

## 高密度な直線的 BaHfO<sub>3</sub> ナノロッドを目指した YBCO 薄膜作製プロセスの開発

Development of YBCO film fabrication process for high-density straight BaHfO<sub>3</sub> nanorods.

愛工大, ○ 橋本 満敏、清家 善之、森 竜雄、一野 祐亮

Aichi Inst. of Technol., ° Masato Hashimoto, Seike Yoshiyuki, Tatuo Mori, Yusuke Ichino

E-mail: v21719vv@aitech.ac.jp

### 1. はじめに

YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>y</sub> (YBCO)は超伝導特性が磁場中で低下するという欠点があり、この問題を解決するため超伝導体内に意図的に人工ピンニングセンターを導入することで量子化磁束の運動を抑えることで超伝導特性の低下を抑制することができる。BHO(BaHfO<sub>3</sub>)をYBCOに添加して成膜した場合、基板温度が低い場合、ナノロッドのサイズが小さくなり、多量のナノロッドが形成されるが途中でナノロッドが傾く。一方、基板温度が高温の場合、ナノロッドのサイズが大きくなり量が少なくなるが、まっすぐ成長する。

上記のナノロッドの性質を利用して、本研究では細くて真っ直ぐなナノロッドをYBCO膜中に成長させることを目的とした。そこで、最初に低い基板温度で多くのナノロッドを生成し、次に高い基板温度でまっすぐなナノロッドを最初にできたナノロッドの上に成長させる検討を行った。

### 2. 実験方法

BHOを3vol.%添加したYBCOのターゲットをパルスレーザー蒸着法を用いて、まず、SrTiO<sub>3</sub> (STO)基板上に成膜時間5分、基板温度  $T_s = 1000^\circ\text{C}$  で seed 層を成膜し、seed 層の上に upper 層を成膜時間30分、基板温度を  $1000^\circ\text{C}$ ,  $1100^\circ\text{C}$  として成膜した。試料の抵抗率と臨界電流密度( $J_c$ )の測定は直流四端子法によって測定した。

### 3. 実験結果

upper 層の基板温度が  $1000^\circ\text{C}$  と  $1100^\circ\text{C}$  の場合、どちらも約 79 K で超伝導転移した。Fig.1、Fig.2 に磁場中  $J_c$  を示す。この結果からは upper 層の基板温度が  $1000^\circ\text{C}$  の薄膜が  $J_c$  特

性が高かった。一方、 $1100^\circ\text{C}$  の薄膜はゼロ磁場での  $J_c$  が低いことから、成膜条件や酸素アニール条件の最適化が必要である。ポスターでは条件を最適化した結果とともに、upper 層温度が超伝導特性に与える影響について報告する。

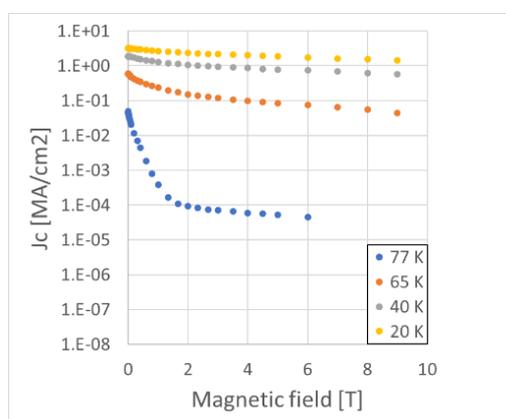


Fig. 1 Magnetic field dependence of  $J_c$  in a sample deposited at upper  $1000^\circ\text{C}$ /seed  $1000^\circ\text{C}$ .

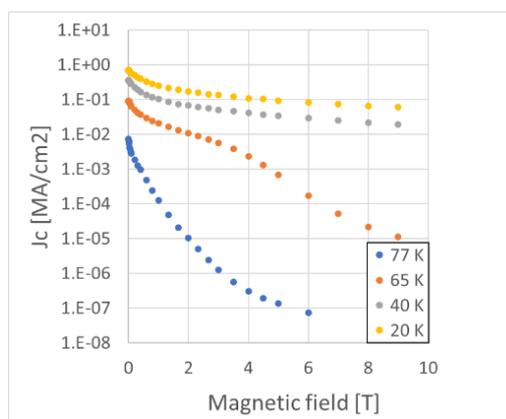


Fig. 2 Magnetic field dependence of  $J_c$  in a sample deposited at upper  $1100^\circ\text{C}$ /seed  $1000^\circ\text{C}$ .

### 謝辞

本研究は JSPS 科研費 20H02682、19K22154 の助成を受けた。