

酸化物基板上に成膜した (Ba, K)Fe₂As₂ エピタキシャル薄膜の 超伝導特性におけるバッファ層の効果

Influence of buffer layer on the superconducting properties of (Ba,K)Fe₂As₂ epitaxial thin films on oxide substrates

農工大工¹, 名大工², 九大³, JST CREST⁴ ○(D1) 秦 東益¹, 飯田 和昌^{2, 4}, 畑野 敬史^{2, 4},
郭 子萌^{3, 4}, 高 紅葉³, 波多 總^{3, 4}, 内藤 方夫^{1, 4}, 山本 明保^{1, 4}

Tokyo Univ. Agricul. and Technol.¹, Nagoya Univ.², Kyushu Univ.³, JST CREST⁴

○Dongyi Qin¹, Kazumasa Iida^{2, 4}, Takafumi Hatano^{2, 4}, Zimeng Guo^{3, 4}, Hongye Gao³, Satoshi Hata^{3, 4},
Michio Naito^{1, 4}, Akiyasu Yamamoto^{1, 4}

E-mail: s210351w@st.go.tuat.ac.jp

ThCr₂Si₂ 型構造を有する (Ba,K)Fe₂As₂ は、最高で 40 K 程度の高い超伝導転移温度 (T_c) と小さな電磁的異方性を持つことから、応用に向けた研究が行われている。一方で、物性評価やデバイス応用の際に必要なエピタキシャル薄膜は、カリウムの蒸気圧や反応性が高いことから作製が難しく、報告例がほとんどない。近年、我々は分子線エピタキシー (MBE) 法を用いて、CaF₂ 基板上に低温で成膜することで (Ba,K)Fe₂As₂ エピタキシャル薄膜の作製に成功した^[1, 2]。人工単一粒界を用いた臨界電流の粒界輸送特性の解明に向けては、バイクリスタルが入手できる酸化物基板上に (Ba,K)Fe₂As₂ を成膜する必要がある。本研究では、バッファ層の導入により得られた酸化物基板上エピタキシャル薄膜^[2]の超伝導特性に及ぼすバッファ層の効果について報告する。

MgO(001) 基板上に、720°C でバッファ層の BaFe₂As₂ を成膜した後、超伝導相の (Ba,K)Fe₂As₂ を 400°C で成膜した。BaFe₂As₂ の膜厚は成膜時間を変化させることで制御した。Ba_{1-x}K_xFe₂As₂ は最適ドーパ量である $x=0.4$ を目指して成膜した。バッファ層の成膜時間を 1 分として成膜した試料においては、CaF₂ 基板上へ成膜した試料と同等の、5 K、低磁場下において、10 MA/cm² を上回る非常に高い J_c が得られた^[3]。

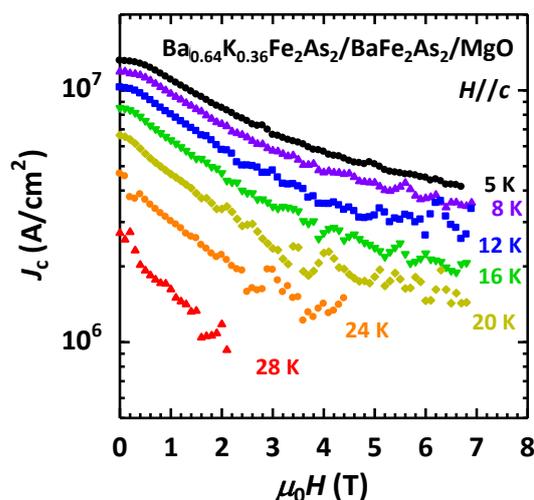


Figure 1. Magnetic field dependence of J_c for Ba_{0.64}K_{0.36}Fe₂As₂/BaFe₂As₂/MgO.

[1] D. Qin *et al.*, *Phys Rev Mater.* **5**, 014801 (2021).

[2] 秦ら, 第 82 回応用物理学会秋季学術講演会, 12a-N401-4 (2021)等.

[3] K. Iida, D. Qin *et al.*, *NPG Asia Mater.* **13**, 68 (2021).