



太陽光エネルギーの有効活用

生命環境学部 環境科学科
教授 大竹 才人 (おおたけ としひと)



連絡先 県立広島大学 庄原キャンパス
Tel 0824-74-1000(代表) Fax 0824-74-0191(共通)
URL <http://www.pu-hiroshima.ac.jp/~ohtake/>

専門分野: 量子化学・固体化学・電気化学

キーワード: 光エネルギー変換・太陽電池・水光分解水素生成

● 現在の研究について

現在の石油を始めとする化石燃料へのエネルギー依存は、資源の枯渇やCO₂排出に伴う環境負荷の増大など、大きな課題を抱えています。このエネルギー問題の解決には、枯渇の心配がなく環境への影響が少ない新たなエネルギー資源への転換が、早急に求められています。この解決に向けて、自然エネルギーの中で最も多くのエネルギーを有する太陽光に着目して研究を進めています。

1. 量子ドット太陽電池 現在主流の太陽電池はシリコンが使用されており、この理論的な限界効率は約27%であることが示されています。我々は、理論限界効率が75%以上を示す量子ドット太陽電池の研究に取り組んでいます。精密な量子ドットの合成方法の確立と太陽電池作製技術の開発により、超高効率な次世代型太陽電池の研究を進めています。

2. プラズモニクス太陽電池 太陽光発電には大きな関心を集められていますが、あまり一般には普及していないのが現状です。それは、太陽電池の効率が低いことが要因の一つとなっています。従来太陽電池の高効率化を図るために、貴金属ナノ微粒子を用いた表面プラズモン共鳴を利用する研究をしています。この活用によって、太陽電池が太陽光を吸収する特性が飛躍的に高まるプラズモニクス太陽電池を研究しています。

3. 太陽光水分解による水素生成 化石燃料に代わる新たなエネルギー資源として水素が注目され、燃料電池などに利用することで、エネルギー効率は60~80%に達することが期待されます。化石燃料の利用によるエネルギー効率は40%程度なので、次世代の代替エネルギーとして大きな期待が寄せられています。そこで、

この水素を無尽蔵にあると考えられる水と太陽光から作り出す研究をしています。植物が行う光合成の一部にならって、半導体電極を用いて研究しています。

● 今後進めていきたい研究について

もし地球に降り注ぐ太陽光の全てを利用して発電できたら、世界中で消費される一年分の全エネルギーを、たった一時間で賄うことができます。この太陽光の莫大なエネルギーを有効に活用することが、石油資源に代わるエネルギー問題の根本的な解決になると考えて、長期的な研究を以下のように進めていきます。

・ 強相関電子を活用する光エネルギー変換

現在までに考えられている太陽電池は、その原理から、光エネルギーの一部が熱エネルギーになり多くの損失が生じます。もし強相関電子を利用することができたら、光エネルギーを殆ど損失させずに余すことなく極めて効率的に電気エネルギーに変換できると考えられます。この強相関太陽電池が目指すべき理想であると捉えて、継続的に取り組んでいきます。

● 地域・社会と連携して進めたい内容

エネルギー問題の解決には、太陽光発電の技術的な解決だけではなく、その地域に適した再生可能エネルギーの普及が必要となり、政策・一般へのコンセンサス・インフラ整備・技術開発など一体的な取り組みを必要とします。この様な社会連携の中で、その一翼を担いたいと思います。

● これまでの連携実績

産学官連携 内閣府 高付加価値次世代創出事業 地域活性化・地域住民生活等緊急支援(地方創生先行型) 先駆的事业による地域企業との産学官連携による技術の高度化研究。

公開講座 第352回東三河産学官交流サロン, 14春地方政治研究実践講座, プラズモニクス太陽電池技術セミナー, 文化講演会 脱原発に向けた再生可能エネルギーとは 他多数。