

[ポスター 3]

ホールドープされた CuO_2 面上の d 波 pairing 状態

田中 彰則：有明工業高等専門学校

銅酸化物高温超伝導の母体物質にドープされたホールは主に酸素原子の p 軌道に入り、銅原子の d 軌道に局在したホールと結合して、いわゆる Zhang-Rice singlet 状態を形成すると考えられている。Zhang-Rice singlet が形成される原因は、銅原子上に働く強い斥力に起因した反強磁性相互作用であり、この段階での有効 Hamiltonian は、 p 軌道のホール伝導を表す項、 d 軌道の局在ホールと p 軌道のホールとの反強磁性相互作用項、および d 軌道局在ホール間の反強磁性相互作用項とからなる。重い電子系の場合も、強相関領域の有効 Hamiltonian は類似の形をしており、Zhang-Rice singlet 状態 + 反強磁性相互作用という視点からの研究は (spin-singlet 対による) 異方的超伝導の統一的理解の足掛かりの 1 つとなり得るだろう。このような視点の下、われわれは Zhang-Rice singlet 状態に基づく d 波 pairing 状態を構成し、その状態の性質を詳しく調べた。また、この状態を安定化する相互作用について考察し、この pairing 状態が、ある種の反強磁性相互作用をもつ Hamiltonian の厳密な基底状態になっていることを確認した。今回構成したモデルはやや特殊な形の反強磁性相互作用を含んでいるものの、反強磁性相互作用をもつ具体的モデル上で d 波 pairing 状態が形成されることが明かとなった。

[ポスター 4]

強磁性体/超伝導体接合系における共鳴近接効果

横山 毅人：名古屋大学工学研究科マテリアル理工学応用物理学分野

強磁性体/(高温)超伝導体接合系における近接効果を理論的に調べた。近接効果が強い領域と弱い領域に対応して 2 つの条件の下で状態密度にゼロエネルギーでピークが現れることがわかった。これは通常クーバーペアを壊す働きをする Exchange field が特定の条件下で強磁性体中のペア振幅を増加させるためである。この共鳴近接効果は接合系のコンダクタンスにも大きな影響を与えることがわかった。超伝導体として高温超伝導体を用いた場合、ゼロバイアスピークはペアーポテンシャルの異方性に起因するものと強磁性体による共鳴近接効果に起因するものの 2 種類存在することがわかった。