

Ni/ BaZr_{0.91}Y_{0.08}Co_{0.01}O_{3-δ} サーメット燃料極の焼結性と電気伝導特性

Sinterability and electrical conductivity of BaZr_{0.91}Y_{0.08}Co_{0.01}O_{3-δ} / Ni-cermet anode

名城大学, °高安 蒼生, 池邊 由美子, 坂 えり子

Meijo Univ., °Aoi Takayasu, Yumiko Ikebe, Eriko Ban

E-mail: 143434024@ccalumni.meijo-u.ac.jp

研究背景>

燃料電池の電解質材料は多種多様であり、低温で作動させるには触媒活性が高い Pt が電極材に使用されるが高価かつ希少であるため、燃料電池発電の普及には Pt に替わる安価な電極材を用いた高性能な燃料電池の開発が望まれる。固体酸化物型燃料電池(SOFC)は 700～1000℃の高温での作動が可能であることから、電極材に、安価で高温での触媒活性に着目した Ni を用いた研究が進められてきた。しかしながら、Ni のみを使用した場合には、電解質材料との接合性に劣ること、また、高温作動中に Ni 粒子の凝集が進みガス拡散経路や反応場となる三相界面が減少し電気伝導特性の低下を招くなどの問題点も指摘されている。本研究では、プロトン導電性を有する電解質材料 BaZr_{0.91}Y_{0.08}Co_{0.01}O_{3-δ}(BZO)と NiO を混合した Ni/BZO サーメットを作製し、その混合比と熱処理温度などの作製条件が試料の焼結性と電気伝導特性に及ぼす影響を調べることを目的とする。

実験方法>

出発原料に金属酸化物及び炭酸塩試薬を用い、BZO にドーパントの Y および Co を添加し化学両論組成が BaZr_{0.91}Y_{0.08}Co_{0.01}O_{3-δ} となるように計量した。十分な粉碎・混合した後に、1200℃大気中で仮焼成し、これを BZO 仮焼粉末とする。NiO と BZO 仮焼粉末の混合比を変えた粉末を 200MPa の一軸加圧および静水圧プレス(CIP)を施してバルク状に成型しこれを 1200℃～1400℃大気中で本焼成した。作製した Ni/BZO サーメット試料について、焼結性の評価は X 線回折(XRD)による結晶相の同定、走査型電子顕微鏡(SEM)による微細構造の観察および EDX による元素分析、アルキメデス法による密度測定を行った。電気伝導特性の評価は交流インピーダンス法により温度を変えて電気伝導率の測定を行った。また、比較のため、BZO に Pt ペーストを塗布した場合の電気伝導率の測定も同様な条件で行った。

特色と独創的な点>

化学的安定性および高い電気伝導率を有するプロトン導電性電解質と Ni サーメットの物性について、Ni/BZO の作製条件と基礎物性の関係を明らかにし、安価な電極材の可能性を探る点である。

研究成果>

本焼成後、試料の結晶相は混合比によらずいずれも NiO と BZO からなることが XRD から確認した。図 1 に Ni/BZO サーメットの破断面 SEM 画像を示す。重量比 5:5 の試料は温度上昇に伴って、微細な BZO 粒子の間に NiO と思われる粒子が凝集している様子がみられる。さらに、Ni/BZO サーメット電極を用いた試料の電気伝導率は、Pt ペースト電極の場合と比較してわずかに低い値であった。

キーワード>

SOFC、BZO、Ni サーメット

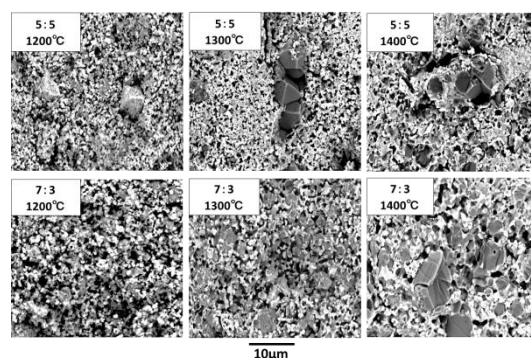


図 1 Ni/BZO サーメットの破断面 SEM 画像