

BaSnO₃ ナノロッドを導入した YBa₂Cu₃O_{7-x} 薄膜のひずみ評価Strain evaluation of BaSnO₃ incorporated YBa₂Cu₃O_{7-x} thin films

九工大 ○田口 健太, 堀出 朋哉, 松本 要

Kyushu Institute of Technology

○Kenta Taguchi, Tomoya Horide, Kaname Matsumoto

e-mail: na0034k@post.matsc.kyutech.ac.jp

緒言 Y 系(YBa₂Cu₃O_{7-x}:YBCO)超伝導体は高温で高い臨界電流密度(J_c)を有する。さらに薄膜中に BaSnO₃(BSO)ナノロッドを導入すると磁場中でも高い J_c を維持できる。しかし、YBCO と BSO の格子定数の差により界面にひずみが導入される。ひずみによる界面の状態の変化が J_c に影響をおよぼす可能性があるが、薄膜のひずみについては未だ詳しく評価されていない。そこで本研究では YBCO+BSO 薄膜に存在するひずみを評価し制御することを目的とした。

実験方法 薄膜はパルスレーザー蒸着法により SrTiO₃(STO)基板上にYBCO+BSOを蒸着させ作製した。BSOの添加濃度は4、6、8wt%とした。作製した薄膜はX線回折を行い、格子定数をBSO濃度依存性、薄膜の膜厚依存性という点で評価した。

実験結果 図 1 に θ -2 θ スキャンの結果を示す。2 θ =43°付近に Pure YBCO では見られなかったピークが見られる。したがってこのピークは BSO(200)のものであると言える。この BSO(200)のピークは 2 か所見られた。これらのピークは BSO 濃度が低いほど、膜厚が厚いほど高角度側のピークの強度が強くなった。図 2 に逆格子マッピングの結果を示す。これより BSO の a 軸長と c 軸長を求めた。低角側のピークでは $a \approx c$ となり BSO のひずみは緩和されていることがわかった。一方で高角側のピークでは $a > c$ となり BSO にひずみが導入されたことがわかった。これらの結果より、BSO のひずみは BSO の濃度を変化させることで制御することができた。

結言 YBCO+BSO 薄膜の X 線回折結果を評価すると、BSO(200)のピークが 2 か所見られた。BSO の濃度や膜厚によって 2 つのピークの強度比は変化した。低角側のピークでは BSO のひずみが緩和され、高角側のピークでは BSO にひずみが導入されていることがわかった。これらの結果は BSO のひずみが BSO 濃度、薄膜の膜厚により制御できることを示している。

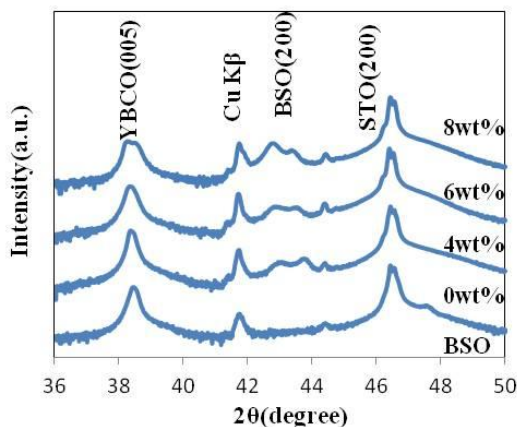


図 1 YBCO+BSO/STO 薄膜

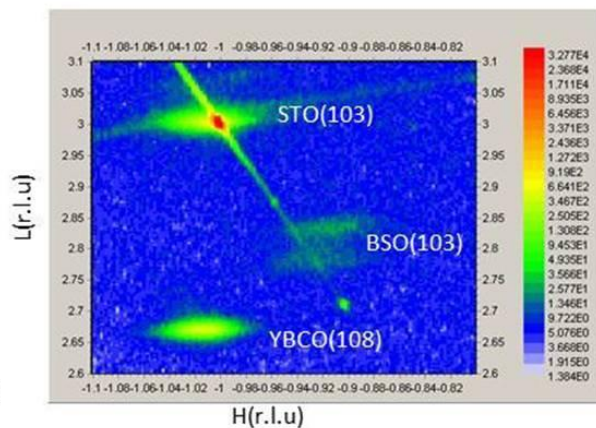
 θ -2 θ スキャン結果・BSO 濃度依存

図 2 YBCO+BSO/STO 薄膜の

逆格子マッピング結果