

## 透過電子顕微鏡法によるダブルペロブスカイト $Ba_2LuNbO_6$ ナノロッドを 導入した $YBa_2Cu_3O_{7-y}$ 薄膜の極微構造解析

### Transmission Electron Microscopy Study on $YBa_2Cu_3O_{7-y}$ Thin Films with Double Perovskite $Ba_2LuNbO_6$ Nanorods

九州工大<sup>1</sup>, 静岡大<sup>2</sup> ◯(M1)権藤 匡哉<sup>1</sup>, 吉田 将司<sup>1</sup>, 石丸 学<sup>1</sup>, 堀出 朋哉<sup>1</sup>, 松本 要<sup>1</sup>, 喜多  
隆介<sup>2</sup>

Kyushu Inst. Technol.<sup>1</sup>, Shizuoka Univ.<sup>2</sup>, ◯Masaya Gondo<sup>1</sup>, Masashi Yoshida<sup>1</sup>, Manabu Ishimaru<sup>1</sup>,  
Tomoya Horide<sup>1</sup>, Kaname Matsumoto<sup>1</sup>, Ryusuke Kita<sup>2</sup>

E-mail: gondo.masaya744@mail.kyutech.jp

第2種超伝導体の臨界電流密度を向上させるため、量子化磁束を固定する「ピンニングセンター」の導入が試みられている。この際、母相とピンニングセンターの界面歪の制御が求められている。ダブルペロブスカイト型構造( $A_2B'B''O_6$ )は組成や格子定数の自由度が高いことから、新規人工ピンとして注目されている。本研究では、パルスレーザー蒸着法によりBサイトダブルペロブスカイト型構造を有する  $Ba_2LuNbO_6$ (BLNO)ナノロッドを導入した  $YBa_2Cu_3O_{7-y}$ (YBCO)薄膜を  $SrTiO_3$  基板上に成膜し、TEM および STEM により極微構造解析を行った。

Fig.1 は、得られた試料の(a)断面環状明視野(ABF)像および(b-f)EDX 元素マッピングである。ABF 像では、格子定数の異なる物質が重なることにより発生するモアレ縞が、基板から表面に向かって伸びていることが分かる。モアレ縞の領域では Nb および Lu の濃度が高くなっており、薄膜中に BLNO ナノロッドが導入されていることが明らかとなった。一部のナノロッドは、薄膜中の積層欠陥により湾曲あるいは途切れることが確認された。また、BLNO ナノロッドに加え、矢印で示した場所には析出物が存在する。EDX 元素マッピングより、これらの析出物は Y リッチのクラスターであることが明らかになった。さらに、幾何学的位相解析を用いて歪みの解析を行ったところ、BLNO ナノロッドは圧縮応力を受け、YBCO と BLNO の界面には格子不整合によりミスフィット転位が生じることが確認された。

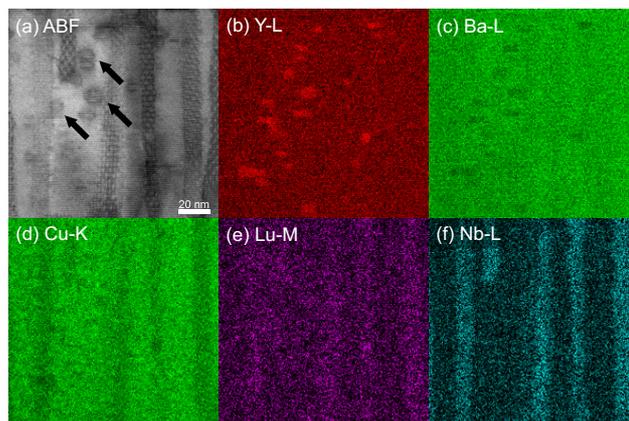


Fig. 1. (a) Annular bright-field STEM image and EDX maps of BLNO doped YBCO film: (b) Y, (c) Ba, (d) Cu, (e) Lu, and (f) Nb. BLNO nanorods and Y-rich clusters are observed in YBCO matrix.

本研究の一部は、文科省委託事業ナノプラットフォーム事業課題として九州大学微細構造解析プラットフォーム (JPMXP09-A-19-KU-0034) の支援を受けて実施された。九州大学の鳥山氏と阿内氏に感謝する。