

金属空気電池用のナノカーボン空気極触媒の開発

Nanocarbon-based air-electrode catalysts developed for metal-air battery

近畿大産業理工¹, 環境材料研究所² 今村涼太¹, 櫻木貴久¹, (M1)松尾紗絵子¹,
松迫駿介¹, 湯浅雅賀¹, 西田哲明², [○]岡伸人¹

Kindai Univ.¹, Environmental Materials Inst.², R. Imamura¹, T. Sakuragi¹, S. Matsuo¹,
S. Matsusako¹, M. Yuasa¹, T. Nishida², [○]N. Oka¹

E-mail: nobuto.oka@fuk.kindai.ac.jp

金属-空気電池を高効率な二次電池として利用するためには空気極上で放電 (酸素還元) と充電 (酸素発生) を行う二元機能空気極触媒が必要となる。本研究では従来のカーボン材料を上回る空気極性能を目指し、液中プラズマ法によりカーボンナノ粒子を合成した。液中プラズマとは、溶液中に設置した金属電極に電圧印加して発生させる非平衡低温プラズマを意味し、これまでに有機溶媒を原料とすることでカーボンナノ粒子を合成できることが報告されている [1]。本研究ではベンゼンを原料に用い、液中プラズマ法によりカーボンナノ材料を合成した。またベンゼン中に不純物 (B, N or P) を添加することにより、従来のカーボン材料 (アセチレンブラック) を上回る空気極能を実現したので報告する。

原料としてベンゼン (C_6H_6)、もしくはそれに B 源 (ホウ酸トリフェニル)、N 源 (トリフェニルアミン)、P 源 (トリフェニルホスフィン) のいずれかを添加して、溶液中でプラズマを発生させてカーボンナノ粒子を合成した。合成したカーボンナノ材料を 10 mass% の PTFE と混合して膜状の試料を得た。電解液として 8M-KOH 水溶液を用い、対極に Pt メッシュ、参照電極に Hg/HgO 電極を用いて電池の酸素還元能 (ORR)・酸素発生能 (OER) の評価実験を実施した。

Fig. 1 に合成したカーボンナノ粒子を用いた空気極の酸素還元・酸素発生能を示す。本研究で合成したカーボン粒子は、いずれも二元機能 (酸素還元・酸素発生能) を有し、原料ベンゼンに N 源を添加することで酸素還元能が向上し、P 源を添加することで酸素発生能が向上した。

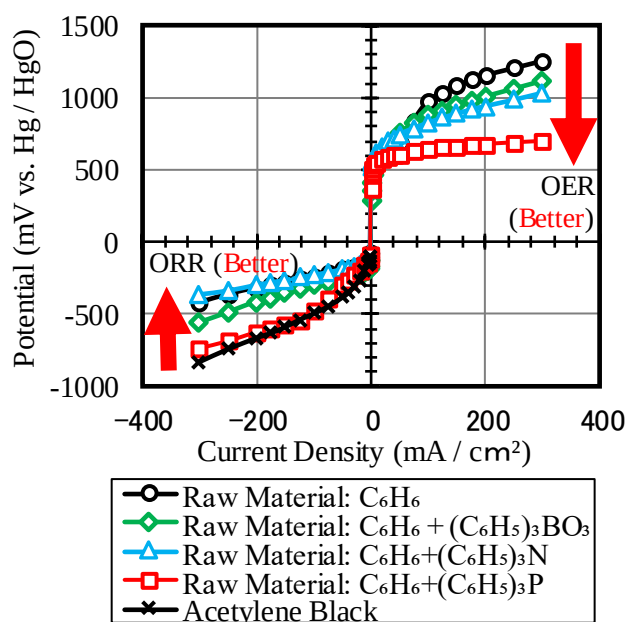


Fig. 1. ORR/OER performance at air-electrode catalyst

[1] J. Kang, O.L. Li, N. Saito, Carbon, 60, 292–298 (2013).