

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

燃料電池車向け 水素をつくる電極 白金触媒使わず

東北大学と科学技術振興振興機構(JST)は燃料電池車の燃料に使う水素を白金触媒を使わずにつくる電極を開発した。水を電気分解する電極で、水素ステーションなどで燃料の生産に応用できれば大幅なコストダウンが見込める。

研究チームはグラフェンという炭素シートで作った立体構造物に、窒素や硫黄を蒸着させた。触媒としての働きを調べたところ、蒸着させた窒素や硫黄の量が増えるほど効率よく水素をつくれた。立体構造になったことで表面積が増え、体積当たりの水素発生効率が白金の代替金属として期待されるニッケルと同程度になったという。

硫黄が水素発生の重要な役割を担っているとみられるが、詳しいメカニズムはわかっていない。研究チームは今後、開発した触媒にニッケルを加えて、白金を超える水素発生能力を持つ触媒として電極に組み込む考えだ。

(日経産業新聞 2014/12/12)

白金代替触媒の開発強化

帝人は、固体高分子型燃料電池(PEFC)用カーボンアロイ触媒(CAC)の開発を強化する。ポリアクリロニトリル(PAN)と鉄を原料とする非白金触媒で、出発原料となる高分子の微細化により発電性能の向上と簡便な製造プロセスを確立する。白金比 1/10 以下のコストを目標に、2025 年度までの実用化を目指す。空気をを用いた発電で 1 cm^2 の電流密度で約 0.4V の特性を示しているが、0.6V まで高める。耐久性では 5,000 時間の連続運転を視野に入れる。第 3 世代の燃料電池車(FCV)への採用と共に、定置用途にも広げていきたい考え。

帝人は新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)が推進する FCV 向け CAC プロジェクトの一環として、東京工業大学と共同で研究開発

に取り組んでいる。同社のコア技術となる高分子と炭素繊維の技術を組み合わせた取り組みにより、非白金触媒の本格展開を検討中だ。

CAC は、発電特性の向上と共に安価な量産技術を目指し開発を進めている。高分子技術の活用による触媒の微細化で、活性を高める。出発原料の PAN を重合反応で制御する事で $1 \mu\text{m}$ 以下の微細化に成功している。あらかじめ微細化する事で簡便な製造も可能となった。

炭素化プロセスには PAN 系炭素繊維製造の知見を生かす。PAN 微粒子化を 230°C の大気下で熱処理後、鉄を担持。 600°C の窒素雰囲気下で炭素化した後、 $1,000^\circ\text{C}$ で賦活化し CAC 微粒子を製造する。

同 CAC を用いて PEFC セルを試作したところ、カソードガスに酸素を用いた場合では、 1 cm^2 の電流密度で約 0.6V の発電を確認している。非白金触媒として世界トップレベルの発電性能を発揮しているという。今後は触媒粒径のコントロールや製造プロセスの最適化などを進め、空気をを用いた発電で同 0.6V まで高める方針。耐久性に関する詳細なメカニズムの解析を進めながら、5,000 時間の連続運転を実現させる。

NEDO プロジェクト終了時には、自動車メーカーや定置用燃料電池メーカーなどと技術的なパートナーシップ締結を検討し PEFC の本格普及に貢献していく。

車載用 PEFC スタックにおけるコストの約半分は電極が占めると見られている。電極触媒には高価な白金が 1 台当たり数十グラム以上使用されている事から、関連メーカーは白金代替の触媒開発に注力。帝人のほか日清紡も CAC の量産化を計画している。自動車メーカーは非白金系触媒を採用した FCV を 25 年頃に投入すると予想されるだけに、関連メーカーは車載用の開発・提案活動を強化している。

(化学工業日報 2014.12.25)

文責:藤島 浩(日揮触媒化成株式会社)