

C11 In と Zn を共添加した SrZrO₃ の焼結性および電気伝導特性

(名城大学) ○戸谷綾太・佐々木政弥・森下皓矢・池邊由美子・坂えり子

Email:173429017@c alumni.meijo-u.ac.jp

【緒言】

In を添加した SrZrO₃(SZO)は、プロトン伝導性を有し、化学的安定性に優れることから固体酸化物型燃料電池(SOFC)の電解質材料として期待されている。SOFC の性能を向上させるためには、電解質材料の内部抵抗を下げるのが重要であり、その一つとして材料の緻密化が求められる。本研究では、緻密な電解質材料を作製するために SZO に焼結助剤として In と Zn を共添加し、試料の焼結性と電気伝導特性に与える影響を調べたので報告する。

【実験方法】

出発組成が SrZr_{1-a}In_aO_{3-a}(SZ-I)および SrZr_{0.95-b}In_bZn_{0.05}O_{3-a}(SZ-IZ)となるように金属酸化物と金属炭酸塩を秤量し、固相反応法により試料を作製した。1200°Cで仮焼成を行った粉末を一軸加圧および CIP によりバルク状に成型し、大気中で 1600°C、5 時間の本焼成を行った。本焼成後の試料は、XRD による結晶相の同定、SEM による微細構造の観察、アルキメデス法による密度測定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%水素雰囲気下で導電率を測定、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】

図 1 に In と Zn を共添加した SZ-IZ 試料の X 線回折パターンを示す。図から SZO の単相からなることがわかる。30° ≤ 2θ ≤ 32° 付近を拡大すると、b=0.3 の試料は低角度側にシフトしている。これは Zr サイトに In が固溶され、格子間隔が広がったことが原因と考えられる。図 2 に 4 種類の試料の表面 SEM 画像を示す。a=0 の試料は粒子サイズが約 2μm であり、空隙が多く見られるが、In や Zn を添加した試料では焼結が進んでおり、結晶粒が成長している様子が確認できる。a=0.3 の試料の結晶粒のサイズは 4μm 以下であるが In と Zn を共添加した b=0.3 の試料は粒子が大きく成長し、板状の結晶が見られる。相対密度は a=0 の試料の場合 90%程度であるが、In を添加した試料はいずれも相対密度 95%以上の緻密な焼結体であった。電気伝導特性の評価として導電率およびプロトン輸率についても併せて報告する。

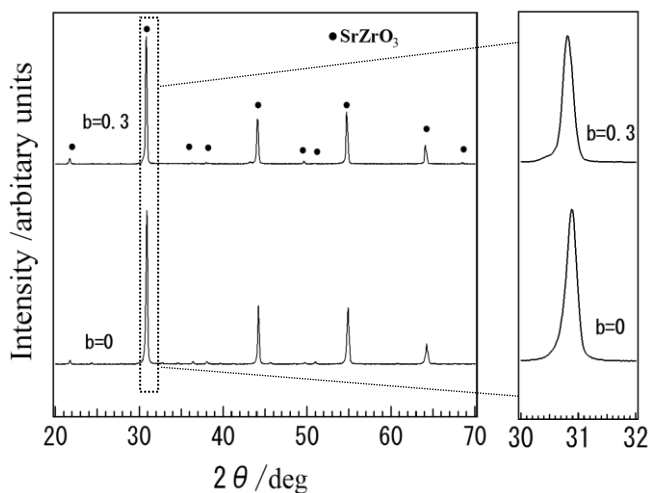


図 1 SrZr_{0.95-b}In_bZn_{0.05}O_{3-a} の X 線回折パターン

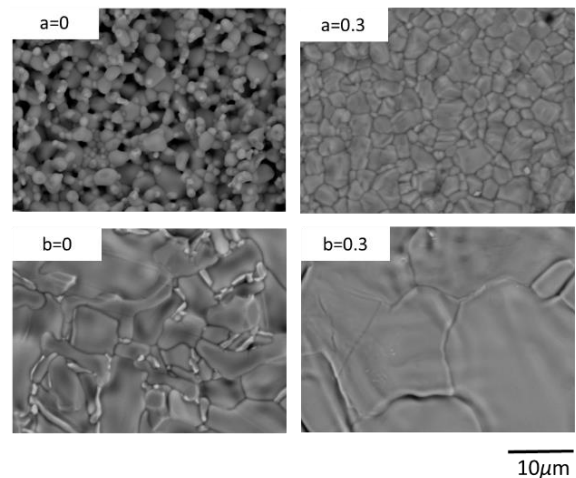


図 2 SrZr_{1-a}In_aO_{3-a} および SrZr_{0.95-b}In_bZn_{0.05}O_{3-a} の表面 SEM 画像