20p-D6-6

溶液法による Bi-Nb-O 薄膜の製膜過程
Formation of Solution Processed Bi-Nb-O Films

北陸先端大マテ研究科 [1]，北陸先端大 GDRC[2]，JST-ERATO[3]
○鯵坂　晃輔 [1]，松本　真 [1]，有賀　智紀 [2]，井上 聡 [1,2,3]，下田達也 [1,2,3]
Japan Advanced Institute of Science and Technology(JAIST) [1],
Green Devices Research Center[2], JST-ERATO [3],
°Kosuke Ajisaka[1],
Shin Matsumoto[1], Tomoki Ariga[2],Satoshi Inoue[1,2,3], Tatsuya Shimoda[1,2,3]
E-mail: s1230002@jaist.ac.jp

はじめに　我々は溶液プロセスを用いた誘電体や絶縁体・半導体等の製膜の研究を行っている．その一環として誘電体材料である Bi-Nb-O(BNO)膜の、溶液から乾燥膜を経て焼結に至る過程の変化を調べている．本論文では特に乾燥過程に着目して報告を行う．

実験方法　溶液法による BNO 膜は，前駆体溶液を基板に塗布後，乾燥・焼成を行って作製した．まず 2-エチルヘキサン酸 Bi と 2-エチルヘキサン酸 Nb をそれぞれ 1-ブタノール(1-BtOH)と 2-メトキシエタノール(2-ME)に溶かし，(重量比率 1-BtOH：2-ME = 2：1)，これらを混合して Bi：Nb=1：1(mol 比率)，濃度 0.2 mol/kg の前駆体溶液を作製した．この溶液を Pt/Si 基板上にスピンコートし，250 ℃で乾燥を行った．その後，O_2 雰囲気で焼成を行い，BNO 薄膜を作製した．塗布膜の乾燥時における変化を明らかにするため，異なる温度で 5 分間乾燥させた膜を溶媒に 32 時間漬け，その前後の膜厚を比較する再溶解実験を行った．またこれらの膜の XPS 分析を行い，結合エネルギーの推移を調べた．

実験結果　Fig.1 に再溶解実験の結果を示す．室温乾燥の膜は溶媒に再溶解した．一方，50~150℃乾燥の膜は溶け残り，200℃以上の乾燥ではほぼ再溶解しないことが明らかになった．Fig.2 に XPS 分析による Bi4f 軌道の結合エネルギーの推移を示す．その結果より，乾燥温度が室温から 150℃以下の領域で Bi の結合エネルギーがダブルピークを持ち，150℃以上では見られなくなった．また，200℃乾燥では Bi の結合エネルギーが大きくなった．

まとめ　BNO 前駆体膜は，溶媒が完全に蒸発する温度(約 75℃)以前の温度域で再溶解しなくなる．それに伴った Bi の電子状態の変化が見られるため，金属酸化物のネットワーク形成は溶媒蒸発以前に起きていると考えられる．

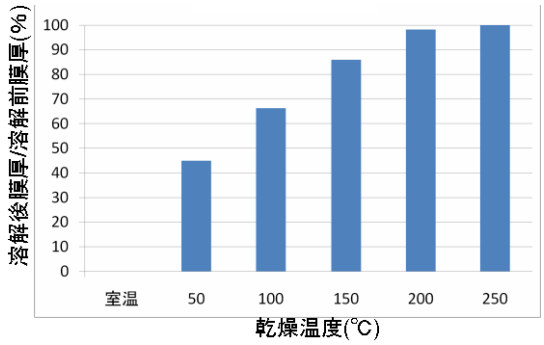

Fig.1　再溶解度

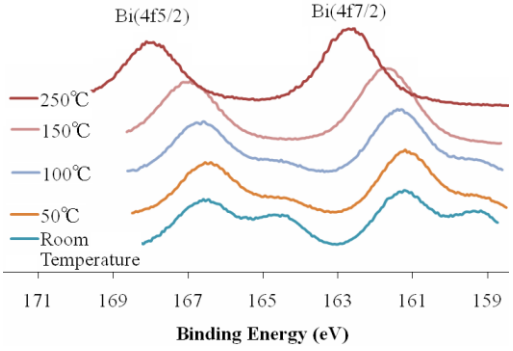

Fig.2　Bi(4f)の結合エネルギーの推移

© 2014 年　応用物理学会