

20a-E2-11

電着法による炭素材料への Pt-Ru 金属ナノ粒子の担持および メタノール酸化活性評価

Synthesis of Pt-Ru nanoparticles supported on carbon materials by one-step electrodeposition and characterization of electrocatalytic activity toward methanol oxidation

法政大生命科¹, 法政大院理工², 信州大³, °吉竹 晴彦¹, 早瀬 勝平², 王 志朋³, 緒方 啓典^{1,2}

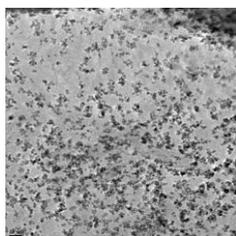
Faculty of Bioscience and Applied Chemistry, Hosei Univ.¹,
Graduate School of Engineering, Hosei Univ.², Shinshu Univ.³

°Haruhiko Yoshitake¹, Shohei Hayase², Zhipeng Wang³, and Hironori Ogata^{1,2}

E-mail:hogata@hosei.ac.jp

直接メタノール燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell、DMFC)はメタノールを液体燃料として直接利用することが出来る点から、小型でシンプルな動力源として期待されている。電極材料として Pt 担持カーボンが高いメタノール酸化活性を示すことが分かっており、さらに第二金属を加えて触媒活性の向上を目指す試みが行われている。我々は、優れたメタノール酸化活性を示す電極材料の one-step 電着法による作成条件を解明することを目指して、マイクロ波プラズマ CVD 法により作成したカーボンナノシート(CNS)膜上に Pt および Pt-Ru ナノ粒子の担持を行い、そのメタノール酸化活性特性を明らかにしてきた^{1),2)}。本研究では、ナノ粒子の前駆体および電着条件、炭素材料の表面構造がナノ粒子の粒径、表面構造、分散状態に与える条件を詳細に明らかにするとともに、メタノール酸化活性との関係を明らかにすることを目的として研究を行った。

CNS 膜の合成は、Cu 基板上に Ar/CH₄マイクロ波プラズマCVD法を用いて作成した。成膜後 CNS 膜を Cu 基板から剥し、サイクリックボルタンメトリー(CV)用 Pt 電極上に取り付け、CNS 修飾電極を作製した。金属ナノ粒子 Pt-Ru の担持は、5mM の K₂PtCl₆および 5mM の RuCl₃, 0.5 M の H₂SO₄を含む電解質溶液中で-0.25~1.0V の範囲で走査することにより行った。Fig.1 に CNS に金属ナノ粒子が担持された TEM 像を示す。また、同膜を用いたメタノール酸化の電気化学的特性を Table1 に示す。同一条件で作製した SWNTs および HOPG 上に担持されたナノ粒子の結晶構造、粒径分布、分散状態およびメタノール酸化活性評価の詳細な結果については当日報告する。



担持体	Active area S _{Pt} [cm ²]	Forward current density [mA/cm ²]	I _f /I _b ratio	Forward voltage of oxidation of Methanol [V]
CNS	6.86 × 10 ²	-10.4	0.689	0.711

Fig. 1 CNS/Pt-Ru の TEM 像

Table1 CNS/Pt-Ru の電気化学的特性データ

- References 1)Zhipeng Wang, Mao Shoji and Hironori Ogata, *Appl. Surf. Sci.*259(2012)219-224.
2)早瀬他, 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会講演要旨集(18a-B2-6)