

実験課題名 Structural Understanding of the Electrical Properties in the Novel Structural Typed Mixed-Ionic and Electronic Conducting Materials

実験装置 オーストラリア国立核科学技術機構 ANSTO, 中性子粉末回折計 Echidna

実験期間 2014年5月23日～5月29日

齋藤千紘

(東京工業大学大学院理工学研究科 化学専攻)

e-mail : saito.c.ab@m.titech.ac.jp,

我々の研究室では酸化物イオン伝導性、酸化物-電子混合イオン伝導性を示す酸化物の構造物性について研究しています。酸化物イオン伝導体は固体酸化物形燃料電池 (SOFC) の電極材料としての応用が期待されており、よりよい酸化物イオン伝導体の開発が求められていることから、物性と構造の関係性について研究することは重要です。特に SOFC の動作温度である高温下での結晶構造変化や相変化をその場観察することで結晶構造と物性の関係を研究しています。本課題では $ABaInO_4$ 系, $Ba_2SrGa_{11}O_{20}$ 系材料等の結晶構造と構造不規則性を中性子粉末回折で調べることを目的としました。

イオン伝導体のイオン伝導経路や原子の占有率を研究するために中性子粉末回折測定は欠かすことができない評価法です。例年 JRR-3 の HERMES にて粉末中性子回折実験を行っていましたが、東日本大震災の影響により実施することができなくなりました。しかし、オーストラリア国立核科学技術機構 ANSTO のご配慮と東京大学物性研究所のご支援により、ANSTO の Bragg 研究所に設置されている中性子粉末回折計 Echidna を用いた実験を行うことができ、大変感謝しています。

実験には八島研究室の藤井助教と著者を含む修士課程 2 年の 2 名を合わせて、3 名が参加しました。著者と同期の 2 人は初めてオーストラリアを訪れ、自然豊かなオーストラリアの風土や文化を楽しみつつ実験を行うことが出来ました。

実験途中、高温測定用の試料ホルダーが壊れてしまうなどのトラブルに見舞われましたが、多くの試料の中性子粉末回折データを測定することができました。

私が研究を行っている $A_{1-x}BaInO_4$ (A : 希土類元素) 型酸化物は、ペロブスカイト層と A 希土類型構造が交互に積層した構造を有しています(図 1)。今回の実験で温度の増加に伴う結晶構造変化をとらえることができ、修士論文の作成において大きな一歩となりそうです。また、八島研究室の他のメンバーも今回の測定により有用なデータを得ましたので、研究を進めることができます。

今回の実験で装置担当者の James Hester 博士や技術者の方には高温測定においてホルダーの作製から測定に関することまで手厚いサポートをして頂き大変感謝しております。

最後にはなりましたが、今回の実験では東京大学物性研究所から、オーストラリアへの航空運賃及び宿泊費をご支援頂きました。厚く御礼申し上げます。

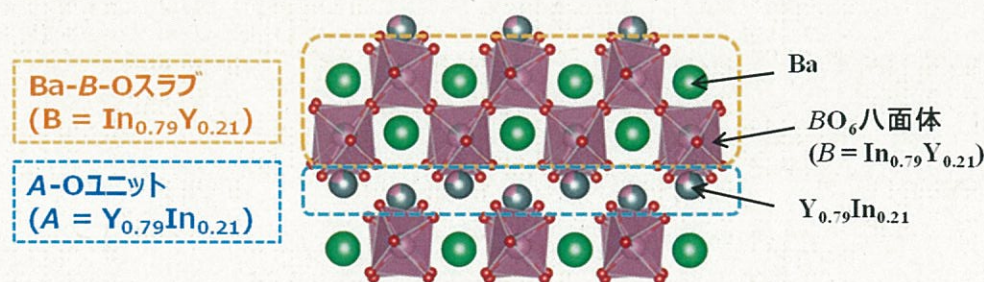


図 1. $A_{1-x}BaInO_4$ ($A=Y$) の結晶構造