

## Mg<sub>2</sub>Sn 薄膜における Ag 添加プロセスとその効果

### Effect of pre-deposition process of Ag auto-doping layer on Mg<sub>2</sub>Sn thin film

○横山 達己<sup>1</sup>, 西谷 幹彦<sup>1, 2</sup>, 森田 幸弘<sup>1, 2</sup>, 倉敷 哲生<sup>1</sup>

(1. 大阪大学・工, 2. パナソニック株式会社)

○Tatsuki Yokoyama<sup>1</sup>, Mikihiro Nishitani<sup>1, 2</sup>, Yukihiro Morita<sup>1, 2</sup>, Tetsusei Kurashiki<sup>1</sup>

(1.Osaka Univ., 2. Panasonic Corporation.)

E-mail: yokoyama-t@mit.eng.osaka-u.ac.jp

<はじめに>現在, 熱電変換材料として Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub> や PbTe などが高い熱電特性を示しているが, 埋蔵量が少なく, 毒性を有する課題が存在する. そこで, Mg<sub>2</sub>Sn は代替材料の1つとして室温近傍の温度で最も高い熱電特性が期待でき, Mg<sub>2</sub>Sn 薄膜における微構造の熱電特性に対する影響が議論されている [1]. 本研究では, Mg<sub>2</sub>Sn 薄膜への Ag 添加を目的として予め非晶質基板上に Ag 薄膜を形成した後, Mg<sub>2</sub>Sn 薄膜成長を行い, 得られた薄膜の微構造や熱電特性等を調べた.

<実験方法>2 インチ Mg<sub>2</sub>Sn ターゲットを用いた RF マグネトロンスパッタリング法を用いて薄膜作製を行った. 基板として, 石英ガラス基板及び石英ガラス基板上に Ag を製膜した基板 2 枚 (製膜時間 1, 6 min.) の計 3 枚を用いた. Mg<sub>2</sub>Sn 薄膜の作製条件は, RF パワー 50 W, Ar 圧力 1 Pa, 基板温度 550 °C である. 作製した薄膜は, X 線回折法(XRD)を用いて結晶構造の解析を, 走査型電子顕微鏡(SEM) による表面の観察と X 線光電子分光法(XPS)による構成元素の電子状態の解析, 電気伝導度の測定, 熱起電力測定による室温近傍のゼーベック係数導出を行った.

<実験結果>作製した薄膜の XPS 測定を行った. その Mg2p のスペクトルを Fig.1, Sn3d5 のスペクトルを Fig.2 に示す. また, 予め Ag を製膜しておいた基板上の Mg<sub>2</sub>Sn 薄膜中には Ag がほぼ均一に添加されており, 観測された添加量を図中に示した. Mg2p のスペクトルには Ag 添加量依存性は観測されなかったが, Sn3d5 のスペクトルは Ag 添加量が増加するに従って, ピーク位置と形状の変化が確認された. このことは, Sn の最近接位置に Ag が存在していること, すなわち Ag が Mg サイトに存在していることが示唆される. 得られた電気伝導度は, Ag 添加量とともに増加する一方, ゼーベック係数は変化せず, Ag 添加 5.4 atomic% の Mg<sub>2</sub>Sn 薄膜のパワーファクターが最も大きかった. 膜中の Ag 添加量をさらに増加させた薄膜を作製してパワーファクターの向上を試みる予定である.

[1] H.Le-Quoc et al, J. of Aollys and Compounds 509 (2011)

9906-9911.

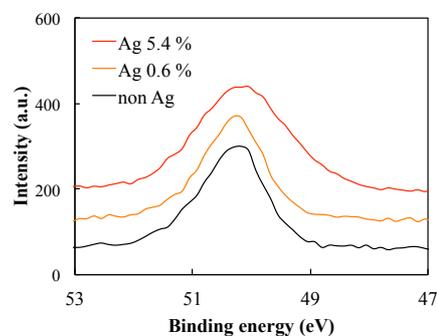


Fig.1 Mg2p のスペクトル

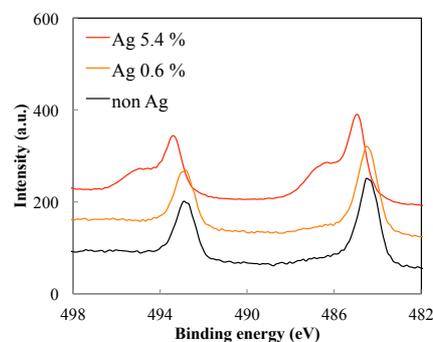


Fig.2 Sn3d5 のスペクトル