

# 対向式スパッタリング法を用いた BaTiO<sub>3</sub> トンネル層の作製

(名古屋工業大学) ○宮部靖司・横田壮司・前田晋朔・五味学

【諸言】ナノ粒子や超薄膜といったナノスケールの強誘電体は、特異なベリ一位相状態から例えば磁性体などの電子状態に影響を及ぼされることが予想され、広く研究が行われている。しかしながらナノサイズの強誘電体は、系の欠陥の影響を大きく受けやすく、いわゆるサイズ効果によってその物性が抑制されることが知られている。特にスパッタリング法によって作製された BaTiO<sub>3</sub> 極薄膜は、バルクと同程度の物性を as-grown の状態では得られず post-anneal 処理などが必要とされている。このような背景を元に本研究では、スパッタリング時の反跳アルゴンの影響を受けにくい対向式スパッタリング法を用いて、BaTiO<sub>3</sub> トンネル層の作製条件探査を行った。

【実験方法】BaTiO<sub>3</sub> ターゲットを次のように作製した。BaTiO<sub>3</sub> 粉末を 50g 用い、10MPa で 6min 成型圧縮後、焼成した。室温から 1175 °C まで 2 °C/min で昇温、1175 °C で 10 h 保持、室温まで 4°C/min で降温した。この二つのターゲットを用い、対向式スパッタリング法により Table 1. の条件で二つの試料 A-1,A-2,A-3 をガラス基板の上に作製し、A-1, A-2, A-3, A-3 を 600°C で 3 h アニールした試料(A3\_A)を X 線回折法(XRD)により評価した。

【結果と考察】Fig.1. に得られた試料の XRD パターンを示す。成膜時間の上昇 (A-1 から A-2) に伴い  $2\theta=25^\circ$  付近の回折強度が増加したことがわかる。しかしながら、A-3 において再びその強度が減少したことから、結晶初期核の形成は行われているものの結晶成長に必要な結合エネルギー不十分であったことが予想される。熱処理を施した A3\_A の試料においては、正方晶の BaTiO<sub>3</sub> と同定できる回折パターンが確認できた。面間隔  $d$  は、測定の誤差以内で一致していることから、酸素欠陥等が生じておらず、結晶学的に良好な薄膜となっていることがわかる。これらの結果と併せて当日は、as-grown の状態でトンネル層として最適な欠陥の少ない薄膜の作製条件探査の結果に関して報告する。

Table 1. Deposition conditions

sample	A-1	A-2	A-3
Temp./°C	500	500	500
Pressure/Pa	1	1	1
Ar:O <sub>2</sub>	4:1	4:1	4:1
RF power/W	60	60	60
Time/h	2	4	8

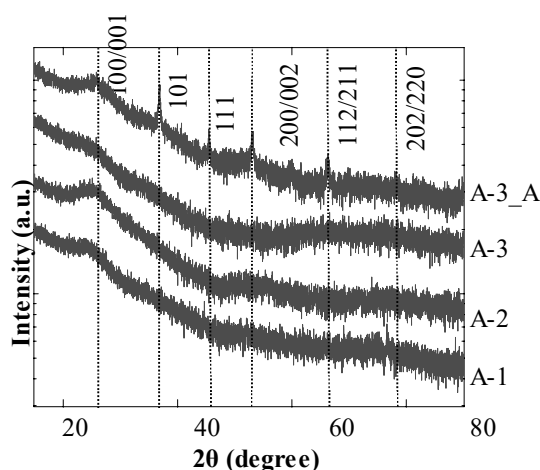


Figure 1 XRD patterns of the samples prepared using various conditions