

O-20

(MS) (TaS₂) (M=Sn, Pb) の単結晶育成と特性評価
Single crystal growth and Characterization of (MS) (TaS₂) (M=Sn, Pb)

○佐藤瑞基¹, 中田涼之助², 桑原彰悟³, 渡辺忠孝⁴, 出村郷志⁴

*Mizuki Sato¹, Ryounosuke Nakata², Shougo Kuwahara³, Tadataka Watanabe⁴, Satoshi Demura⁴

We synthesized misfit layered compounds (SnS)(TaS₂) and (PbS)(TaS₂) single crystals using the molten salt flux method. Single crystals of both samples were obtained by this method. The size of (SnS)(TaS₂) single crystals is not different by the type of Flux. On the other hand, the larger size of single crystals was obtained for (PbS)(TaS₂) under the same synthesis conditions. In the upcoming presentation, we will report on the physical property measurements of each sample.

1. 研究背景

ミスフィット層状化合物(MS)(AS₂) (M=Sn, Pb, Bi, A=Ta, Nb)は、絶縁的なMS層と伝導を担うAS層が交互に積層した構造を持つ。A=Nbの物質では、金属的な性質を示すことに加え、低温では超伝導が発現することが知られている。一方で、A=Taの物質の合成報告は現在までにほとんどなく、超伝導の発現の有無もわかっていない。そこで本研究では、熔融塩フラックス法を用いた(MS)(TaS₂) (M=Sn,Pb,Bi)の単結晶育成と特性評価を目的とし、研究を行った。

2. 実験方法

熔融塩フラックス法を用いて単結晶の作製を行った。サンプルとフラックスは0.8:5の質量比で作製した。それぞれ(MS)(TaS₂) (M=Sn, Pb, Bi)となるように各単金属の粉末を秤量・混合した。フラックスはCsCl:KCl=5:3またはNaCl:KCl=1:1の比率で混合したものを使用した。それぞれの混合物をさらに混ぜ合わせた後、石英管に入れ真空引きを行い、電気炉で焼成を行った。焼成条件は、900℃まで100℃/hで上昇後、900℃で10時間保持し、600℃まで1℃/hで徐冷を行った。その後、焼成し終えた試料を取り出し、X線回折測定、組成分析、物性評価を行った。

3. 実験結果

今回、M=Sn及びPbの単結晶試料を得ることに成功した。(SnS)(TaS₂)はフラックスの違いで単結晶の大きさに変化はなかった。一方、(PbS)(TaS₂)はNaCl/KClの場合のみ単結晶が生成された。結晶の大きさは、(PbS)(TaS₂)で得られた試料の方が大きく、一辺が約4mmほどのものもあり、全体的に(SnS)(TaS₂)の約2倍程度の大きさであった。講演ではそれぞれの単結晶の物性評価について発表する予定である。

参考文献

[1] Youtan Pan et al., Small, Vol. 20, 2404127(2024).

1: 日本理工・学部・物理 2: 日大理工・院(前)・物理 3: 日大理工・院(後)・物理 4: 日大理工・教員・物理