

酸化物粉体ターゲットによる機能性薄膜の作製 I

Preparing of functional thin films by plasma process using powder oxide target I

佐世保高専, ○川崎仁晴, 大島多美子, 柳生義人, 猪原武士, 篠原正典

National Institute of Technology, Sasebo College

°H. Kawasaki, T. Ohshima, Y. Yagyu, T. Ihara, Y. Tanaka, M. Shinohara

E-mail: h-kawasa@sasebo.ac.jp

1. まえがき

我々はこれまでに、粉体を用いたスパッタリング法やパルスレーザ堆積(PLD)法で薄膜作製を行い、様々な機能性薄膜の低コスト作製に成功してきた。その中で、特に低融点材料の作製に関しては、成膜はできるものの、組成費の制御が困難である事を明らかにした。例えば、磁性体薄膜である酸化ビスマス鉄(BIG)や希土類鉄ガーネット等の場合は、作製した薄膜の元素の組成を 3:5:12 の比率に正確に合わせなければならないが、金属 Bi の融点が低いため、Bi リッチな膜に成り、組成制御が困難である可能性がある。また、同じ低融点材料である Sn をドーブした SiO_2 の作製でも、同様な現象が考えられる。本研究では、粉体ターゲットとして酸化物粉体を利用することにより、上述の問題点を克服できないかを検討した。

2. 実験装置

成膜装置は、通常のスパッタ成膜装置を用いた。ターゲットホルダに、Sn 金属粉体と SiO_2 酸化物粉体、および、 SnO_2 と SiO_2 の酸化物粉体を混合させて設置した。その状態でターゲットに RF 電力を投入し、プラズマを発生させてスパッタ成膜した。投入電力 100W で 60 分間成膜した。パラメータとして、雰囲気ガスは Ar、基板温度は室温とした。作製した薄膜は SEM や、XPS で解析した。

3. 実験結果

図 1 に、Sn 金属粉体と SiO_2 粉体の混合ターゲットを利用して作製した薄膜の表面を XPS で解析した結果を示す。結果から、作製した薄膜が Sn リッチな膜であり、粉体の混合比では制御しがたいことを示唆している。図 2 には SnO_2 と SiO_2 の酸化物粉体を混合させたターゲットを利用して作製した薄膜の表面を XPS で解析した結果を示す。薄膜表面の Sn/Si 組成比は、ターゲットの $\text{SnO}_2/\text{SiO}_2$ 混合割合の増加と

ともに増加することが判った。ここには示していないが、 SnO_2 と SiO_2 の酸化物粉体を混合させたターゲットによるプロセスプラズマ中の発光スペクトルを測定し、Sn と Si の発光強度の比も $\text{SnO}_2/\text{SiO}_2$ 混合割合の増加とともに増加することが判った。このことは、低融点材料を含む多元素でも機能性薄膜が作製できる事を示唆している。

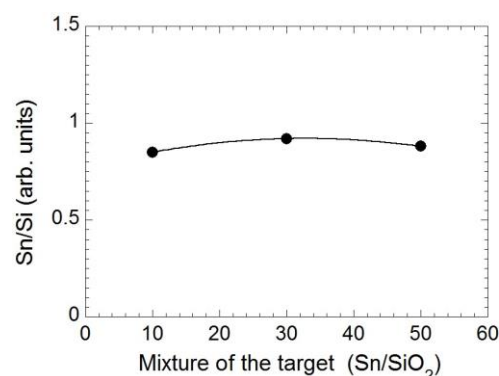


図 1 Sn 粉体と SiO_2 粉体の混合ターゲットを利用して作製した薄膜の組成比

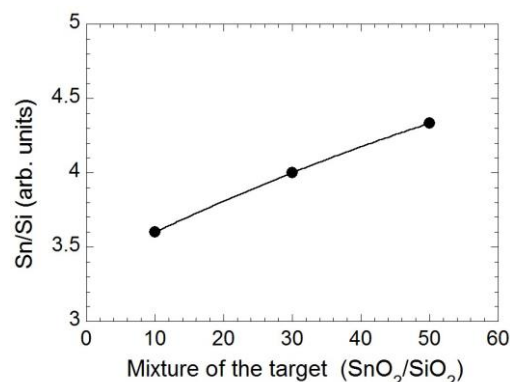


図 1 SnO_2 粉体と SiO_2 粉体の混合ターゲットを利用して作製した薄膜の組成比

4. まとめ

低融点材料を含む多元素機能性薄膜でも、酸化物の粉体ターゲットを用いることで、低コストで作製でき、その組成の制御も可能である事がわかった。詳細は公演にて。