

SnTe 結晶構造の温度依存性

Temperature dependence of the crystal structure of SnTe

EC14 黒木 陽平
指導教員 大杉 功

1. 緒言

SnTe(スズ・テルライド)は熱によって発電させるゼーベック効果や、これと逆に電流によって温度差を生じさせるペルチェ効果を利用する熱電変換素子に利用されている。

しかし、SnTe の中に含まれている Te(テルル)は毒性があるため、公害の原因となる危険性がある。我々の研究では、SnTe の危険性について、加熱したときの結晶構造の変化を調べて、格子定数の温度変化から Te の解離・昇華の有無を調べることを目的としている。

2. SnTe の性質

SnTe は立方晶であり、岩塩型の結晶構造をしている。Sn 単体は 100℃付近で著しく柔軟となり、200℃付近になると脆くなる性質を持っている。また Te は蒸気圧が高く、SnTe は温度上昇によって、Te が解離・昇華する恐れがある。

3. 実験の方法

- (1) SnTe(以下サンプル)の表面構造を調べるために、乳鉢内でヘキ開させた。
- (2) サンプルのヘキ開面を実体顕微鏡および走査型電子顕微鏡で観察をした。
- (3) 上記サンプルを乳鉢で粉碎し粉末にした。
- (4) 粉末にしたサンプルをディフラクトメーターの試料板に載せて、温度を変化させながらプロファイルを観察した。このプロファイルから、ブラッグの法則に基づいて面間隔を求めた。

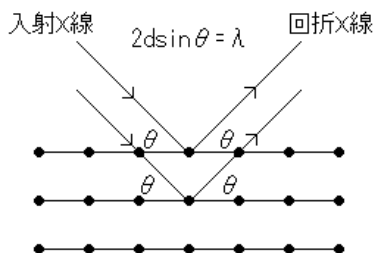


図1 ブラッグの法則

4. 結果

熱膨張によって回折プロファイルは温度上昇とともに低角側に移動した。50℃～400℃の結果から、図2のように400面(菱形)、222面(正方形)、422面(三角形)のいずれについても50℃～350℃の範囲で面間隔は単調増加したが、350℃以上では400面と222面の面間隔の温度特性に変曲が見られた。

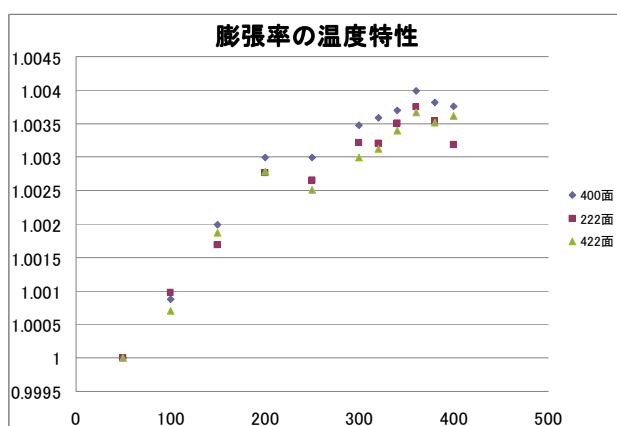


図2 膨張率の温度特性 (縦軸を面間隔の相対値、横軸を温度(℃)としている)

5. 考察

膨張率の温度特性から、SnTe から Te が解離昇華した可能性が認められた。

6. 今後の発展

解離昇華が始まる温度を特定するために、温度の間隔を小さくして更に詳細な実験を行う必要がある。

7. 参考文献

- [1] Y. Hikage, S. Yoneda, Y. Ohno, Y. Isoda, Y. Imai, Y. Shinohara, I. J. Ohsugi: Transactions of Materials Research Society of Japan, 33(4), 1123-1126 (2008)
- [2] 大杉功, “テルル化鉛の熱膨張特性の異方性”, サレジオ工業高等専門学校研究紀要(第34号), p103-p106
- [3] 米田征司, “中温域熱電材料テルル化物の性能向上に関する研究” 博士論文 慶應義塾大学 平成11年度