

バルク敏感レーザー ARPES で観察する
反強磁性体 Ce モノプニクタイトの電子構造
(Electronic structure of novel antiferromagnetic Ce monopnictides
investigated by bulk-sensitive laser ARPES)

新井陽介^{1,*} 黒田健太¹, N. Rezaei², 鈴木博之^{1,3}, 芳賀芳範⁴, 国定聡¹, 櫻木俊輔¹,
M. Alaei², C. Bareille¹, 野口亮¹, 中山充大¹, 坂野昌人^{1,5}, 明比俊太郎¹, 岡崎浩三¹,
有田将司⁶, 徳永将史¹, 北澤英明³, 辛埴¹, 有田亮太郎^{5,7}, 近藤猛¹

¹東大物性研, ²Isfahan Univ. of Tech., ³物材機構, ⁴原研先端研,
⁵東大工, ⁶広島放射光セ, ⁷理研 CEMS

Y. Arai¹, K. Kuroda¹, N. Rezaei², H. S. Suzuki^{1,3}, Y. Haga⁴, S. Kunisada¹, S. Sakuragi¹,
M. Alaei², C. Bareille¹, R. Noguchi¹, M. Nakayama¹, M. Sakano^{1,5}, S. Akebi¹, K. Okazaki¹,
M. Arita⁶, M. Tokunaga¹, H. Kitazawa³, S. Shin¹, R. Arita^{5,7}, T. Kondo¹

¹ ISSP, The Univ of Tokyo, ² Isfahan Univ. of Tech., ³ NIMS, ⁴ JAEA,

⁵ Dept. of Appl. Phys., Univ. of Tokyo, ⁶ HiSOR, ⁷ RIKEN-CEMS

*arai@issp.u-tokyo.ac.jp

ある系において周波数の異なる複数の物理的性質が競合するとき、フラストレーションの効果が顕著になり、系は複雑かつ多彩な周期構造を示す。この現象は「悪魔の階段」や「悪魔の華」と呼ばれる[1]。この現象を示す代表的な物質として Ce4f¹ 状態をもつ半金属 Ce モノプニクタイト (CeX; X=P, As, Sb, Bi) がある。

CeX は単純な NaCl 型の結晶構造を取るにも関わらず、Ce 4f と伝導キャリアの混成効果により、多彩な長周期反強磁性構造を形成する。H-T 磁気相図の H=0 において CeSb は 7 個の磁気構造を、CeBi は 2 個の磁気構造を取ることが確認されている[2]。しかし、CeX はこれまで励起光源に He 放電管を用いた表面敏感な ARPES しか行われておらず、観測された電子構造はほとんど温度変化を示していない[3,4]。また、プニクタイトの p 軌道由来のホールキャリアと Ce 4f 軌道の混成 (p-f 混成モデル) を考慮して、このような異常な磁性を理解する試みがこれまでになされてきたが、そのミクロな起源はわかっていない。

本研究では、励起光に 7 eV レーザーを利用した高分解能・バルク敏感な ARPES による CeSb および CeBi の温度依存性測定を行った。その結果、温度変化と共に電子構造が劇的に変化する様子を明瞭に観測した。さらに、光源を 40 μm のスポットサイズに集光することで、CeSb において反強磁性方向の異なるドメインを分離し、異なるバンド分散を捉えた。

参考文献

[1] Per Bak and J. von Boehm, Phys. Rev. B **21**, 5297 (1980).

[2] J. Rossat-Mignod *et al.*, J. Magn. Magn. Mater. **31**, 398 (1983).

[3] H. Kumigashira *et al.*, Phys. Rev. B **54**, 13 (1996)

[4] H. Kumigashira *et al.*, Phys. Rev. B **56**, 21 (1997)