

光触媒での水分解水素製造で変換効率7%達成

◆光触媒による水分解で7%の変換効率を達成

2017年4月、神戸大学と大阪大学の共同研究グループは、水の光分解による水素生成量が増加する新規の光触媒を開発したことを発表した。水素は燃料電池などに用いられるクリーンエネルギーとして期待されている。現在、石油精製や化学プラントからの副生水素はあるが、太陽光による光触媒で水分解により水素を製造すれば、完全にクリーンなエネルギーになる。

光触媒は多くの研究がなされてきたが、電子と同時に生成する正孔のほとんどが触媒表面上で電子と再結合するため変換効率は伸び悩んでいた。今回、研究グループでは SrTiO_3 の結晶を生成する際に、電子と正孔を空間的に分離する目的で配列の均一性をあえて崩した結晶（メソ結晶）を合成・利用して、変換効率を7%に向上させた。この化合物はペロブスカイト型酸化物であり、この構造は太陽電池などエレクトロニクス素子の基幹物質であり、他への応用も期待される。

◆光触媒の研究進むも太陽光発電の電気による水の電気分解とどちらが優位か

水分解用光触媒の開発例として、NEDOと人工光合成の研究組合とのプロジェクトがある。13年から開始され、21年には変換効率10%を達成する目標がある。16年10月、水素発生側に銅・インジウム・ガリウム・セレン系触媒を用い3%を達成している。15年3月には2%だったため1年半で1ポイント改善させた。しかし今回の神大などの成果はそれを大幅に上回っている。

一方、太陽光発電で得た電気で水を分解しても水素は得られる。水の電気分解の電解効率は約60%なので、シリコン系太陽電池で変換効率20%にて発電しても、最終的に12%くらいになる。実証例として15年に理化学研究所が、レンズで集光する多接合型太陽電池の電気で、白金担持カーボン触媒によるアルカリ水電気分解で変換効率15.3%を達成している。しかし、白金触媒は高価で、アルカリ水の電極劣化も生じてしまう。光触媒法では発生する水素と酸素を分離する必要があるが、電気分解では膜を用いれば分離は容易だ。それぞれに課題があるが、どちらが優位になるか今後の技術動向が注目される。

【松田英樹】