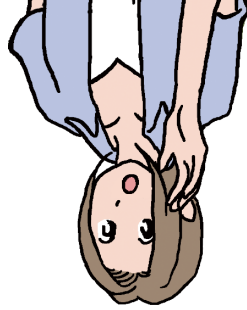


超伝導って なんだろう!?

三浦先生!
超伝導って
どんなものですか!?



物質に電気をたくさん流そうとすると、抵抗によって、電流が流れにくくなります。しかし「ある条件のもとでは」抵抗がゼロになり、電流をたくさん流すことができるようになります。そのような状態を「超伝導」と言います。超伝導の研究が進めば、たとえば送電線のエネルギーロスをなくしたり、電気をためておくことができたりと、地球のエネルギー問題の解決に近づくことができます。また、医療の分野でも診断・創薬や癌治療などに応用することで、安心安全な社会づくりに貢献することができます。世界中で多くの研究者がこの分野の発展のため研究に取り組んでいます。

超伝導かんたん年表をつくりました!

1911年	カメルリング・オンネス、超伝導を発見
1913年	オンネス、ノーベル物理学賞を受賞
1933年	超伝導の重要な理論「マイスナー効果」の発表
1957年	BCS理論の発表
1972年	バーディーン、クーパー、シュリーファアの3人、ノーベル物理学賞を受賞
1986年	ベドヘルツ、ミュラー、銅酸化物、30K
1987年	ベドヘルツ、ミュラー、ノーベル物理学賞を受賞
1987年	田中昭二(東京大学)らのグループ、(La,Sr)系銅酸化物、37K
1987年	ポール・チューがY系超伝導体、90K
1988年	前田弘(物質・材料研究機構(旧金属材料技術研究所)), Bi系超伝導体、110K
2001年	秋光純(青山学院大学)、ニホウ化マグネシウム、39K
2008年	細野秀雄(東京工業大学)、Fe系超伝導体、26K

三浦正志准教授

制作・著作 成蹊大学理工学部 システムデザイン学科 電力・エネルギー研究室(三浦研究室)

超伝導の歴史をまとめました!

超伝導現象は、1911年に、オランダの物理学者カメルリング・オンネス(Heike Kamerlingh Onnes, 1853-1926)によって発見されました。オンネスの実験では、水銀(Hg)をどんどん冷やしていき、4.2K(-269°C)という温度で電気抵抗が突然消滅することが発見されました。その後、スズ・鉛でも同じような現象が起こることが発見され、他の研究者もこの現象の解明に乗り出しました。それから40年以上経った1957年、バーディーン、クーパー、シュリーファア(Bardeen, Cooper, Schrieffer)の3人による研究から超伝導の理論が提唱されました。これは3人の名前の頭文字をとって「BCS理論」と呼ばれています。この理論により超伝導の性質の多くが説明され、この分野の研究がさらに加速しました。その後、さまざまな物質において超伝導現象が発見されています。

超伝導研究者の間ではBCS(金属)系の物質の研究が盛んに行われていましたが、1986年、ベドノルツ(Bednorz)とミュラー(Müller)の2人が銅を含む酸化物が30K(-243°C)で超伝導を示すことを発見し、世界中で銅酸化物超伝導体の研究が行われました。「超伝導現象が起こる温度は40K(-233°C)を越えないであろう」という「BCSの壁」と呼ばれる予測がありましたが、1987年ポール・チューらがY系と呼ばれる銅酸化物にて92K(-181°C)を実現し、高い温度の記録は次々と塗り替えられていきました。現在の転移温度の最高記録はHg系の銅酸化物において認められた150K(-123°C)(高圧下)となっています。

日本の研究者からもすぐれた発見がなされています。1987年、田中昭二らのグループがベドノルツとミュラーによって発見された銅酸化物の“マイスナー信号とゼロ抵抗”を確認し、超伝導であることを確立しました。1988年、前田弘はBi系と呼ばれる銅酸化物にて110K(-163°C)を実現しました。2001年には、秋光純がニホウ化マグネシウムにおいて39K(-234°C)での超伝導を発見しています。そして2008年には細野秀雄が、それまで超伝導にはならないとされてきた鉄を含む鉄系材料にて26K(-247°C)で超伝導を示すことを発見しました。

長年、日本の超伝導研究は世界をリードしてきました。こんにちも多くの大学・研究所・企業などにおいて超伝導材料の線材化や応用化などが進められています。超伝導による新しい技術は今後ますます発展を続けています。近い将来、電力や医療、リニアモーターカーなどの分野において実現され、社会を支える力となっていくでしょう。

もっと超伝導のことが知りたいです!
研究にも興味があります!どうしたらいいですか!?

三浦研究室のWEBサイトにも様々な情報を掲載しています。
<http://www.sd.seikei.ac.jp/lab/per/index.html>

研究室の見学についても、WEBサイトからお問い合わせください。

