# マリモナノカーボンの直接メタノール燃料電池電極触媒への応用

## Application of Marimo Nano Carbon for Direct Methanol Fuel Cell Electrode Catalyst

関西大学 [1], HRC [2], NIMS [3] ◦(B)齊藤 康祐 [1], 中川 清晴 [1,2], 安藤 寿浩 [3]
Kansai-Univ. [1], HRC [2], NIMS [3] ◦Kosuke Saito [1], Kiyoharu Nakagawa [1,2], Toshihiro Ando [3]
E-mail: kiyoharu@kansai-u.ac.jp

【緒言】 直接メタノール燃料電池は電池内に液体のメタノール燃料を直接供給し発電を行う。負極では燃料中のメタノールと水が反応し二酸化炭素とプロトンとなる。この反応は 6 電子反応であるため、2 電子反応である水素形燃料電池に比べてエネルギー密度が高い特徴がある。しかしメタノール燃料電池の電極反応には高担持量の白金触媒が必要であり、一般的な触媒担体であるカーボンブラックを用いた場合、担持された白金触媒すべてを反応に使用できず単位重量あたりの活性が低いことが報告されている [1)] 。

そこで本研究では、カーボンブラックとは構造の異なる球状ナノ炭素繊維のマリモナノカーボンを触媒担体に利用しメタノール酸化活性の向上を目指した。またマリモナノカーボンは合成に用いる金属触媒により繊維径や構造が異なり、Ni から合成するとカップ積層構造、Co から合成すると MWCNT の繊維となる。繊維構造による触媒活性に違いについて検討した。

【実験内容】 Ni(5 wt%)/O-dia、Co(5 wt%)/O-dia をマリモナノカーボン合成触媒とし、横型回転式流動層反応装置によりマリモナノカーボンを合成した。また、メタノール酸化反応には金属ナノコロイド法により炭素担体に白金を 5 wt%担持させた触媒を調製した。比較材料として導電性カーボンブラックの Vulcan XC-72 を用いた。調製した白金触媒を負極に用い、サイクリックボルタンメトリー測定によりメタノール酸化活性を評価した。

【結果と考察】 炭素担体の SEM 観察より、Ni から合成したマリモナノカーボン(Ni-MNC)は Co から合成したマリモナノカーボン(Co-MNC)に比べて繊維径が小さいものが得られた。窒素吸脱着測定により各炭素担体の比表面積を測定した。Ni-MNC(189 $m^2/g$)は従来用いられているカーボンブラック(198 $m^2/g$)と同等の比表面積を持ち、一方 Co-MNC(134 $m^2/g$)は Ni-MNC に比べ繊維径が大きいため比表面積が小さかった。Fig. 1 に白金触媒の TEM 像を示す。Ni-MNC の持つカップ積層型の繊維構造によりカーボンブラックに担持したものと比較して白金が担体全体に高分散に担持されたと考察した。Fig. 2 にメタノール酸化活性の測定結果を示す。マリモナノカーボンを担体に用いた場合、白金粒子がより高分散に担持されたためカーボンブラック担体の触媒よりも高いメタノール酸化活性が得られた。また、繊維径の小さなマリモナノカーボンを担体に用いた場合、より高いメタノール酸化活性が得られることがわかった。

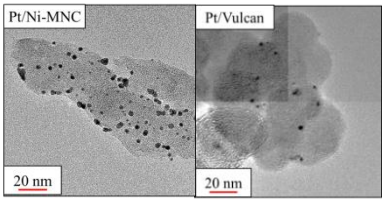

Fig. 1 TEM images of each sample.

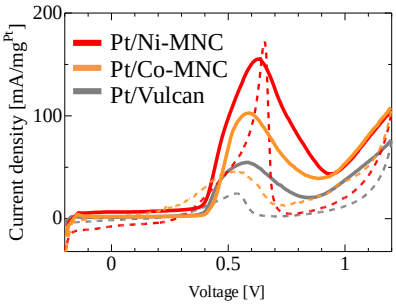

Fig. 2 Cyclic voltammogram of each sample.

1) T. Iijima, *TANSO* **2015**[No.266]41-48 [in Japanese].

【謝辞】 本研究は JSPS 科研費 JP26340081 の助成を受けて行われました。謝意を示します。