

ルテニウム酸ストロンチウムの製膜時に導入されるダメージの影響

1 研究背景と目的

ルテニウム酸ストロンチウム(SrRuO_3)は電気伝導性が高く、格子定数がチタン酸鉛等のペロブスカイト型酸化物と非常に近いため、それらの強誘電体などの酸化物電極材料として最も注目されている材料の一つである。現在、SROの製膜方法として、量産性やコスト等の面からスパッタでの製膜が望まれている。しかしスパッタで製膜した場合、圧力等の製膜条件によって抵抗率が高くなる。このことは製膜時のダメージによると考えられ、XRDの結果により単位胞体積の増加が報告されているが、詳しい原因についてはわかっていない。

その為、この問題を解決するためにラマン分光装置を用いて、製膜圧力が異なるSRO薄膜毎に測定を行い、薄膜へのダメージの影響を評価する。またラマンで低温測定を行い、低温時の強磁性相転移への影響を評価する。

2 実験方法

製膜圧力が異なる薄膜毎にラマン分光装置で測定を行い、比較する。次にそれぞれの試料で低温測定を行い、低温時のスペクトルの変化から強磁性相転移への影響を考察する。

3 実験結果

常温での測定結果を比較した時、8、13Paと27、53、133Paで200~400 cm^{-1} 付近のピークで大きな変化が見られた。

次にサンプル毎に低温で測定を行った結果、27Paのサンプルで T_c 以降、ピークシフト量の増加が確認できた。この変化は133Paでも確認できたが、8、13Paでは見られなかった。

室温での製膜条件毎のスペクトル
Growth pressure (Pa)

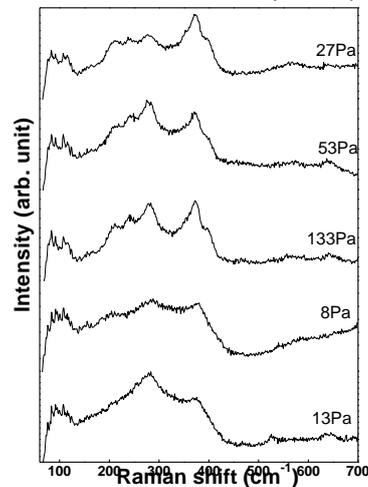


図 3-1 室温での成長圧力毎のスペクトル

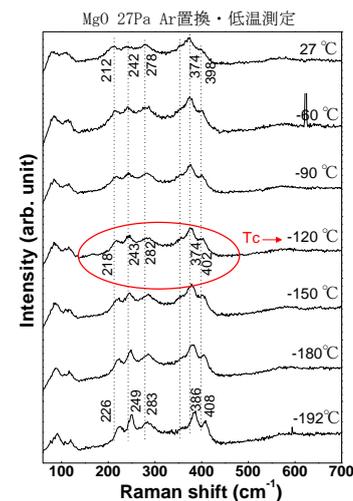


図 3-2 27Pa Ar 置換 低温測定

4 考察

高圧側と低圧側でのラマンスペクトルの変化は参考文献と過去の実験の報告から、低圧側で製膜したサンプルは、製膜圧力が低いことで酸素空孔やストロンチウムやルテニウムのアンチサイトが発生し、薄膜に欠陥が導入され、結晶性が悪くなったことが考えられる。