

マリモナノカーボンを用いた直接エタノール燃料電池用電極触媒の開発

Development of Electrocatalyst using Marimo Nano Carbon for DEFC

関西大学大学院¹, HRC² ○ (M1)川島 弘暉¹, 中川 清晴^{1,2}Graduate School of Science and Engineering, Kansai University¹, HRC²○Hiroki Kawashima¹, Kiyoharu Nakagawa^{1,2}

E-mail: kiyoharu@kansai-u.ac.jp

【緒言】直接エタノール燃料電池(DEFC)は燃料極にエタノールと水を供給する燃料電池で、この反応は 12 電子反応であることから、水素やメタノールと比較すると、大きな電力を得ることができる。しかし、DEFC にはエタノールの酸化反応が酢酸までしか進行せず、十分な発電量を得ることができていない課題が存在する。¹⁾

本研究では酢酸の燃焼触媒として用いられている Pd に着目し、触媒担体にはカーボンブラックよりも金属を高分散に担持できるマリモナノカーボン(MNC)を用いた。そして、MNC に Pt または Pd のみを担持した触媒、MNC に Pt と Pd を共担持した触媒の DEFC における触媒活性を評価した。

【実験方法】含浸法により調製した Ni(5 wt%)/表面酸化ダイヤモンドを用いて、横型回転式流動層反応装置を用いて触媒担体である MNC の合成を行った。金属ナノコロイド法を用いて、Pt または Pd のみを担持した触媒、Pt と Pd を共担持した触媒を調製した。それぞれの金属の担持量が触媒全量の 5 wt%とした。共担持触媒は、最初に Pt を担持し、次に Pd を担持した触媒を Pd/Pt/MNC、逆の順序で担持した触媒を Pt/Pd/MNC、Pt/MNC と Pd/MNC を重量比 1:1 で物理混合した触媒を PtPd(P)/MNC と表記する。調製した電極触媒を燃料極に使用し、サイクリックボルタンメトリー測定によりエタノール酸化活性を評価した。

【結果と考察】Pt/MNC と Pd/MNC の TEM 観察を行った。Pt/MNC では Pt の粒子が高分散に担持されており、粒子径は 3 nm であった。しかし、Pd/MNC は Pd の粒子が高分散に担持されておらず、粒子径もおおよそ 5 nm と Pt の粒子よりも大きいものが確認された。Fig. 1 に各電極触媒にエタノールの燃料極の CV 曲線を示した。0.7 V 付近のピークはエタノールから酢酸への酸化反応を示し、このピークの値を比較すると、Pt/Pd/MNC が最も高い値を示した。これは本研究において Pd/MNC が酢酸の酸化に有効であったことから、Pd が作用したと考えられる。また、PtPd(P)/MNC は Pt/MNC よりもピークの値が低いことから、Pt と Pd の粒子は近傍に存在することで共担持効果が現れることが示唆された。

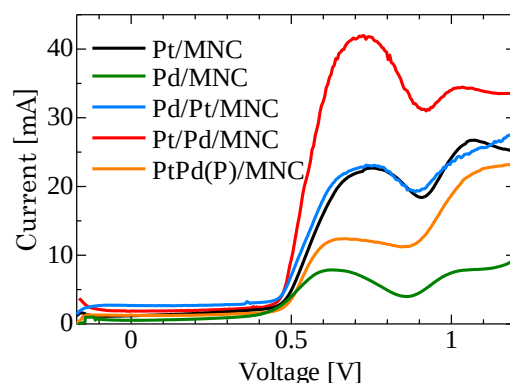


Fig. 1 Cyclic voltammogram of each sample in 1 M C₂H₅OH and 0.5 M H₂SO₄ solution at scan rate of 10 mV/s from -0.2—1.2 V

【参考文献】1) Kug-Seung Lee *et al.*, *Angewandte Chemie* 50, 2270-2274(2011)