



岐阜大学工学部 化学・生命工学科 教授

上宮成之氏

●プロフィール

【出生地】三重県津市
 【略歴】1991年3月早稲田大学大学院理工学研究科修了、日本学術振興会特別研究員、成蹊大学工学部助手、岐阜大学工学部助教授を経て、2007年10月より現職。
 趣味は読書。最近は身近な科学に興味があり、料理や飲料の抽出について調査、研究している。
 週末は気分転換にウォーキングで汗を掻くようにしているが、研究から頭が離れないという根っからの研究者。

お問い合わせ先

岐阜大学工学部化学・生命工学科 上宮研究室
 Tel.058-293-2583
 E-mail uemiyama@gifu-u.ac.jp

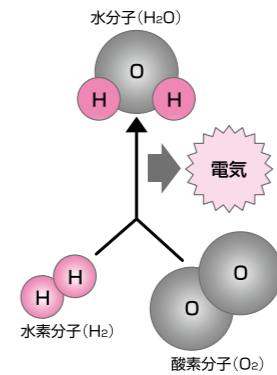
究極のクリーン・エネルギー「水素」

触媒と分離膜の開発

大学院に進学し、修士課程の学生時代に水素製造触媒の開発に関する研究テーマを与えられて以来、水素の製造や分離精製に関する研究に携わっています。これまで、都市ガスの主成分であるメタン、灯油の主成分であるオクタンなどの炭化水素、メタノールやエ

タノールに代表されるアルコール、さらにはバイオマスオイルなどの燃料から水素を製造することを試みてきました。これらの燃料は高温で水蒸気と反応させることで水素を得ることができます。反応を効率良く高速で行うためには触媒を必要としており、燃料に応じた高性能な触媒の開発を行っています。

一方、反応で得られた生成物に



は、水素以外にも一酸化炭素や二酸化炭素や未反応の水蒸気が含まれるためそれらを分離しなくてはなりません。一般家庭用電源や自動車に使用される燃料電池を例にとると、99・99%以上の純度を必要としています。いろいろな水素分離法がありますが、とりわけ膜法を用いれば省エネルギーでかつコンパクトな分離装置を作製できます。金属系やセラミック系の膜

素材(薄膜)を用いた、高性能な耐熱性水素分離膜の開発も行っています。

メンブレンリアクタ

触媒を使用する水素製造工程と膜を使用する分離精製工程を組み合わせた新しいタイプの反応器(メンブレンリアクタ)に関する研究を進めています。高校時代に化学で「ルシャトリエの原理」を習われた方も多いと思います。正方向にも逆方向にも反応が進行する可逆反応において、平衡時に反応器に変化が加えられたらその変化を緩和する方向に反応が進行すると

いうものです。

具体的に説明します。水素製造反応では、反応器内の水素濃度が下がると濃度を上げる方向に平衡が移行するべく反応が進行しますが、反応器の壁を水素が選択的に透過する分離膜にすれば、水素が効率良く製造でき(原理的にはほぼ100%の反応率を達成できる)、さらに分離膜を透過した水素は高純度となるため、そのまま燃料電池用燃料水素として使用可能となります。もちろん水素製造反応以外の反応にも、メンブレンリアクタを用いることで、これまでにはない高効率な反応システムが実現できると考えています。水

耐久性の向上と低コスト化にビジネスチャンス

メンブレンリアクタの有効性はすでに明らかにされており、実用化には高性能分離膜を安価に作製する技術開発、さらにはメンブレンリアクタでの反応条件に適した触媒開発が必要です。触媒と分離膜ともに耐久性向上、低コスト化のニーズは大きく、ビジネスチャンスはあるので、ぜひ共同研究の機会をいただければと考えています。

産学官連携★シリーズ

岐阜市近郊の研究者を中心に連携できる内容を紹介します、企業との橋渡しを目指しています。

企業が相談できる内容

- ・水素製造技術
- ・水素分離精製技術(薄膜作製技術を含む)
- ・化石エネルギーの高効率利用技術
- ・エネルギー・環境浄化技術
- ・その他 エネルギー・環境に関する課題であれば研究テーマとして取り上げ、共同研究を実施したいと考えています。

研究内容・専門分野

- ・化学工学、とりわけ反応工学、分離工学
- ・水素製造用触媒や水素分離膜の開発
- ・バイオマスなどの再生可能エネルギーの利用に関する研究

連携実績

- ・高効率水素製造メンブレン技術の開発
- ・高耐久性メンブレン型LPガス改質装置の開発
- ・低温アンモニア分解におけるメンブレンリアクタの効果
- ・無灰炭製造プロセスにおける水銀の挙動に関する検討

研究への考え方

専門の方からみれば常識であっても、専門外の方からみれば非常識であることも多いと思います。専門に捉われず、いろいろな問題にチャレンジしたいと考えています。

取材

岐阜市役所商工観光部
 産業雇用課産業振興係
 Tel.058-265-4141(代)

編集後記

「水素エネルギー利用社会」の実現には、まだ多くの技術的課題がありそうです。しかし、東京モーターショー2013においてトヨタが開発した燃料電池車が登場し注目を集めたように、先生たちの研究が着実に実を結んでいることを実感します。

クリーンエネルギーが創る未来予想図はどんなものなのでしょうか。