

## 自己フラックス法による $\text{Ag}_3\text{P}_6\text{Si}_3\text{Sn}_2$ 単結晶の合成と電子物性

### Electronic properties and synthesis of single crystal $\text{Ag}_3\text{P}_6\text{Si}_3\text{Sn}_2$ using self-flux method

北陸先端大, °阿部大介, 宮田 全展, 小矢野 幹夫

JAIST, °Daisuke Abe, Masanobu Miyata and Mikio Koyano

我々は環境調和型熱電材料の構成元素として地殻埋蔵量の多いPに注目し, 複雑かつ良好な電子状態を示す  $\text{Ag}_3\text{P}_6\text{Si}_3\text{Sn}_2$  に注目した. 前回, 我々は自己フラックス法を用いることで単相に近い  $\text{Ag}_3\text{P}_6\text{Si}_3\text{Sn}_2$  試料を得ることに成功した. [1] 本研究では, 合成の温度プロファイルを改良することで, PPMSによる物性測定が可能なmmオーダーの単結晶を合成し, 単結晶試料の電子物性を実験により明らかにすることを目的とした.

$\text{Ag}_3\text{P}_6\text{Si}_3\text{Sn}_2=3:6:3:2$  の定組成比に対して Ag:P:Si:Sn=3:6:3:26 とし, フラックスとして過剰なSnを添加した条件で秤量した原料粉末を, 石英管に真空封入し 1150°Cで8時間保持した後, 1150°Cから700°Cにかけて 50°C/hourで冷却, 700°Cから550°Cにかけて 0.5°C/hourで冷却し, 550°Cから室温まで炉冷した. その後, 600°Cで1時間加熱し, 遠心分離機にかけた後, HCl溶液で洗浄し, フラックスを除去した. 得られた単結晶試料の写真を Fig. 1 に示す. 本研究で約1mmの単結晶を得ることに成功した.

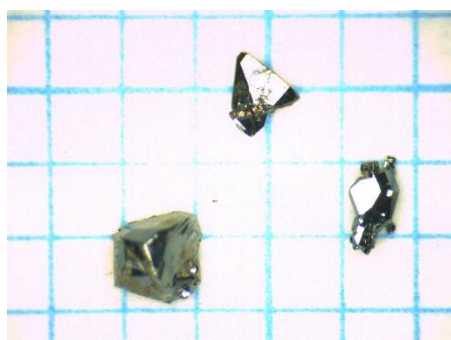


Fig. 1 Photograph of  $\text{Ag}_3\text{P}_6\text{Si}_3\text{Sn}_2$

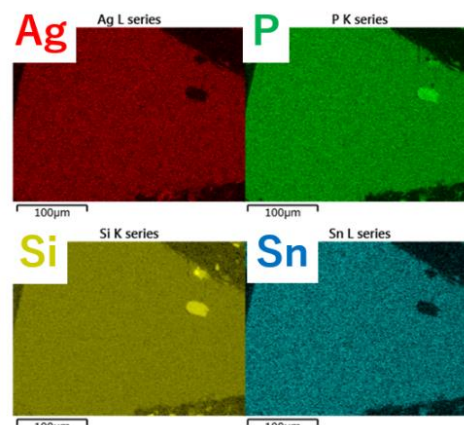


Fig. 2 SEM-EDS image of  $\text{Ag}_3\text{P}_6\text{Si}_3\text{Sn}_2$

Figure 2に, 単結晶  $\text{Ag}_3\text{P}_6\text{Si}_3\text{Sn}_2$  の結晶面を深さ0.5mm程度まで研磨した, 研磨面のSEM-EDSの観察像を示す. ごく狭い領域でSiとPがリッチであり, SiPが析出している. しかし, SiP以外の領域では, 構成元素は均一に分布している. この領域の各元素の組成比は, Siを3で規格化すると Ag:P:Si:Sn=2.4(1):5.5(1):3:2.0(1)であり, Agが欠損していることが考えられる. 前回報告した, 多結晶体の組成比は, Ag:P:Si:Sn=2.5(2):5.2(1):3:2.0(2)であり, 多結晶体と単結晶でAgの組成は誤差の範囲で一致した.

当日は単結晶の電気抵抗率測定の結果及び電子状態計算の結果についても併せて報告する.

[1] 阿部大介, 宮田全展, 小矢野幹夫, 第67回応用物理学会春季学術講演会 12p-PA4-15.