

Sr₂RuO₄ 薄膜の超伝導特性の評価

Evaluation of superconducting properties of a Sr₂RuO₄ thin film

○井出 元晴¹、打田 正輝¹、川村 稔²、高橋 圭^{2,3}、小塚 裕介¹、十倉 好紀^{1,2}、川崎 雅司^{1,2}

(1. 東大工、2. 理研 CEMS、3. JST さきがけ)

Motoharu Ide¹, Masaki Uchida¹, Minoru Kawamura², Kei Takahashi^{2,3}, Yusuke Kozuka¹,

Yoshinori Tokura^{1,2}, Masashi Kawasaki^{1,2}

(1. Dept. of Appl. Phys., the Univ. of Tokyo, 2. CEMS, RIKEN, 3. JST PRESTO)

E-mail: ide@kwsk.t.u-tokyo.ac.jp

【背景】 層状ペロブスカイト構造のルテニウム酸化物 Sr₂RuO₄ は、スピン三重項、中でもカイラル p 波の超伝導状態を持つ可能性が示唆される超伝導体であり、超伝導対称性の決定やトポロジカル超伝導現象の応用のために薄膜試料の作製に大きな意義がある。Sr₂RuO₄ 超伝導薄膜の作製はこれまで非常に困難であったが、分子線エピタキシー法により高品質な超伝導薄膜の作製が可能となった[1]。一方、薄膜試料においては次元性の変化や基板歪み等による超伝導特性の変化が予測される。本研究では、分子線エピタキシー法により作製した Sr₂RuO₄ 超伝導薄膜について臨界磁場の詳細な測定を行い、その温度・方位依存性から超伝導特性の評価を行った。

【実験と結果】 LSAT 基板上に作製した Sr₂RuO₄ 超伝導薄膜について、希釈冷凍機中で試料を回転しながら 4 端子抵抗を測定し、各温度・磁場方位における臨界磁場を決定した。これにより、コヒーレンス長を始めとする Sr₂RuO₄ 薄膜の超伝導特性の評価を行った。Fig. 1 に 0.1 K における Sr₂RuO₄ の薄膜試料及びバルク試料[2]の臨界磁場の方位依存性を示す。バルク試料においては臨界磁場の方位依存性が 3 次元 GL モデルでほぼよく表される振舞いを示す一方で、薄膜試料は 2 次元 Tinkham モデルに近い振舞いを示し、薄膜化による超伝導特性の変化が起きていることが明らかになった。

[1] M. Uchida *et al.*, APL Mater. **5**, 106108 (2017). [2] S. Kittaka *et al.*, Phys. Rev. B **80**, 174514 (2009).

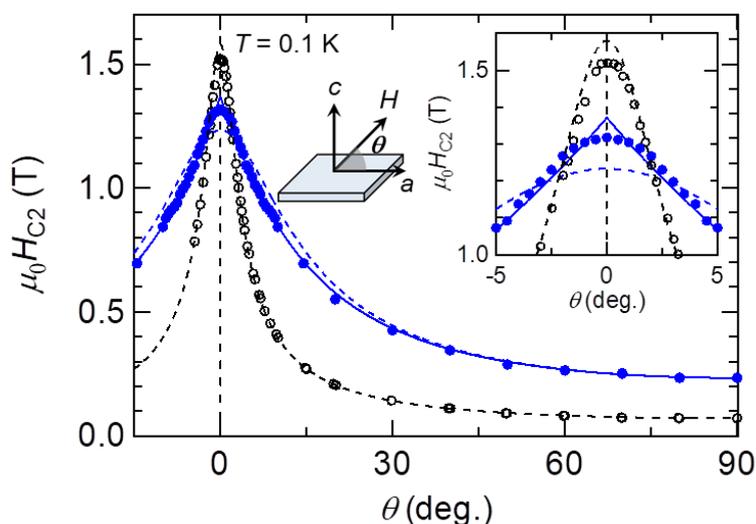


Fig. 1: Field-angle dependence of the upper critical field H_{C2} measured at $T = 0.1$ K. Closed and open circles show film and bulk [2] data, respectively. Dashed and solid curves are calculated using 3D GL and 2D Tinkham models.