

粉体純チタンターゲットを用いた光触媒薄膜の作製

Preparation of functioned thin films using sputtering deposition with powder targets

川崎 仁晴、荒船 健人、谷山大地、大島多美子、柳生義人、猪原武士、須田 義昭

H. Kawasaki, K. Arafune, D. Taniyama, T. Ohshima, Y. Yagyū, T. Ihara, Y. Suda

佐世保工業高等専門学校

Sasebo National College of Technology

1. はじめに

薄膜作製法の一つであるスパッタリング法では、高密度なバルクターゲットを使用することが一般的である。しかし、磁性体薄膜のように高精度で元素の組成比を制御する場合や加熱により変質する材料を使用する場合は、バルクターゲットの作製が難しく粉体のままスパッタする必要がある。粉体ターゲットを用いたスパッタリング法はそのプロセスが十分に解明されていない。本研究では、粉体ターゲットを使用したスパッタリング法を実用化することを目的とする。

2. 実験方法

粉体ターゲットを使用したスパッタリングの特徴を調べるため、粉体ターゲットを用いて作製した薄膜と従来通りバルクターゲットを用いて作製した薄膜とを比較した。作製した薄膜は原子間力顕微鏡(AFM: JEOL, JSPM4210)により表面形状を観察し、X線回折(XRD: Rigaku, RINT-2100VSK)により結晶の同定を行った。また、質量分析計を使用し、粉体ターゲットからの飛散粒子を測定した。粉体ターゲットとして粒径 45 μm の Ti ターゲットを使用した。比較のためバルク Ti ターゲットを用意した。雰囲気ガスは Ar と O₂ の混合ガスとし圧力を 10Pa とした。入力 13.56MHz の RF 電源から 100W 印加し、120 分間成膜した[1]。

3. 実験結果

図1に作製したTi酸化物薄膜の基板温度による結晶性の変化をXRDで解析した結果を示す。(a)は粉体ターゲット、(b)はバルクターゲットを使用した。このときの雰囲気ガス比率はAr90%、O₂10%である。粉体ターゲットから作製した薄膜では、(a)のように基板温度 400℃で観測された Anatase TiO₂ のピークが 700℃では Rutile TiO₂ のピークに転移していることが確認できた。バルクターゲットから作製した薄膜は、粉体ターゲットによる薄膜と比較して、ピークの大きさが小さいが、基板温度 700℃においても Anatase TiO₂ が観察された。

粉体ターゲットからの粒子のプラズマ中の舞上に関する情報を得るため、532nm のレーザー (1mW 程度) を電極間に照射し、その時の 90 度方向からの散乱光強度を光検出器を用いて調べた。結果を図2に示す。粉体ターゲットの場合、はターゲット上 5mm の位置でわずかではあるが散乱光が確認された。

4. まとめ

粉体をターゲットとしてスパッタリング法で成膜を行った。粉体の Ti ターゲットを使用した場合も TiO₂ の結晶が作製できた。また、Anatase TiO₂ から Rutile TiO₂ への転移が 700℃以下で起こった。

[1] H. Kawasaki, *et. al.*, Jpn. J. Appl. Phys., Vol. 49, p.08JF01 (2010).

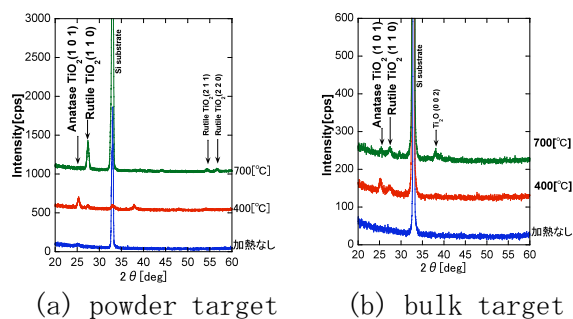


図1 XRDによる測定結果

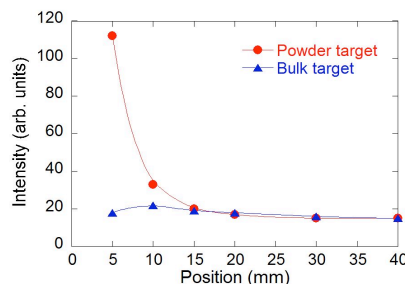


図2 レーザ散乱光強度