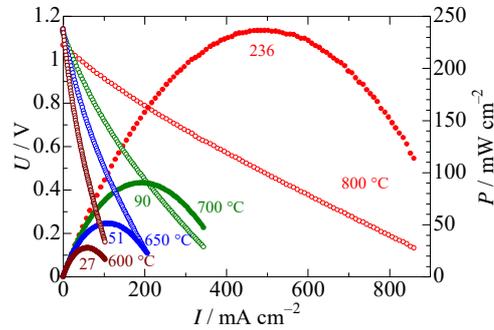
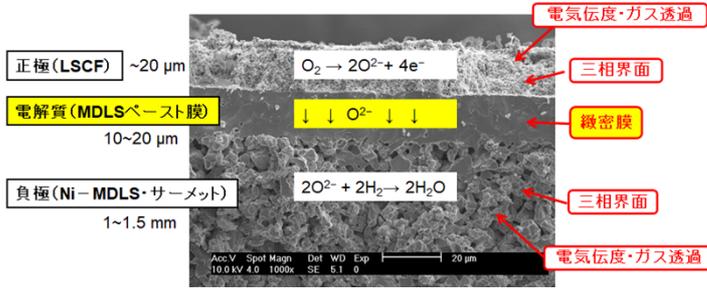


水熱合成によるランタンシリケート系イオン伝導体微粒子の形状制御

■背景

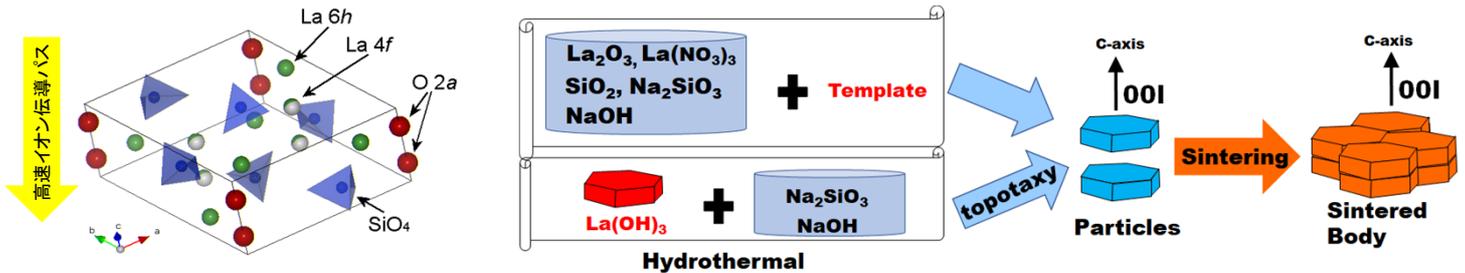
当センターで開発したランタンシリケート系イオン伝導体を用いた固体酸化物型燃料電池の実用化に向けた研究を実施している。中温域(600°C)での発電出力の向上を目指して、電解質、負極支持基板、正極の改良を行い、オーム抵抗および分極抵抗の低減により発電出力は向上したが実用的な発電出力250mW/cm²には到達できていない。



作動温度を中温域(500~600°C)に下げるメリット
 ・ステンレス等の汎用合金が使用できる
 ・耐久性が向上する
 ・可搬型等に用途が広がる

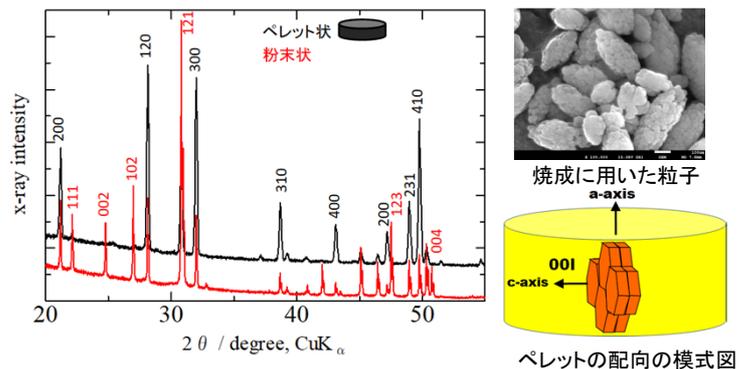
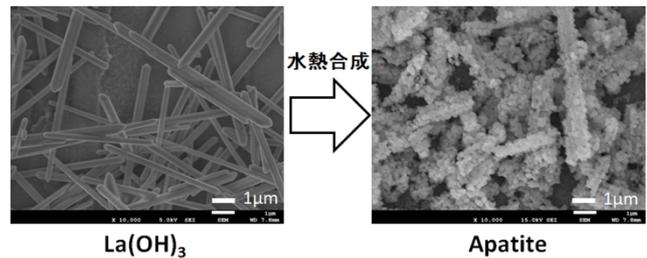
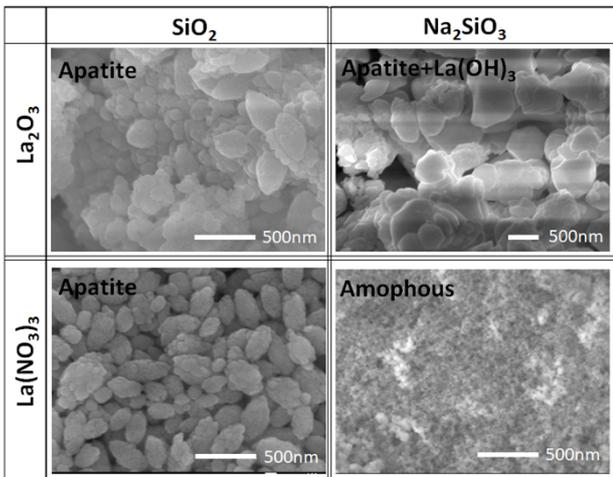
■目的および実験

アパタイト型ランタンシリケートは、イオン伝導性に異方性があるため、電解質膜は001優先配向した緻密な焼結体を作製することが重要である。本研究では、高度に001優先配向した焼結体を得るため、そのペレット用粉末であるランタンシリケート微粒子の形状制御を水熱合成法により検討した。ゼオライトの水熱合成法を参考に、La源としてLa₂O₃、La(NO₃)₃を、Si源としてSiO₂、水ガラス(Na₂SiO₃)を用いた。また、最初に形状制御したLa(OH)₃を水熱合成により作製し、再度Na₂SiO₃と水熱処理を行う2段階処理での作製も試みた。水熱合成は、水溶液をテフロン容器製のオートクレーブに入れ、230°C12時間加熱処理を行った。



■実験結果

Si源としてSiO₂を用いた場合は、アパタイト型(La_{9.5}Si₆O_{26.55})の結晶のみが生成した。Na₂SiO₃を用いた場合には、La(OH)₃が混在したものと非晶質のものが生成した。一次粒子径は、数十nmと非常に小さなものであるが、La源としてLa(NO₃)₃を用いた場合、二次粒子径が数百nmのラグビーボール状のものが得られた。一方、La(NO₃)₃とLiOHの水熱処理を行うと針状La(OH)₃が得られ、それにNa₂SiO₃を添加し、再度水熱処理を行ったところLa_{9.5}Si₆O_{26.55}が得られたが、100nm程度の微粒子からなるランダム配向になっていた。得られた粒子を加圧成形しペレット状にしたものを1500°Cで焼成したところa軸方向に配向した焼結体を得られた。



■まとめ

水熱合成法により、ランタンシリケート系イオン伝導体微粒子の形状制御を検討した。本研究で実施した条件では、一次粒子径が100nm以下の粒状粒子の集合体であり、六角板状のアパタイト型ランタンシリケートを作製することはできなかった。水熱合成で得られた粒子から作製した焼結体は、a軸方向に優先配向したものであった。

次長(技術調整担当) 石原嗣生