などの微小な反応場を利用することで更なる性能向上も行っています(下記特許)。さらに、触媒だけでは熱平衡を越える性能を達成することは出来ないため、触媒と膜分離を一体化したリアクターを構築し、アンモニアからの水素製造も試みています。

## 今後の展望

これまでは研究者自らが設定した目的と反応へ適用可能な触媒や材料を調製し、研究を遂行してきました。しかしながら、社会において未解決のエネルギー・環境問題は数々あると推測され、これに伴って生じる様々なニーズが存在すると考えています。また、材料あるいは触媒の調製技術とはそれらのニーズに応えることが第一のシーズであるとも自覚していますので、この機会に是非産業界からお問い合わせを頂けると幸いです。

## 社会貢献等 (社会活動 特許等取得状況 産学連携・技術移転の対応等)

**技術移転希望項目** ・触媒調製技術・水素製造技術・光エネルギー利用技術

**特許出願状況** ・・特許第5230562(BDF合成)・特開2016-198720(エネルギーキャリア)