

C12 SrZr_{0.9-x}Y_{0.1}Ni_xO_{3-α} の焼結性および電気伝導特性に与える Ni の添加効果

(名城大学) ○佐々木政弥・戸谷綾太・森下皓矢・池邊由美子・坂えり子

E-mail: 173429011@c alumni.meijo-u.ac.jp

【緒言】

良好なプロトン伝導性、化学的安定性を有する Sr(Zr,Y)O_{3-δ} は固体酸化物型燃料電池の電解質材料として期待されている。しかしながら、この材料は緻密な焼結体を得るために 1600°C 以上の高温焼成を必要とする。既に我々は、SrZrO₃ に Y と Ni を共添加することにより、1400°C で焼成した場合でも緻密な焼結体を得られることを報告しているが[1]、電解質材料のさらなる特性向上のためにドーパントの添加量および熱処理条件の最適化が求められる。そこで本実験では、Ni の添加量を系統的に変化させて SrZr_{0.9-x}Y_{0.1}Ni_xO_{3-α} を作製し、Ni が試料の焼結性および電気伝導特性に及ぼす影響について調べたので報告する。

【実験方法】

出発組成が SrZr_{0.9-x}Y_{0.1}Ni_xO_{3-α} (x=0~0.1) となるように金属炭酸塩と金属酸化物を秤量し、固相反応法によりバルク試料を作製した。仮焼成および本焼成は大気中でそれぞれ 1200°C, 5h および 1400°C, 5h とした。熱処理後の試料は、アルキメデス法を用いた密度測定、XRD による結晶相の同定、SEM, EDX による微細構造の観察、元素分析から焼結性を評価した。また、電気伝導特性は、交流インピーダンス法を用いた湿潤 1% 水素雰囲気下での導電率測定、水素および水蒸気濃淡電池の起電力測定からプロトン輸率を算出した。

【結果と考察】

作製した試料の Ni 添加量と相対密度の関係を図 1 に示す。Ni 無添加の場合、試料の相対密度は 60% 程度であるが、Ni の添加量の増加に伴って相対密度は増し、0.7 mol% 以上添加した試料は相対密度 98% 以上を示し、緻密な焼結体となっている。次に、試料の微細構造の観察をした。図 2 に Ni の添加量が異なる試料の表面 SEM 画像を示す。Ni 無添加の場合、小さな結晶粒が観察されるが、Ni の添加量の増加に伴って結晶粒が成長し、空隙が減少している。1.0 mol% 添加した場合、矢印 A で示すような結晶粒が試料の表面に見られ、元素分析から Sr と Ni が主成分の化合物であることが分かった。

電気伝導特性の評価についても報告する。

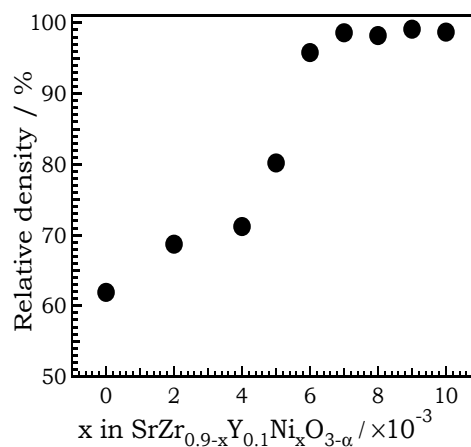


図 1 Ni 添加量と相対密度の関係

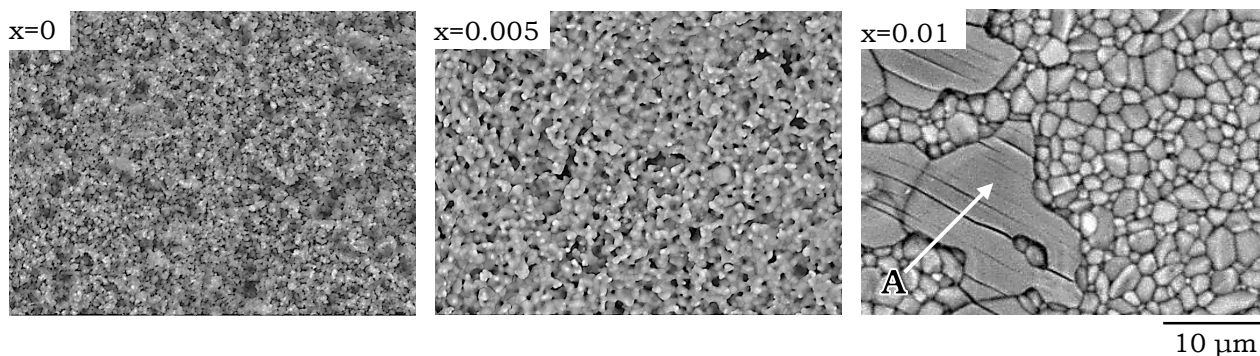


図 2 SrZr_{0.9-x}Y_{0.1}Ni_xO_{3-α} の表面 SEM 画像