

## YNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C のバンド構造の詳細を考慮したギャップノードの位置の推定

東大理、東大総合文化<sup>A</sup>、ETH-Zürich<sup>B</sup>、CNR-INFN<sup>C</sup>、神戸大理<sup>D</sup>

永井佑紀、加藤雄介<sup>A</sup>、林伸彦<sup>B</sup>、山内邦彦<sup>C</sup>、播磨尚朝<sup>D</sup>

Theory on Positions of Gap-Nodes with Considering the Band Structure of YNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C  
*Univ. of Tokyo, ETH-Zürich<sup>B</sup>, CNR-INFN<sup>C</sup>, Kobe Univ.<sup>D</sup>,*

Y. Nagai, Y. Kato, N. Hayashi<sup>B</sup>, K. Yamauchi<sup>C</sup> and H. Harima<sup>D</sup>

ボロカーバイド YNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C は、ポイントノードを持つ異方的 s 波超伝導体であると考えられている。また、この物質は極めて異方的なバンド構造を持つことが報告されている [1]。しかしながら、この強いバンド構造の異方性を考慮した研究は、実験理論ともに十分に行われていない。そこで我々は、任意の異方的フェルミ面を持つ超伝導体に適用できる準古典理論に基づく解析的理論 [2] を用いて、渦糸近傍での局所電子状態密度分布 (LDOS) を計算し STM 実験 [3] と比較を行った。

前回の学会では、バンド計算による YNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C のフェルミ面の特徴を捉えた近似的なフェルミ面を用意して LDOS を計算することで、YNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C のポイントノードは従来考えられてきた位置と異なる位置にある可能性があることを示唆した。

今回は、バンド構造の詳細 [1] を用いて現時点で最も現実的な YNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C のフェルミ面を使い、LDOS を計算した。その際、ギャップ構造をさまざまに仮定し YNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C の STM 実験結果を再現するように試みた。また、同じフェルミ面を用いて Doppler Shift 法に基づき状態密度の磁場方向依存性を計算し、比熱・熱伝導率の磁場方向依存性の実験 [4, 5] と比較した。その結果、STM 実験、比熱、熱伝導率すべてに矛盾しないギャップ構造を得ることができた。得られたギャップ構造による LDOS を右図に示す。

我々の理論によると [2] STM 実験はアンチノードの情報を拾うプローブである。したがって、ノードの情報を拾う実験手段 (比熱や熱伝導率) と組み合わせることでギャップ構造の推定が可能になるのである。

[1] K. Yamauchi *et al.*, *Physica C* **412-414** (2004) 225-229.

[2] Y. Nagai *et al.*, *J. Phys. Soc. Jpn.* **75** (2006) 104701.

[3] H. Nishimori *et al.*, *J. Phys. Soc. Jpn.* **73** (2004) 3247.

[4] K. Izawa *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **89** (2002) 137006.

[5] T. Park *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **90** (2003) 177001.

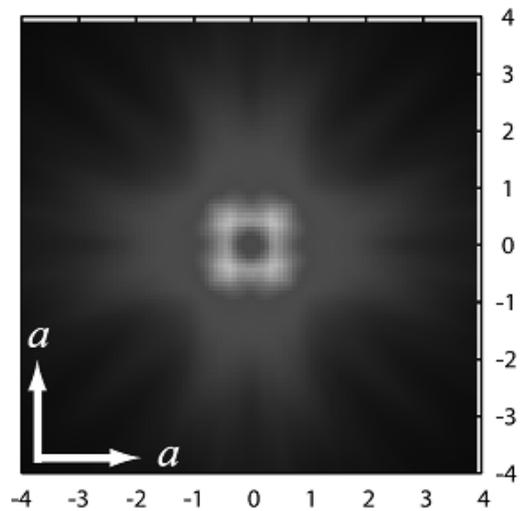


図 1: YNi<sub>2</sub>B<sub>2</sub>C のバンド構造を取り入れた渦糸近傍の局所電子状態密度分布。STM 像の四つのピーク [3] を再現している。