Pt 担持マリモナノカーボンを用いたグルコース燃料電池用電極触媒の開発

Development of Glucose Fuel Cells Catalyst Using Marimo Nano Carbon supported Platinum

関西大環境都市工 [1], HRC[2] ○ (B4)秋山 慎伍 [1], 中川 清晴 [1,2]

Faculty of Environmental and Urban Engineering, Kansai University [1], HRC [2]

○Shingo Akiyama [1], Kiyoharu Nakagawa [1,2]

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

【緒言】グルコースは自然界にも存在する豊富な資源であり，グルコースを用いたバイオ燃料電池は安全かつ環境に良い電源として応用が期待されている。しかし，バイオ燃料電池における大きな課題として出力密度が低いことが挙げられる [1)]。

本研究では，出力密度の向上を期待して，グルコース酸化触媒として高活性の Pt を用い，触媒担体には従来用いられているカーボンブラックよりも金属を高分散に担持でき，イオンの拡散が容易なメソ孔性の高い多孔性炭素材料であるマリモナノカーボン(MNC)[2)]を用いた。そして，Pt の担持量を変化させ，触媒の物性評価および PEFC(固体高分子形燃料電池)型の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%)/表面酸化ダイヤモンド触媒を用いて横型回転式流動層反応装置にて合成した。電極触媒は，金属ナノコロイド法を用いて異なる Pt 量を MNC に担持して調製した。Pt の担持量はそれぞれ触媒全量の 5, 10, 20 wt%とし，Pt(5 wt%)/MNC, Pt(10 wt%)/MNC, Pt(20 wt%)/MNC と表記する。発電性能の評価は，燃料極に各 Pt/MNC，空気極に Pt(5 wt%)/MNC を用いて Nafion 膜への熱転写により膜-電極接合体(MEA)を作成し，単セルを用いてグルコース発電性能試験を行った。

【結果と考察】Pt の担持状態を確認するために各 Pt/MNC の TEM 観察を行った。粒子径に関して，担持量が 5 wt%の場合の平均粒子径は 3.35 nm であり，Pt 担持量の増加に伴い大きくなった。担持量が 20 wt%の場合の Pt 粒子は高分散に担持されておらず，粒子の約 20 %が 5 nm 以上であった。Fig. 1 に各 Pt/MNC を使用したグルコース燃料電池の I-W 特性を示した。Pt 担持量の増加に伴い高い発電性能を示した理由は，グルコースの酸化活性点が増加し，よりグルコースが酸化されたと考えられる。また，Pt(20 wt%)/MNC の発電効率が低下したのは，Pt 粒子が凝集し触媒活性が低下したことが原因であると考えられる。

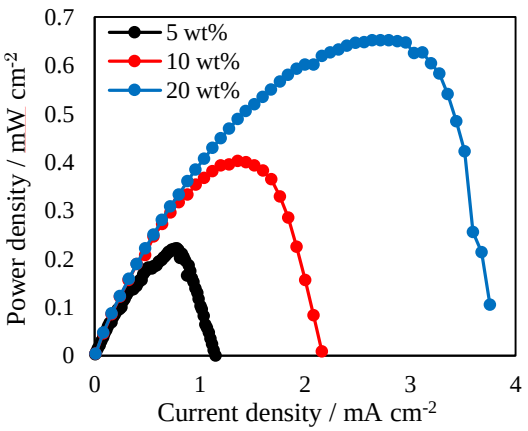

Fig. 1. Glucose fuel cell power density measured using Pt(5, 10, 20 wt%)/MNC in 0.1 M Glucose at 80℃

【参考文献】1)田巻孝敬，山口猛央，水素エネルギーシステム, Vol 36, No.2 (2011) 32-36.
2)Y. Kin, K. Nakagawa, H. Oda, and T. Ando, *Trans. Mat. Res. Soc. Japan*, 41[1] (2016) 59-62.

© 2019年 応用物理学会