

研究タイトル：

奇周波数 Cooper ペアと奇妙な超伝導

氏名： 鈴木修 / SUZUKI Shu E-mail: shu.suzuki@hakodate-ct.ac.jp

職名： 講師 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本物理学会、American Physical Society,
Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek

キーワード： 奇周波数 Cooper ペア、超伝導、極低温物理、理論物理

技術相談
提供可能技術：
・量子輸送現象
・大規模数値解析
・超伝導デバイス

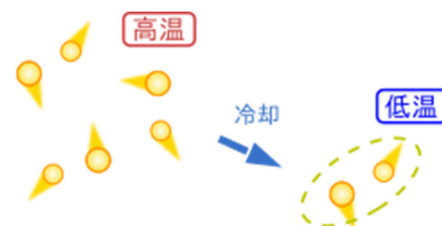


研究内容： 奇周波数 Cooper ペアの物理

【超伝導と Cooper ペア】

私たちの身の回りには、電気で動くものがたくさんあります。スマートフォンやゲーム機、テレビや冷蔵庫など、電気があるからこそ使うことができます。ところが、電気が流れるときには、「電気抵抗(でんきていこう)」というものがある。少しずつエネルギーが熱として失われてしまいます。たとえば、パソコンやドライヤーが熱くなるのは、電気が流れるときに抵抗によって熱が発生するからです。しかし、「超伝導(ちょうでんどう)」という特別な現象が起きると、なんと電気抵抗がゼロになります。つまり、電気がムダなく流れ、エネルギーをまったく失わずに、ずっと流れ続けることができるのです。これは、電気を使ううえでとてもすごいことです。

超伝導が起こるのは、ある特別な物質をととても低い温度、たとえばマイナス 200 度くらいまで冷やしたときです。このとき、ふつうはバラバラに動いている電子(でんし)たちが、特別な動きをし始めます。ここで登場するのが「Cooper ペア(クーパーペア)」です。ふつう電子は、同じ方向に進もうとしても、お互いにぶつかったり、材料の中の障害物にひっかかったりして、スムーズに進むことができません。これが電気抵抗の原因です。しかし超伝導になると、電子が 2 つ 1 組のペアになって、まるで 1 つかたまりのように動きまわります。このペアのことを「Cooper ペア」といいます。Cooper ペアになった電子は、お互いに協力し合って、邪魔されずにスムーズに動くことができます。そのため、電気抵抗がなくなり、エネルギーをムダにせずに電気が流れるようになります。このようにして、超伝導というふしぎな現象が起こるのです。



超伝導は、すでに私たちの生活の中でも使われています。たとえば、病院で使われる MRI(エムアールアイ)という機械には、超伝導を利用した強い磁石が使われています。また、リニアモーターカーと呼ばれる浮いて走る電車にも超伝導の技術が使われています。これからの未来では、超伝導を使って電気をムダなく送ったり、より便利で環境にやさしい社会をつくったりすることが期待されています。

【おわりに】

超伝導は、電子たちが力を合わせてムダなく進む、未来のカギとなる現象です。「Cooper ペア」という電子の不思議な協力のしくみを知ることで、電気の世界がもっとおもしろく見えてくるはずです。興味を持ったなら、ぜひ物理や科学についてもっと学んでみてください。新しい発見が、きっとあなたを待っています。

提供可能な設備・機器：

名称・型番(メーカー)	
特になし	