

太陽エネルギー発の各エネルギー間変換技術

革新的電子移動触媒の創成

神谷 和秀

KAMIYA Kazuhide

大阪大学太陽エネルギー化学研究センター
准教授

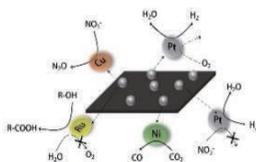
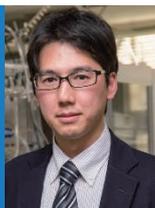


図1 単一金属原子触媒が示す多様な電極触媒機能

太陽エネルギーを電気エネルギーや化学エネルギーに効率的に変換する際に欠かせないのが、化学反応を促進する触媒です。このような触媒の研究を続ける中で、我々は、触媒に使用する白金を約80%削減した燃料電池の電極の開発に成功しました。これは、すぐに凝集する性質がある白金を1原子ずつ高密度、安定的に並べることにより実現しました。希少で高価な白金の使用量を大幅に削減できるため、次世代の発電システムとして注目される固体高分子型燃料電池の普及促進に繋がるのが期待されています。

また、太陽エネルギーを化学エネルギーに変換する人工光合成の研究にも取り組んでいます。エネルギー変換に際して反応を促進するのが電子移動触媒です。共有結合性有機構造体をベースに、光合成微生物がもつ自己増殖・修復等の機能も参考にして、安価な金属の単一原子（図1）を用いた電子移動触媒の開発をすすめています。



キーワード

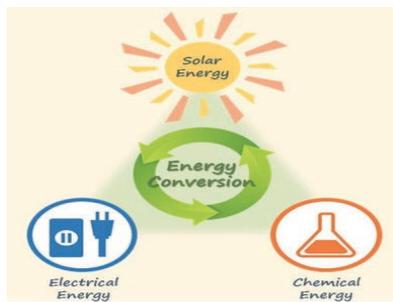
多孔性共有結合性有機構造体、燃料電池、電子移動触媒、単一原子触媒

応用分野

光・電気・化学エネルギーの相互変換、二酸化炭素の還元固定化、各種電池

【研究の先に見据えるビジョン】 光・電気・化学エネルギーの効率的な相互変換

無尽蔵な太陽エネルギーの有効利用のため、希少金属の使用量低減あるいは安価な金属による低コストで耐久性のある触媒を開発し、光・電気・化学エネルギーの効率的な相互変換を目指しています。さらに将来的には、太陽電池と電子移動触媒を組み合わせた人工光合成システム構築にも取り組んでいきたいと考えています。



カーボンニュートラル水素エネルギープロセス構築のための革新的触媒技術の創出

森 浩亮

MORI Kohsuke

大阪大学大学院工学研究科 准教授



水、二酸化炭素、太陽光、バイオマスといった再生可能エネルギーからの直接水素合成に加え、化学エネルギーの貯蔵・輸送可能な水素キャリアに触媒的に変換し利用する水素貯蔵・発生システムを開発しています。特に安全でエネルギー密度が高い水素キャリアとして、ギ酸、メタン、メタノールに注目しています(図1)。こうした「エネルギー資源革命を指向したカーボンニュートラル水素エネルギープロセスの構築」のため、超高活性かつ実用的な「ナノ構造触媒」を、金属ナノ粒子、合金ナノ粒子の高次(粒子径、表面組成、形態)制御により開発することを目指しています(図2)。

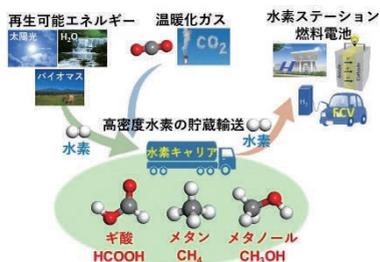


図1 カーボンニュートラル水素エネルギープロセスの構築

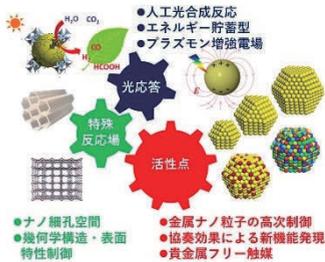


図2 ナノ構造触媒のマテリアルデザイン



キーワード

ナノ構造触媒、合金ナノ粒子、水素製造、水素キャリア

応用分野

エネルギー資源変換、燃料電池、光機能材料の開発等

[研究の先に見据えるビジョン] 革新的触媒技術からエネルギー資源革命へ

環境負荷が低く高効率なエネルギー媒体となりうる「水素の利用技術」は、今後の日本の経済成長を支える成長戦略の中でも中核を担っています。最終的に水素社会の構築を目指している本研究が成功すれば、高効率な水素の製造は基より、それを貯蔵・輸送可能な形態に変換して、時間や空間を超えて需要先へ届ける技術、すなわち、目的、用途に応じて川上から川下までの一貫したシステムの構築が可能と思われます。さらに、自然共生型水素発生プロセスの構築は、産業界及び先進的なマテリアルサイエンス分野への幅広い波及効果も期待できます。