

グリーン水素社会に向けた燃料電池

Fuel Cell Technology for Green Hydrogen Energy System

横国大院工, [○]太田健一郎,

Yokohama Nat. Univ., Kenichiro Ota

E-mail: ken-ota@ynu.ac.jp

福島原発の事故を受けて再生可能エネルギーへの期待が広まりつつある。再生可能エネルギーは地球全体では莫大に存在している、資源が希薄であったり、偏在している。また、長期、短期の時間的変動が大きな問題である。これらの欠点を解消するため、長距離の輸送や長時間貯蔵可能な化学エネルギー物質が必要である。これには水素が適しており、再生可能エネルギーを利用した水素を用いるグリーン水素システムは環境にも優しく、究極の持続型社会を支えることが出来る唯一のシステムと考えている 1)。

再生可能エネルギーを用いて水から作られるグリーン水素が容易に得られるなら、これを最も効率よく利用できるのが燃料電池です。常温付近で作動する固体高分子形燃料電池(PEFC)は、出力密度が大きく、起動停止が容易で、来るべきグリーン水素エネルギー社会における高効率エネルギー変換システムとして中核をなすはずで、家庭用燃料電池であるエネファームは実用化が 2009 年より世界に先駆けて我が国で始まっている。燃料電池車は自動車メーカーが 2015 年に市販車を販売、インフラに関しては国の責任で、水素スタンドの整備が進められている。

この燃料電池の大量普及をにらんで電極触媒に用いる白金はコストとともに資源量が問題となる。白金のカソード酸素過電圧の大きいことも高効率を狙うと大きな問題である。これを克服するには新材料への期待が大きい、我々は酸性溶媒中、酸素雰囲気安定な 4 及び 5 族遷移金属酸化物ベースにした材料の高活性化を狙った研究開発を進めている 2)。酸化ジルコニウム、あるいは酸化タンタルと言った酸化物に炭素と窒素を含む材料の酸素還元開始電位は白金のそれとほぼ同じとなり、活性点の機能は白金と同等と考えられる。高出力を得るには電流密度の向上が必要となるが、触媒粒子の微粒化で高活性化の見通しを得つつあり、現状でも単位出力当たりのカソード材料コストは白金の数分の一から二十分の一程度にまでなっている。実用化に向けて耐久性の実証等いくつかの課題はあるが今一步のところである。

高度なグリーン水素社会を実現するためには新たな発想に基づく新規材料開発に向けてたゆまぬ努力が必要である。

謝辞：酸化物系非貴金属酸化物カソードの研究は（独）新エネルギー・産業技術総合開発機構のご援助で実施している。記して謝意を表します。

引用文献

- 1) 太田健一郎・石原顕光, *Electrochemistry*, 78, 50 (2010).
- 2) 太田健一郎・石原顕光, *燃料電池*, 8(4), 6-12 (2009).