

科学新聞

週刊

(金曜日発行)

発行所 科学新聞社

本社 (〒105-0013)

東京都港区浜松町1-2-13

電話 03-3434-3741

FAX 03-3434-3745

mail:edit@sci-news.co.jp

振替 00170-8-33592

購読料 1ヵ月

2,100円(消費税込)

新たなデバイス開発展開へ

イリジウム化合物の新奇な磁性を ミュオン・スピン回転法を用いて発見 —高エネ機構などの研究グループ成功—

高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所ミユオン科学研究系の小嶋健児准教授、門野良典教授および物質・材料研究機構先端の共通技術部門量子ビームユニットの鈴木博之主幹研究員、北澤英明ユニットリーダーらの研究グループは、イリジウム化合物、C

uIr₂S₄の新たな磁気的な性質を発見することに成功した。

研究グループでは「従来電子相間が比較的弱いとされているIr系で230Kと比較的高い温度で金属―絶縁体(MI)転移が生じるのか興味を持ち、電荷ドープングによる研究をスタートさせました」という。

そこで、ミュオン・スピン回転法を用い、CuIr₂S₄の磁気的性質を調べた。その結果約100K以下の低温でイリジウムの磁気モーメントによると思われる内部磁場の誘起が観測された。イリジウムが4価のCuIr₂S₄の八量体では、イリジウムイオンはイオウイオンを頂点にもつ八面体の中心にあり、間にあるイオウイオンの電子軌道を介して相互作用する。

スピン・軌道相互作用が無視できるほど小さい場合、イリジウムイオン上の電子スピンは、相互に逆向き(反方向)に結合した状態を取る。その方がエネルギー的に安定することから、このような状態(スピニ重項状態)を形成しやすい。ただ、スピニ重項状

態ならば、イリジウムの磁気モーメントは消失しているはずであるが、今回そうではないことが示された。さらに、ミュオン・スピン回転の向きと大きさの信号が、振動せずに指数関数的に単調に減衰していくことから、ミュオンが感じている内部磁場分布が一様ではなく大きな乱れを伴っていることも明らかになった。

北澤リーダーの話「今回のミュオン実験が提唱する新たなモデルをさらに確かなものにするために、他の計測手段、例えば、放射光を使った実験等での検証や、理論的なサポートも必要になると思います。また、Ir系での特異な強相関電子状態の理解を深めることは、同じ強相関電子による銅酸化物高温超伝導体とちがったメカニズムでの新たな超伝導物質開発の一助となります。一方、材料系の出口としては、MI転移温度は元素置換や電荷注入でコントロールできるので、MI転移を利用とした新たなデバイス開発展開(温度センサー、スイッチング、メモリ等)につながるものと信じています」

「2014年 3月14日の科学新聞記事より転載」
科学新聞社の許可を得て提示しております。