

課題番号 : F-14-AT-0099
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 薄膜特性の評価
Program Title (English) : Evaluation of thin film properties
利用者名(日本語) : 青柳 拓也, 宮内 昭浩
Username (English) : T. Aoyagi, A. Miyauchi
所属名(日本語) : 株式会社日立製作所 日立研究所 材料開発センタ
Affiliation (English) : Hitachi, Ltd., Hitachi Research Laboratory

1. 概要(Summary)

環境中に膨大な量が捨てられている排熱を回収する技術として、熱電変換材料が注目されている。これまで、熱電変換効率が低いことが実用化への課題であったが、近年では熱電変換材料のナノ構造化による特性向上の報告が相次いでいる[1]。

我々は、熱電変換材料のナノ構造化を目的として、産業技術総合研究所 NPF の設備を利用して共スパッタ法による薄膜作製を行った。本課題では、非固溶系である Si-Bi 系薄膜の組成と結晶状態を評価した。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置

X線回折装置(XRD)、触針式段差計、蛍光X線分析装置(XRF)、多元同時スパッタ装置

・実験方法

多元同時スパッタ装置を使用して Si-Bi 薄膜を作製した。作製した薄膜の結晶状態を XRD (X線出力: 40 kV - 30 mA, 走査速度: 2 deg/min) で評価した。また、薄膜の組成を XRF (励起電圧: 15 kV, 測定雰囲気: 真空, 測定時: 900 sec, コリメータ 2.5 mm ϕ) を用いて薄膜 FP 法で評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

多元同時スパッタ装置を使い、石英基板上に Si-Bi 薄膜を形成した。Fig. 1 に作製した薄膜の XRD 結果を示す。Si 含有量 0 vol.% (Bi 単体) の薄膜では、Bi の多様な結晶面からの回折ピークが観測された。一方で、Si 含有量が 55 vol.% の試料では、Bi の(012)ピークのみが現れ、Bi は配向していることが判明した。このとき、Si の結晶化ピークは観測されなかったことから、Si はアモルファス状であることが推察される。また、Si 含有量が 63 vol.%とな

ると Bi の結晶化ピークも消失した。

Si-Bi 薄膜の結晶化を促進させるため、基板温度を 150°C、200°C、250°C と変化させたところ、いずれも Bi の(012)ピークのみ現れた。したがって、Bi の結晶性は改善できることが分かった。一方で、Si の結晶性を改善するためには、今後さらに基板温度の最適化が必要であると考えている。

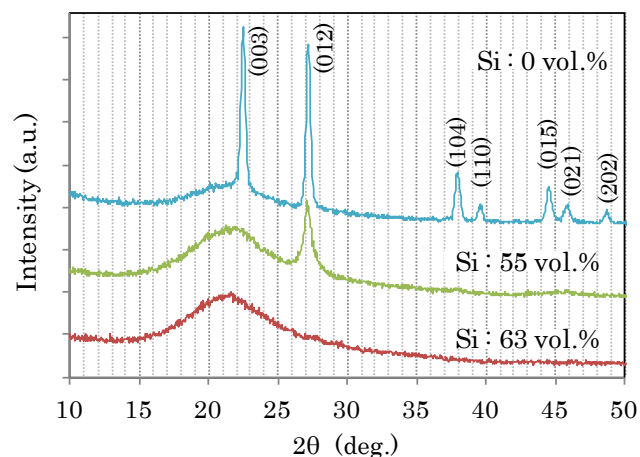


Fig. 1 XRD patterns of Si-Bi thin film deposited at room temperature.

4. その他・特記事項(Others)

参考文献

[1] J.F. Li *et al.*, NPG Asia Mater. **2**(4), (2010) 152.

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。