

絶縁と強磁性 共存解明

千葉大 電子素子開発に期待

千葉大学の太田幸則教授、高エネルギー加速器授らは、特定の材料で電気の流れない性質（絶縁性）と永久磁石の性質（強磁性）が共存する特異な状態が起こる仕組みを突き止めた。精密な構造解析による成果で、新たな電子素子開発などにつながる可能性がある。

米物理学会の専門誌「*Physical Review Letters*」から導電性と強磁性が共存し、さらに同95度で強磁性を保ったまま導電性には東京大学の上田寛教

から導電性と強磁性が共存し、さらに同95度で強磁性を保ったまま導電性には東京大学の上田寛教

から導電性と強磁性が共存し、さらに同95度で強磁性を保ったまま導電性には東京大学の上田寛教

授、高エネルギー加速器 上田教授らが2年前にこの現象を発見したが、従来の物理学の理論では強磁性と絶縁性の共存を説明できなかった。

そこで、高エネ研の放射光施設「フォトンファクトリー」のエックス線で構造を精密に解析した。同95度以下では電気

の運び役である電子が4個のクロム原子からなる小さなカゴに1個ずつ囲まれ、材料全体を通過できなくなる。一方、クロム原子1個単位の微小な磁石（スピンの）の向きは材料全体で同じ方向を向いたまま変わらず、強磁性は保たれるのも解明した。

この特異な現象は極低温でしか起こらないが、材料の組成を改良すれば室温でも起こる可能性があるという。ホランダイト型酸化物は、内部の微小な通路でリチウムやセシウムのイオンをとらえる性質がある。リチウムイオン電池の電極や放射線シウムの除去などへの利用が検討されている。

強磁性のまま絶縁体の酸化物

千葉大など仕組み解明

千葉大学、高エネルギー加速器研究機構、東京大学の研究グループは、バッテリーや吸着材などへの用途が期待される「ホランダイト型酸化物」が、磁石の性質を持ったまま絶縁体になる仕組み

を明らかにした。磁性と導電性を制御した材料の開発につながる可能性がある。

ホランダイト型酸化物は鉱物の構造を持った酸化物。ナノサイズ（ナノは10億分の1）のトンネル構造を持ち、この構造を利用した機能性材料の研究が進んでいる。これまで温度が下がるとホランダイト酸化物が強磁性を持ったまま金属から絶縁体になることは分かっていたが、仕組みは不明で一般的にはありえない現象とされてきた。

ホランダイト型酸化物の精密な結晶構造を解析した。約178度Cの時に原子を結合結合が長くなったたり短くなったたりして四つのクロムが一つにまとまり、電子が流れにくい構造に変わっていた。成果は米科学誌「*Physical Review Letters*」に掲載された。

不明で一般的にはありえない現象とされてきた。

ホランダイト型クロム酸化物の精密な結晶構造を解析した。約178度Cの時に原子を結合結合が長くなったたり短くなったたりして四つのクロムが一つにまとまり、電子が流れにくい構造に変わっていた。成果は米科学誌「*Physical Review Letters*」に掲載された。