

層状ペロブスカイト $\text{Sr}_3\text{Fe}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$ における 還元アニール効果とその導電特性

(名古屋工業大学大学院) ○八木祐太郎、籠宮功、柿本健一

【緒言】

合成ガスより高純度な水素を分離するために、水素ポンプが可能なイオン導電性セラミックスの応用が期待されており、より低い温度でより高い性能を有する水素ポンプ用材料が求められている。本研究では水素ポンプ用材料の模索のため、Fe系層状ペロブスカイトに着目した。この系では結晶構造的な間隙への H_2O 及び OH のインターカレーションとその OH 伝導が報告されている^[1]。我々はFe系層状ペロブスカイト化合物の中でも $\text{Sr}_3\text{Fe}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$ に注目する。この化合物では、一部のOサイトがClで置換されている。そのため結晶構造的な間隙が大きくなり、 OH 等のインターカレーションが容易になることが予想される。本研究では $\text{Sr}_3\text{Fe}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$ を取り上げ、水素還元雰囲気下におけるインターカレーションの有無及びその導電特性を評価することを目的とした。

【実験方法】

有機錯体重合法(Pechini法)により、か焼粉末を作製し、パルス通電焼結法を用いて $\text{Sr}_3\text{Fe}_2\text{O}_5\text{Cl}_2$ の焼結体を作製した。 H_2 ガスを 372 ccm の流量で導入し、80 V の直流電圧を印加しつつ、120 °C の条件で還元アニールを行った。交流インピーダンス法により、還元アニール前後の試料における導電特性を評価した。また、還元アニールによる試料内部への水素の侵入を評価するため、アニール前後の試料にて熱重量-質量分析(TG-MS)及びグロー放電発光分光分析(GDS)を行った。

【結果・考察】

還元アニール前後の試料の 100 °C におけるナイキストプロットを Fig. 1 に示す。インピーダンスの実数部の大きさとプロット形状が異なることから、導電特性に変化があると考える。アニール前後の試料について各温度で測定したナイキストプロットより得られた導電率のアレニウスプロットを Fig. 2 に示す。200 °C 以下の低温域では活性化エネルギーの値から H^+ あるいはホールがキャリアであると考えられる。また 200 °C 付近で活性化エネルギーの値に変化があることから、この温度前後で導電メカニズムが変化したことが考えられる。TG-MS 及び GDS の結果については当日議論する。

[1] T. TAKEGUCHI et al., *J. Am. Chem. So.* (2013) **135**(30) 11125-11130.

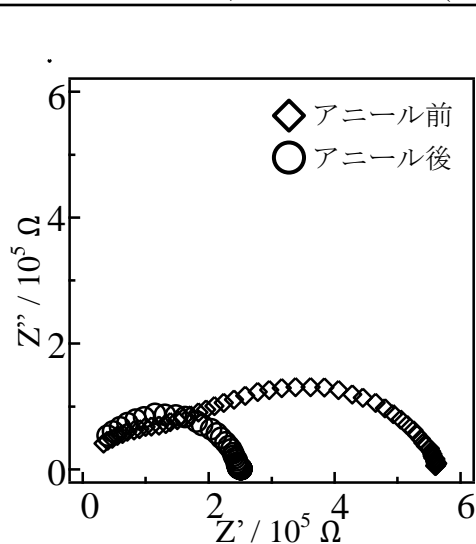


Fig. 1 Nyquist plot at 100 °C

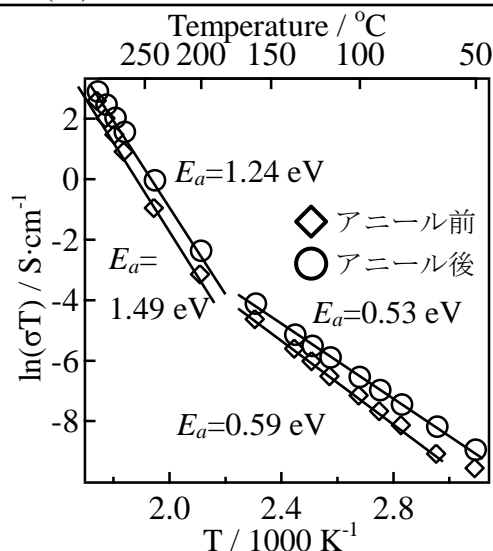


Fig. 2 Arrhenius plot of non-annealed and annealed samples