

ニホウ化チタンを担体とした白金ナノワイヤー触媒の合成

(静岡大学院工¹ 静岡大学工²) ○宮林 恵子¹・近藤 潤奈²・若尾 直史²

Titanium diboride-supported platinum nanowire catalyst for improved durability under acidic high-potential conditions

(¹Graduate School of Integrated Science and Technology, Shizuoka University, ²School of Engineering, Shizuoka University) ○Keiko Miyabayashi,¹ Junna Kondo,² Naofumi Wakao²

A platinum catalyst with titanium diboride (TiB₂) for the oxygen reduction reaction was synthesized to improve durability above 1.0 V. The platinum on the TiB₂ surface tends to aggregate since TiB₂ has a low surface area. To control aggregation state of platinum, the TiB₂ usually modifies with a polymer for the catalyst synthesis. Here, the catalyst was synthesized without modification of TiB₂ by reducing the particle size of TiB₂ by ball-milling to increase the surface area and support platinum in wire form. The platinum nanowires were dispersed well on TiB₂ without polymer coating. The initial activity of the catalysts was found to be lower than that of commercial catalysts.

Keywords : Electrocatalyst; Oxygen Reduction Reaction; Durability; Titanium Diboride ; Platinum Nanowire

白金ナノ粒子担持カーボンは酸素還元反応の電極触媒へ利用されるが、高電位では、カーボンの酸化により白金粒子の移動凝集が生じ劣化が進むため、カーボン代替材料が探索されている。半導体や酸化物担体は、触媒微粒子との強い金属担体相互作用により粒子移動が抑制され、耐久性の向上が報告されているが、カーボンと比較し導電性が低く活性に課題がある。ニホウ化チタン(TiB₂)は、酸化物や半導体と比較し高い電気伝導性を有することから、カーボン代替材料の候補の一つである。TiB₂をNafion®で被覆し白金ナノ粒子を担持した触媒は、市販触媒と同等の活性を有し高い耐久性を有することが報告されている。¹⁾ 市販の TiB₂ 粒子は数 μm 以上であり表面積が小さく白金が凝集しやすいことが課題である。本研究では、ニホウ化チタンをボールミルにより微粒子化し、白金をワイヤー形状とすることで、Nafion®による被覆することなく触媒を調製し、その電極触媒特性を評価した。

比表面積測定から求めたボールミル処理前後の TiB₂ の粒子径は、870 nm から 250 nm へ小さくなった。TiB₂ 分散溶液へ白金ナノワイヤー溶液を添加し触媒を合成した。得られた触媒の TEM 像からナノワイヤーは TiB₂ 上に分散担持しており、ICP から求めた白金担持率は 18.3 wt%であった。過塩素酸中における電極触媒特性を評価したところ、これまでの報告とは異なり、担持カーボン触媒と比較し低い活性であり、電位印加に伴い電気化学活性比表面積の急激な減少を観察した。電位印加条件下では TiB₂ 表面が酸化し、²⁾ 導電性が保持できなくなったためと考えられる。

1) K. J. Mayrhofer, C. J. Meier, S. J. Ashton, G. K. Wiberg, F. Kraus, M. Hanzlik, M. Arenz, S. Yin, S. Mu, H. Lv, N. Cheng, M. Pan, Z. Fu, *Appl Catal, B*, **2010**, 93, 233–240.

2) C. Roth, P. Bleith, C. A. Schwöbel, S. Kaserer, J. Eichler, *Energies* **2014**, 7, 3642–3652.