

## 燃料電池触媒の白金使用量を大幅削減

### ◆電通大が燃料電池の触媒の白金使用量を大幅削減し、高寿命化を達成

電気通信大学の燃料電池イノベーション研究センターの岩澤特任教授らが、安価な燃料電池触媒を開発した。研究室のホームページで2018年4月30日の日本経済新聞で報道された事実を公表した。触媒に使用する高価な白金（Pt）の使用量が従来の約40分の1（1g程度）になり、また触媒の寿命も延びた。燃料電池車（FCV）のコストダウンに貢献しそうだ。

燃料電池では、水素と空気を反応させて電気を発生させる。反応は触媒なしでは高温、高圧が必要となり自動車での反応を起こすことはできないが、Pt触媒を使用することで低温、低圧の温和な条件で反応が進む。当初はFCV1台で約100gのPtが使用されていたが、改良が進み現在ではおよそ40gとみられる。数年前のPtの価格は5千円/g程度なので、単純計算で20万円になる。

### ◆Ptの価格は下がり傾向だが、FCVでの使用量削減は必要

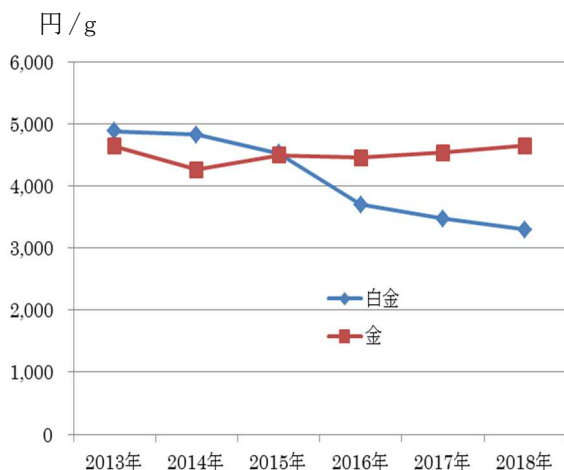


図1 白金（Pt）と金の取引価格の推移  
（各年5月の平均価格を元にARC作成）

Ptの価格は近年下がり傾向だ。グラフは田中貴金属の店頭価格であり、5月を例にとり、Ptと金の平均の推移を示している。以前は金より高かったが、ここ2年ほどは3,500円/g程度になっている。FCVに使用されるPtのコストは14万円ほどになり、車両価格約700万円からすれば約2%になる。価格の低下は、Ptの需要が減っているためだ。Ptはレアメタル

といわれるように、流通が少なく用途が限られるものは価格変動が大きく、特に需要の影響が大きい。

白金の需要はなぜ減っているのかだが、Ptの用途には主に産業用と宝飾用がある。産業用として最もよく使用される分野は、自動車の排ガス処理触媒用だ。排

ガス中の炭化水素を酸化してCO<sub>2</sub>と水に、NO<sub>x</sub>をN<sub>2</sub>とO<sub>2</sub>にするなどして無害化するために、Pt、Pd（パラジウム）、Rh（ロジウム）系の三元触媒が使用される。特にディーゼル車ではPtの使用量が多い。15年に発覚したドイツのフォルクスワーゲンの排ガス不正により、欧州でのディーゼル車の生産が減ったこと、また全体的な電気自動車（EV）化の流れで自動車用触媒の需要が減少した。

Ptの価格は低下しているが、16年の世界のPt生産量は172トンで、FCV1台あたり40gを使用すると430万台分（世界の車生産台数の4%ほど）にしかない。今後FCVの割合が増えるとPtの需要が拡大し価格が高騰してしまい、Ptの使用量削減や代替はFCVの拡大には重要な課題だ。

#### ◆Ptをナノサイズ化して活性を向上し、シンタリング防止に成功

電通大では、Ptとニッケルの約9ナノメートルの粒子を作成し、それを直径数マイクロメートルのコイル状炭素材料に吹き付け触媒にした。触媒の粒径は小さいほうが活性は上がる。この触媒の活性は約30倍になり、触媒量はおよそ40分の1になった。粒子の小径化の最も大きな問題は、表面が不安定化して凝集するシンタリングを起こし、活性が低下することだが、今回の触媒は5万回繰り返してもほぼ活性は落ちなかった。既存品は1万回で4割下がったので、寿命も大きく改善している。同様の研究は九州大学でも実施されており、14年にはPtの使用料量を約10分の1にしたことを発表しているが、電通大の結果はそれよりも良好だ。今後企業などと量産技術を確立し、30年ころの実用化を目指す。

#### ◆非白金系触媒の開発も進むが、コストダウンには触媒以外にも課題は多い

さらにPtを使用しない触媒も検討されている。日清紡は17年9月、非Pt系のカーボンアロイ触媒を発表した。06年から群馬大学と共同で進めたもので、カナダの燃料電池メーカー、Ballardの固体高分子型燃料電池に世界で初めて非Pt系触媒が使用され、17年12月より販売する。FCVの普及が進まないのは高い価格がネックになっていることが一因であり、トヨタは18年1月、20年以降販売の新型FCVでは製造コストを半分以下にすることを公表した。電池だけではなく、水素タンクなども高コストといわれており、幅広い対応が必要だ。 【松田英樹】