

MeV イオン照射 YBCO 薄膜における J_c の磁場角度依存性Magnetic-field-angle dependence of J_c in YBCO films irradiated with MeV ions産総研 [○]松井 浩明, 小木曾 久人, 山崎 裕文, 相馬 貢, 山口 巖, 熊谷俊弥, 真部高明AIST¹, [○]Hiroaki Matsui¹, Hisato Ogiso, Hirofumi Yamasaki, Mitsugu Sohma, Iwao Yamaguchi,

Toshiya Kumagai, Takaaki Manabe

E-mail: h.matsui@aist.go.jp

最近、磁束ピン止め力を増強した高温超電導 (HTS) 薄膜において、shoulder や butterfly と呼ばれる、特異な臨界電流密度 (J_c) の磁場角度依存性が観測され注目されている[1]。この構造は、 $H//ab$ と $H//c$ の中間角度領域における鋭いピークによって特徴付けられ、人工ピンや HTS 化合物 (銅酸化物/鉄プニクタイト) の種類によらず幅広く観測される。よって、物質固有の相関ピンの異方性を反映したものとは考え難く、HTS 薄膜の一般的な磁束状態を反映していると考えられる。しかし、その物理的解釈は定まっていない。

今回我々は、フッ素フリー塗布熱分解法 (FF-MOD) によって作製した $YBa_2Cu_3O_7$ 薄膜に、3MeV Au^{2+} イオンを照射して点状欠陥を導入した系[2]において、shoulder 構造を観測した (図 1)。磁場を連続的に変化させて測定した結果、shoulder 構造は、 $H//c$ に頂点をもつ「ドーム」状の曲線の中心が、磁場の増加とともに「凹む」ことによって形成されることが判った。数値解析の結果、この特徴的な磁場 (角度) 依存性は、磁束ピン止め力 F_p の Blatter スケーリング則によって、定量的に再現できることが判った[3]。この実験結果は、shoulder 構造と電子有効質量の密接な関係を示唆しており、Long らの統計的欠陥分布に基づく shoulder 構造の解釈[1]と相容れない。

謝辞：本研究費の一部は、公益財団法人 東電記念財団からの助成によるものである。

[1] S. C. Wimbush and N. J. Long, New J. Phys. **14**, 083017 (2012).

[2] H. Matsui *et al.*, Appl. Phys. Lett. **101**, 232601 (2012).

[3] H. Matsui *et al.*, J. Appl. Phys. **114**, 233911 (2013).

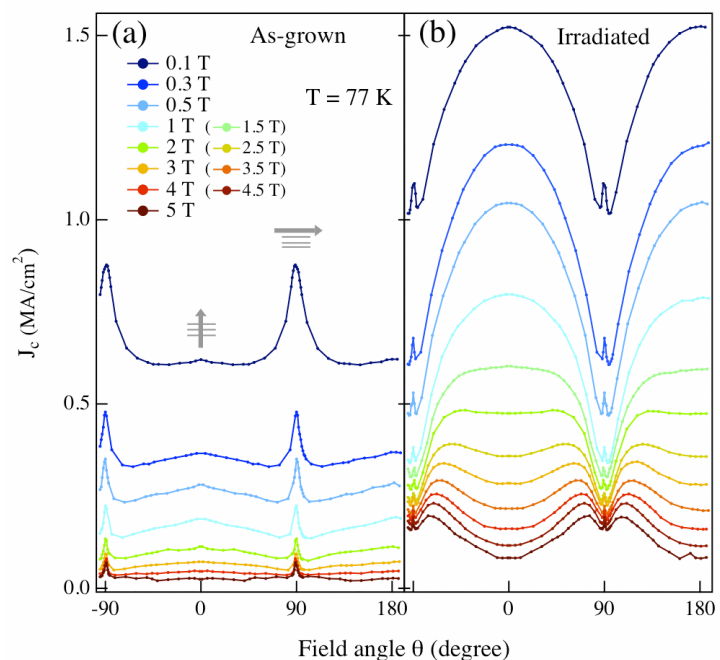


図 1. FF-MOD YBCO 薄膜における J_c の磁場角度依存性。左：照射前、右：照射後。