29a-PB4-7

RF スパッタにより形成した Mg_2Si 薄膜の熱電特性

Thermo-electronic properties of Mg_2Si thin films grown by rf sputtering

大阪大学[1]，パナソニック株式会社[2]

○林 佳範[1]，○森田 幸弘[1, 2]，西谷 幹彦[1, 2]，倉敷 哲生[1]

Osaka University [1], Panasonic Corporation [2]

○Yoshinori Hayashi[1], Yukihiro Morita[1,2], Mikihiko Nishitani[1, 2], Kurashiki Tetsusei[1]

E-mail: y-hayashi@mit.eng.osaka-u.ac.jp

環境発電に対する注目が集まる中、廃熱利用が可能な熱電材料デバイスはあらためて注目を集めており、近年、活発な研究開発が行われている。中でも、ハイブリッド型の熱電デバイスやフレキシブル基板への応用を視野に入れて、薄膜を用いた熱電材料デバイスの研究が精力的に行われている。そこで、我々は Mg_2Si ターゲットを用いて RF スパッタにより薄膜を形成し、その熱電特性の評価と薄膜の分析を行った。

石英基板を RF スパッタ装置にセットし、$5x10^{-3}$Pa まで真空引きした後、Ar ガスを導入し、1Pa の圧力の下、50W で製膜を行った。基板温度は、室温（RT）、300℃、500℃として、石英基板上に膜厚 2μm の Mg_2Si 薄膜を形成し、XRD 及び XPS 評価を行った。XRD の結果（図 1）を見ると、基板温度が RT 及び 300℃の薄膜では明確な回折ピークが見られず、アモルファス薄膜になっていると思われる。一方、基板温度 500℃で形成した薄膜では、Mg_2Si と考えられる回折ピークが確認された。そこで、Ar スパッタ前後で XPS 測定を行った結果、製膜時の基板温度による大きな違いは見られなかった。Ar スパッタ前の表面は、Mg が酸化されてほぼ MgO になっており、Ar スパッタすることで、酸素が減少するが、スパッタ後も 20%程度酸素が残留している。また、Ar スパッタにより Si が増加するが、ターゲットの組成に比べて Mg が少なく、Mg と Si がほぼ同量の組成となっている(図 2)。熱起電力に関しては、基板温度が RT と 500℃のサンプルでは高抵抗で測定出来なかったが、基板温度 300℃のサンプルでは、明確な回折ピークが見られないアモルファス構造であるにも関わらず、347μV/K（p タイプ)、という大きな値を示すという、興味深い結果が得られた。

本講演では、RF スパッタによって製膜した Mg_2Si 薄膜の熱電特性と薄膜組成及び電子状態との相関に関して議論する予定である。

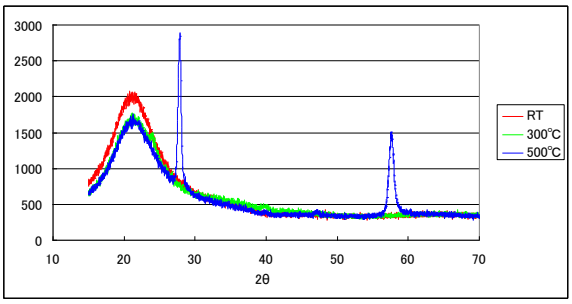

図1　Mg_2Si薄膜のXRD

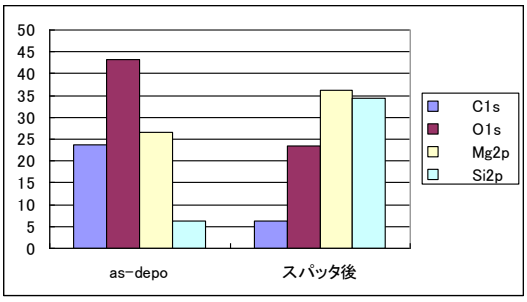

図2　Mg_2Si薄膜（基板温度300℃）のXPS

© 2013 年　応用物理学会