

電子生む奇妙な「悪魔」

京大など 67年前予言現象 初観測

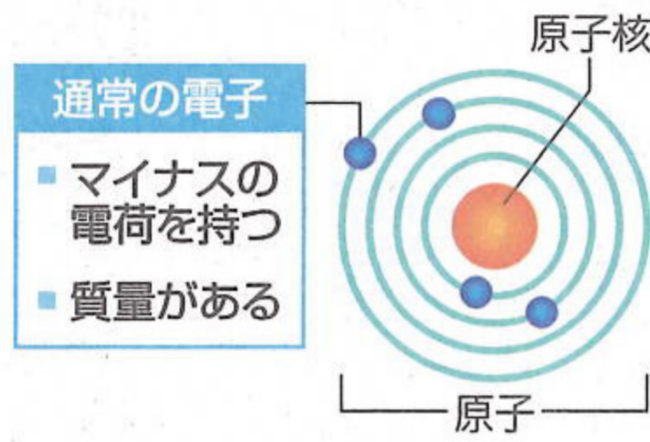
米国の物理学者が67年前に存在を予言した電子の奇妙な振る舞いを、京大や米イリノイ大のチームが初めて実験で観測し、13日までに英科学誌ネイチャーに発表した。金属内の電子同士が結び付いて、電荷や質量がなくなる現象で、予言した学者の名前にちなんで「パインズの悪魔」と呼ばれる。

チームの前野悦輝(京大教授(固体物理学))は「今

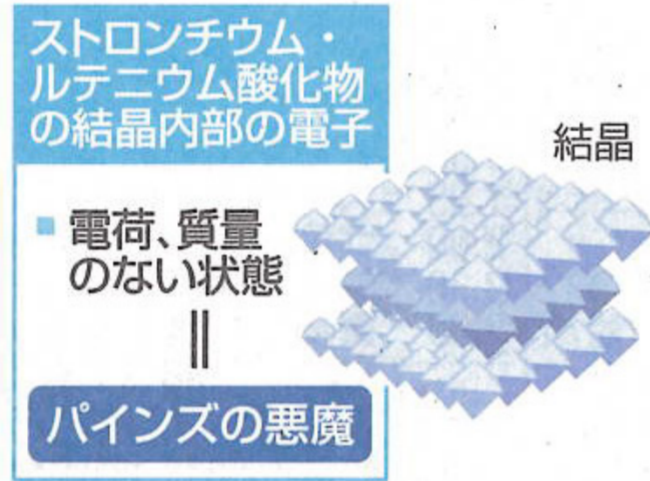
まで見過ごされてきた金属の基本的で重要な性質が見えてくるかもしれない」と話す。実験に使ったのは、

前野教授らが約30年前に見つけた、極めて低温で電気抵抗がゼロになる超電導を示す「ストロンチウム・ル

研究チームが観測した電子の特殊な状態



- 通常の電子
- マイナスの電荷を持つ
 - 質量がある



- ストロンチウム・ルテニウム酸化物の結晶内部の電子
- 電荷、質量のない状態
- ||
- パインズの悪魔

「テニウム酸化物」という金属。発見した電子の振る舞いをさらに研究すれば、新しい超電導の開発につながる可能性がある。

電子は原子を構成する素粒子で、原子核の周りに存在する。通常はマイナスの電荷を持ち、質量もあるが、米国の理論物理学者デービッド・パインズは1956年、固体の中では電子の集団運動によって、電氣的に中性で質量がゼロ、さらに光とも相互作用しない状態が存在し得ると予言。「特

異な電子の運動を担う粒子」という意味の英語の頭文字を取って「DEMON (デーモン、悪魔)」と呼んだ。

チームは、ストロンチウム・ルテニウム酸化物の結晶に外側から電子を当てて、跳ね返ってきた電子のエネルギーなどから結晶内部の状態を測定した。その結果、質量と電荷がない電子の状態が含まれていると分かった。結晶内にある、異なる性質を持った二つの電子の集

まりが、それぞれの生み出す波を打ち消し合って電荷や質量を通常ではない状態に変化させているとみられる。ただ、データには予言と少し異なる点もあり、チームは詳しく調べる。