

# マリモナノカーボンを用いた直接メタノール燃料電池用 Pt ベースカソード二元触媒の開発

## Development of Pt-Based Cathode Bimetallic Catalysis for Direct Methanol Fuel Cells Using Marimo Nano Carbon

関西大院理工<sup>1</sup>, HRC<sup>2</sup> ○(M1)薮谷 佳樹<sup>1</sup>, 中川清晴<sup>1,2</sup>

Graduate School of Science and Engineering, Kansai Univ.<sup>1</sup>, HRC<sup>2</sup>,

○Yoshiki Yabutani<sup>1</sup>, Kiyoharu Nakagawa<sup>1,2</sup>

E-mail: k19562@kansai-u.ac.jp

【緒言】直接メタノール燃料電池(DMFC)のカソード触媒として用いられている. Pt は, 高活性であるが, 高価であるためPt量の低減や代替触媒の開発が必要不可欠である. またアノード側で供給されるメタノールがカソード側に透過し, Pt 触媒上で反応して起電力低下につながるクロスオーバーによる耐久性低下も課題の一つである.<sup>1)</sup>

本研究では,含酸素官能基により触媒金属の高分散化が期待できるマリモナノカーボン(MNC)を触媒担体を使用し, 酸素還元反応を行った. カソード触媒にPtの助触媒として酸素過電圧が低く, クロスオーバー対策として, メタノールの酸化反応に触媒活性を示さないNiに着目した. MNCにPt-Ni金属を担持させたカソード触媒を調製して, 酸素還元反応および発電性能を検討した.

【実験方法】MNC は含浸法により調製したNi(5 wt%)/O-dia(酸化ダイヤモンド)触媒を用いて, 横型流動層反応装置を使用し C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>雰囲気下 500 °Cで 0.5 h 保持し合成した.

カソードの触媒担体に MNC を用い, ナノコロイド法により Pt と Ni を共担持した触媒を調製した. Pt の担持量を 5 wt%とし, Pt と Ni のモル比を 1:1 または 2:1 となるように調製した.

発電性能評価はアノードに Pt(10wt%)/MNC, カソードに Pt(5wt%)/MNC, Ni(3wt%)/MNC,

C, Pt-Ni(1:1)/MNC, Pt-Ni(2:1)/MNC を用いて Nafion 膜への熱転写により膜-電極接合体(MEA)を作製し発電性能試験を行った.

【結果と考察】Fig.1 に各触媒の I-W 特性を示した.ピークの値が最大出力密度であり, 電池から取り出すことのできる電力である. 1サイクル目の比較ではPt(5 wt%)/MNCが二元触媒よりも高い最大出力密度を出したが, サイクル数を重ねるごとに出力密度が低下した. 一方, Pt-Ni 二元触媒は, サイクル数による低下が少なく Ni 担持による耐久性向上が確認された.

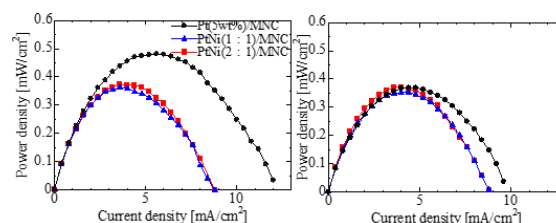


Fig.1 DMFC power density measured using Pt/MNC, Pt-Ni(1:1)/MNC, Pt-Ni(2:1)/MNC in 0.1M Methanol at 70 °C(L:First cycle R:5th cycle).

Ni 助触媒が活性維持に与える影響について調べるため, 発電性能試験前後の MEA を XPS 測定により行った. Pt-Ni 触媒は, Pt 単独触媒と比較して Ni が Pt の酸化を抑制し, Pt の 0 価の割合が高くなったため, 耐久性の向上につながったと示唆された.

### 【参考文献】

1)K Park, *International Journal of Hydrogen Energy* **42** (2017) 18951-18958