

Y₂C の 2 次元エレクトライド電子状態と磁氣的性質

堀場弘司、湯川龍、三橋太一、北村未歩、組頭広志、
平石雅俊、小嶋健児、門野良典、村上洋一：KEK 物構研

大谷茂樹、大橋直樹：物材機構

浜田典昭：東京理科大学

井下猛、真木祥千子、山浦淳一、細野秀雄：東工大元素戦略

2次元エレクトライドは、2012年に東工大においてはじめて報告された新物質系であり、その特異な電子状態から学術的な興味や応用への期待が非常に高まっている。しかしながら、これまでその2次元エレクトライド電子状態が実現していることが実験的に証明されておらず、そのことが基礎物性の理解や新物質探索の妨げとなっていた。そこで我々は、2次元エレクトライド候補物質であるY₂Cにおいて、その電子状態が実現していることを実験的に実証するために放射光を用いた角度分解光電子分光（ARPES）を行った。

図1にKEK フォトンファクトリーのビームラインBL-2 MUSASHIにおいて得られた、Y₂CのARPES測定結果を示す[1]。明瞭なバンド分散が得られており、これによってY₂Cのバンド構造を初めて実験的に決定することに成功したと言える。得られたバンド構造は理論計算による予測と良く一致しており、特にフェルミ準位近傍の“2次元エレクトライド電子”に由来すると考えられるバンドが、理論予測通りに存在していることから、このY₂Cにおいて2次元エレクトライド電子状態が実現していることが実験的に明らかとなった。

一方、Y₂Cの磁性に関しては議論の余地がある。理論計算では、強磁性相関の増大が示唆されているが[2]、J-PARC MLFとカナダ TRIUMF

でのミュオンスピン緩和（ μ SR）測定では、mK温度領域まで磁性の出現は観測されなかった。ミュオンナイトシフト測定で、常磁性局在モーメントが観測される試料もあり、この物質の半金属的なエレクトライド電子状態に対して、理論で十分に取り入れられていない電子相関の影響が示唆されている[3]。

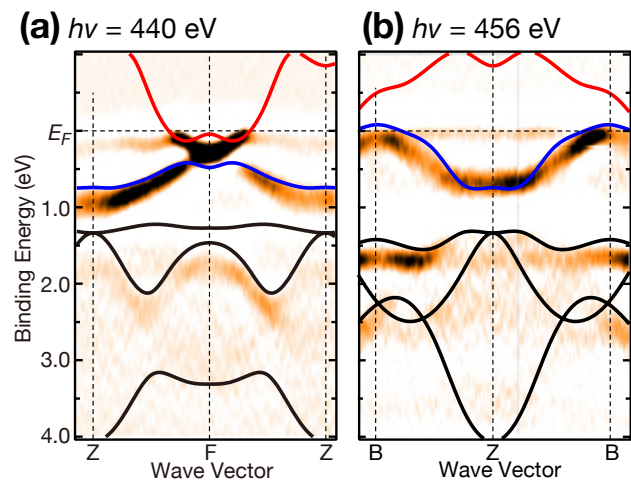


図1. Y₂Cの(a) 励起光エネルギー440 eV、および(b) 456 eVにおけるARPES測定により実験的に得られたバンド構造と、それぞれ対応するバンド計算結果との比較

参考文献

[1] K. Horiba, R. Yukawa, T. Mitsuhashi, M. Kitamura, T. Inoshita, N. Hamada, S. Otani, N. Ohashi, S. Maki, J. Yamaura, H. Hosono, Y. Murakami, and H. Kumigashira; Phys. Rev. B, **96**, 045101 (2017).

[2] T. Inoshita, N. Hamada, and H. Hosono; Phys. Rev. B **92**, 201109(R) (2015).

[3] M. Hiraishi *et al.*; in preparation.