

配合⑤の電解質を印刷し、1350°Cで2時間及び4時間焼成したサンプル表面をFE-SEMで観察した写真を図3に示す。2時間焼成では表面にまだピンホールが多く残っているが、4時間焼成したサンプルはピンホールの量が少なくなった。SOFCセルの電解質として用いるには、完全な緻密体を得る必要があるので、焼成条件については今後も検討を要する。

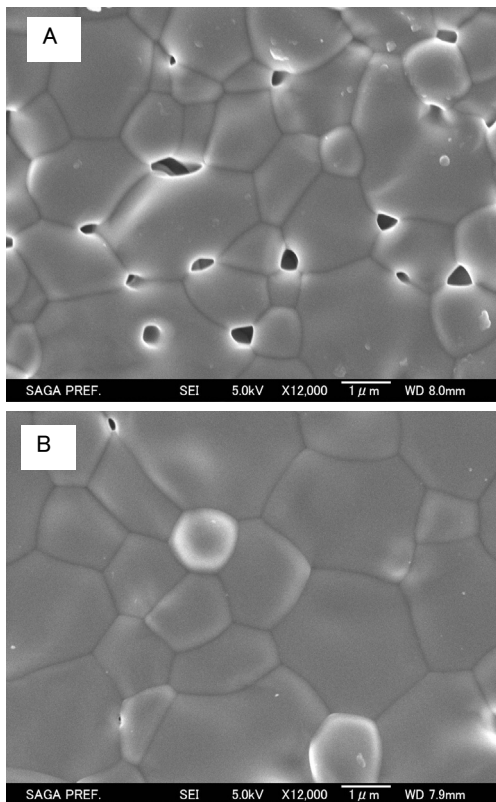


図3 ScSZ電解質表面のFE-SEM写真
A: 1350°C-2時間焼成 B: 1350°C-4時間焼成

過するため多孔性が求められ、25~30%程度の気孔率が必要である。電解質層を同時に焼結させるため、焼成温度を下げることはできないので、支持体の気孔率を上げるためには、焼成時に焼失するような気孔形成剤を用いるなどして調整する必要がある。今後は気孔形成剤を添加した原料を用い、押出成形により電極シートを試作していく予定である。一方、多孔質電極層と電解質層の間には活性層として電極支持体と同じ組成を持つ緻密な層が必要であるが、本実験で調合したNiO-ScSZ粉末は1350°Cで緻密化しており、活性層としてそのまま利用できると考えられる。したがって、今後のハーフセルシート試作では、まず気孔形成剤を添加したNiO-ScSZで電極シートを押出成形し、その上にNiO-ScSZ活性層をスクリーン印刷、さらにScSZ電解質層を積層印刷し、仮焼、焼成、というプロセスで検討する予定である。

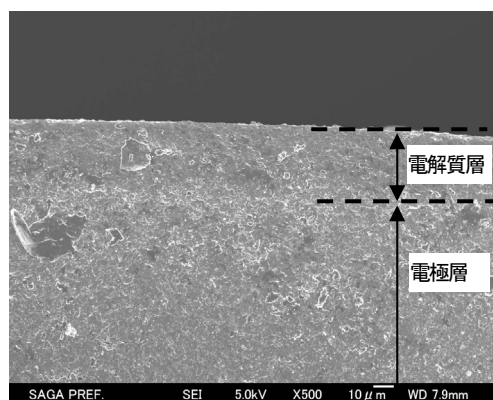


図4 ハーフセル断面

図4はサンプル断面をFE-SEMで観察したものである。ScSZ電解質層の厚みは約30μmで、電極支持体との界面にクラックはなく、密着状態は良好であった。しかしながら、電解質相層の厚みはできるだけ薄い方が望ましいので、10μm程度まで薄くできないか、スクリーンマスクの厚みなど印刷条件について今後も改良していく必要がある。支持体部分にはほとんど気孔がなく、緻密化している様子が観察される(図5)。水銀圧入法で測定した結果、支持体の気孔率は6%であった。燃料極は燃料ガスが通

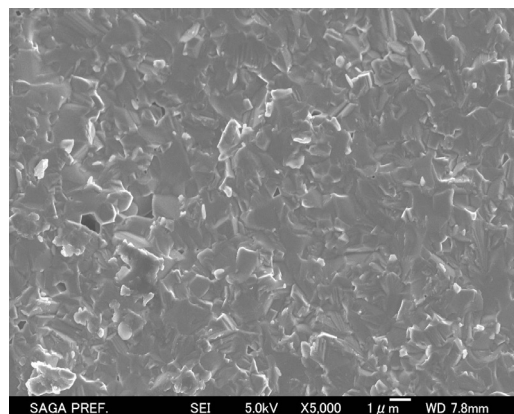


図5 ハーフセル断面(燃料極支持体部分拡大)

4.まとめ

バイオガスを燃料に用いる平板型燃料電池単セルの開発を目指した。押出成形で NiO-ScSZ 燃料極支持体を作製し、スクリーン印刷で ScSZ 電解質を積層成形したのち、共焼結してハーフセルシートを試作した。ScSZ ペーストの調製条件、焼成条件などを検討し、平板型セルを作製するための今後の指針を得た。

来年度以降は、燃料極支持体の多孔性を高めるとともに、バイオガスに適したセル形状の検討を行い、発電特性等についても検討する予定である。

参考文献

- 1) Y. Shiratori, T. Ijichi, T. Oshima, K. Sasaki, ECS Transactions Vol.25 (2), (2009) 1051-1060
- 2) Y. Shiratori, K. Sasaki, T. Q. Tran, Q. Huynh, Proc. 2009 International Forum on Strategic Technologies, Hochiminh, Vietnam, October 2009, 89-93