

新高温超伝導体 MgB_2 材料化のための基盤電子状態研究

氏名 高 橋 隆 (53 歳)

現職 大学院理学研究科 教授

業績

最近日本において発見された新高温超伝導体 2 ホウ化マグネシウム (MgB_2) は、優れた超伝導特性とその高い加工性から幅広い産業応用への期待がもたれている。しかし、その超伝導発現機構については不明な点が多く、 MgB_2 材料化のための基盤電子状態の解明が急務となっていた。

本研究は、光電子分光装置の静電半球分析器を高精度化してエネルギー分析機能を向上させるとともに、液体ヘリウム冷却 4 重熱シールドを製作・装着することによって極低温測定を可能として、従来に比べ 2 桁以上のエネルギー分解能を達成できる新型超高分解能光電子分光装置を世界に先駆けて開発した。さらに従来の光電子分光では測定不可能であった微小単結晶の測定について、顕微鏡下における試料マウント装置および超高真空下における遠隔劈開装置を開発することによって、超高分解能光電子分光法による微小単結晶の新たな測定解析法を構築して、 MgB_2 極微小単結晶中の超伝導電子の直接観測を実現した。

これにより、 MgB_2 の結晶中には従来の超伝導体とは異なり、シグマおよびパイ電子と呼ばれる 2 種類の超伝導電子が存在し、「2 バンド超伝導」と呼ばれる新しい超伝導機構で超伝導を発現していることを見出した。

本成果は、日本で創製された新高温超伝導体 MgB_2 の超伝導機構を日本において解明したことにより、新たな開発段階にはいった超伝導体の発現機構のオリジナリティが確保され、新超伝導物質を初めとした新たな機能性物質の創製に寄与することが期待される。

(主要論文・特許)

「The origin of multiple superconducting gaps in MgB_2 」 Nature (London) vol.423 p. 65-67, 平成 15 年 5 月発表

「High-resolution photoemission study of MgB_2 」 Physical Review Letters vol.86 p. 4915-4917, 平成 13 年 3 月発表