

先端研究基盤共用促進事業（先端研究設備プラットフォームプログラム）

## 顕微イメージングソリューションプラットフォーム

### 利用報告書

報告日 2023年4月25日

北海道大学創成研究機構長 殿

下記の通り利用結果を報告します。

#### ●利用課題名

熱電変換材料における添加元素占有サイトの解析

#### ●申請者情報

機関名：株式会社 東ソー分析センター

部署名：東京事業部 解析グループ

代表者：阿部 真由美 課長

#### ●利用期間

2022年12月1日～2023年3月31日

#### ●利用装置

分光走査透過電子顕微鏡（200 kV）JEM-2100M（名古屋大学）委託分析

#### ●利用分野

ナノテクノロジー・物質・材料

#### ●利用目的

本課題の目的は、Sn が微量添加された熱電変換材料 AgBaSi における添加元素の占有サイトを定量解析することである。

珪化物は金属とケイ素によって構成される化合物であり、熱電変換材料、配線材料、太陽電池などの多岐にわたる用途で使用されている。その中で、AgBaSi には新規熱電変換材料として期待が集まっている。本課題では、この AgBaSi の物性制御のために微量添加される Sn のサイト占有率を定量的に明らかにすることを目指す。しかしながら、本試料は多結晶試料であり、その結晶粒一つ一つを狙った解析を行うには放射光 X 線回折や中性子回折に基づくリートベルト解析では不十分である。そこで、透過電子顕微鏡において電子チャネリング効果を利用した分析手法である ALCHEMI 法を利用して、これらを明らかにする。

## ●利用結果

Sn を微量添加した熱電変換材料 AgBaSi の TEM 分析用薄片試料を作製し、TEM により ALCHEMI 法(高角度分解能電子チャネリング X 線分光(HARECXs)法)を用いた Sn 占有サイトの評価を行った。図 1 は電子線入射角度に対する特性 X 線(Ag-L, Ba-L, Si-K, Sn-L 線)強度の変動パターン(イオン化チャネリング図形)である。統計的 ALCHEMI 法によりこれらのパターンの相関を解析することで Sn の Ag, Ba, Si サイトに対する占有分率を求めた。その結果、Sn は主として Ag サイトを占有することが明らかとなった。

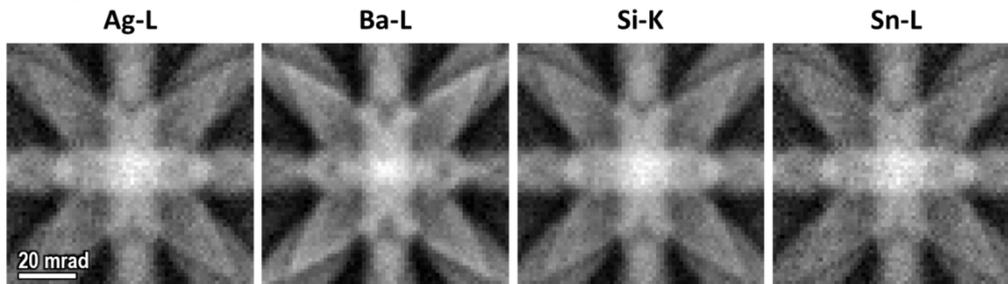


図 1: Sn 添加 AgBaSi 試料から得た各特性 X 線のイオン化チャネリング図形.

## ●成果公開について

本利用報告書を 2024 年 4 月に公開する

- 
- C22P0025-H (名古屋大)
  - 受理日: 2023 年 4 月 27 日
  - 受付担当者: 岸