

白金代替燃料電池触媒の開発

1. 目的

燃料電池は水素を燃料とし、排出が水のみである非常にクリーンな電源装置として期待されるが、触媒に白金を用いるなど、高コストが課題の1つに挙げられる。そこで当センターでは白金に替わる触媒開発を目指した。当センターの独自技術である「**カーボンフェルトマイクロ波プラズマ処理(CF-P)**」により酸化ジルコニウム(ZrO_2)に**酸素欠損**を生じさせ、同時に、処理時に硫黄を添加して撥水性を付与させた触媒の開発を検討した。

2. 研究内容

2.1 触媒の合成

塩化酸化ジルコニウムの加水分解による水和ジルコニア微粒子合成法で微粒子の ZrO_2 を得た。

微粒子 ZrO_2 と硫黄を粉碎混合した。その後、**CF-P**合成を行った。(図1) すなわち、混合した原料をカーボンフェルトに挟み、ガラス容器に入れ、減圧しながら2.45GHzのマイクロ波を照射して**硫黄ドーパ酸素欠損酸化ジルコニウム(S-ZrO_{2-x})触媒**を得た。

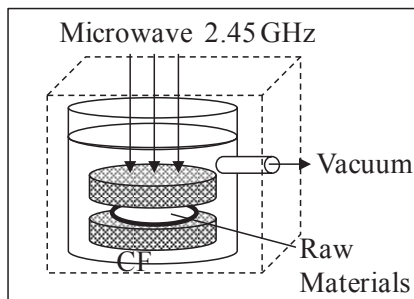


図1 CF-P 概略図

2.2 評価

S-ZrO_{2-x}触媒の電気化学評価は、0.5M 硫酸中に窒素及び酸素通気下で、サイクリックボルタンメトリー(CV)を用いて行った。参照極には可逆水素電極(RHE)、対極には白金ワイヤーを用いた。走引速度 10 mV s⁻¹、電位範囲 0.05–1.2V の条件で評価した。

結晶構造はX線回折装置(XRD)、X線光電子分光分析(XPS)を用いて測定した。

3. 結果・考察

微粒子化した ZrO_2 と、それを250°C焼成したものの、**CF-P**処理したもののXRD測定の結果を図2に示した。微粒子化した ZrO_2 のXRDパターンは塩化アンモニウムに帰属した。また、30°付近に幅広のピークがみられた。この結果から微粒子 ZrO_2 は非晶質であると推測できる。また、250°Cで焼成したものは単斜晶の ZrO_2 のXRDパターンに帰属した。**CF-P**処理したものは ZrO_2 よりもやや低角度側にシフトしており、 $ZrO_{1.95}$ のXRDパターンに類似した。従って、微粒子化した ZrO_2 に**CF-P**処理した材料は酸素欠損が生成していたと推察される。

S-ZrO_{2-x}触媒のCVの結果を図3に示した。 ZrO_{2-x} 触媒は還元開始電位が0.68 V、電流密度0.0051 mA cm⁻²@0.6 Vであった。**S-ZrO_{2-x}触媒の酸素還元開始電位は0.73 V、電流密度0.0476 mA cm⁻²@0.6 Vであった。**硫黄に起因する撥水効果によって、**酸素欠損部**が生成した水に阻害されなくなったためと考えられた。

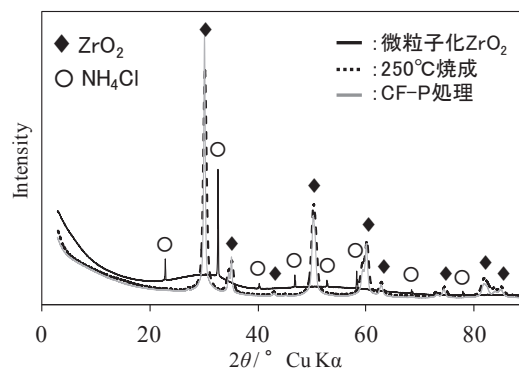


図2 XRD 結果

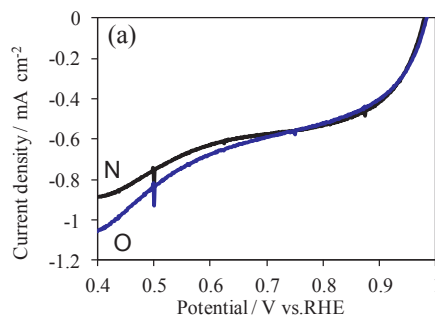


図3 CV 測定結果

問合せ先 埼玉県産業技術総合センター 技術支援室 戦略プロジェクト推進担当 稲本将史

E-mail : inamoto.masashi.am@pref.saitama.lg.jp

〒333-0844 埼玉県川口市上青木3-12-18 TEL 048-265-1311 FAX 048-265-1334