

パルスレーザー蒸着法による BaZrO₃ を添加した (Y,Ho)Ba₂Cu₃O₂ 薄膜の作製

130284 山本 悌子

Pulsed-laser-deposition of BaZrO₃-doped (Y,Ho)Ba₂Cu₃O₂ films

Tomoko Yamamoto

はじめに REBa₂Cu₃O₂ (RE: 希土類元素; REBCO) 高温超伝導薄膜を用いた線材は, 省エネルギー型電力ケーブルや高磁場マグネットへの応用が期待されているが, 実用化に向けては臨界電流密度 (J_c) のさらなる向上と磁場中 J_c の改善が求められている. 超伝導体中に侵入した量子化磁束をトラップするナノロッド等のナノスケールピニングセンタを人為的に制御して導入する人工ピン技術はその解決策として期待されている. 本研究では, イオン半径がほぼ等しい Y と Ho の混晶系 REBCO 薄膜への BaZrO₃ (BZO) ナノロッド導入について検討した.

実験方法 Nd:YAG レーザの 4 倍波 (波長 266 nm) を用いたパルスレーザー蒸着 (PLD) 法により (Y_{1-x}Ho_x)Ba₂Cu₃O₂ ($x=0, 0.25, 0.5, 0.75, 1$) を (100)SrTiO₃ (STO) 単結晶基板上に成膜した. また, 5 at.% の BZO を含むターゲットを用い, BZO ナノロッドの導入を試みた. 得られた薄膜の評価は X 線回折 (XRD) 法 (θ - 2θ 法, ϕ -scan 測定), 4 端子法による電気抵抗測定および透過型電子顕微鏡 (TEM) による薄膜の断面観察により行った.

結果 c 軸配向膜が得られる基板温度領域は, HoBCO 薄膜の方が YBCO 薄膜よりも広い傾向が見られた. $x=0.25, 0.5$ の膜についての断面 TEM 観察の予備的結果では, 膜中の BZO は低基板温度ではナノロッドを形成しないという挙動が見られた.