

天然鉱物に圧力を加えることで超伝導を発見

理学研究科、北川俊作博士

理学研究科物理学専攻の日本学術振興会特別研究員である北川俊作博士と小手川恒准教授、藤秀樹教授、播磨尚朝教授の研究グループは岡山大学大学院自然科学研究科数理物理学専攻の野原実教授らのグループと共同で天然鉱物であるカラベラス鉱(組成式 AuTe_2)が高圧下で超伝導になることを発見しました。本研究の詳細は日本物理学会欧文誌「Journal of the Physical Society of Japan」の第 82 巻 11 号電子版に掲載されました。

<http://jpsj.ipap.jp/link?JPSJ/82/113704>

超伝導は、次世代の省エネルギー社会を担う現象として大きな期待がもたれています。例えば病院での磁気共鳴イメージング(MRI)装置や LHC などの大型加速器などに応用されているほか、2027 年に営業開始予定の磁気浮上式リニアモーターカーや超伝導送電線などの従来と比べてエネルギーロスの格段に少ない次世代インフラや、超伝導の性質を利用した新しい情報素子などへの応用も期待されています。しかし、現在発見されている超伝導体は少なくともマイナス 140°C(130 ケルビン)以下に冷やさないと超伝導にならないため室温で超伝導になる物質の発見が望まれています。

今回の研究対象である AuTe_2 はカラベラス鉱と呼ばれる北米大陸やオーストラリア、また日本にも天然に存在する鉱物でひずみのある単斜晶の結晶構造をしています。過去の研究から AuTe_2 は圧力をかけると結晶構造がひずみのとれた三方晶に変化することが報告されており、最近の岡山大学の野原グループによる研究では Au サイトに Pt を部分置換することによってひずみの取れた三方晶に変化し超伝導が発現することが報告されました。そこで同研究グループは AuTe_2 が高圧下でも超伝導になることを期待して圧力を加えた状態で電気抵抗と帯磁率の測定を行いました。

実験の結果、 AuTe_2 が高圧下で三方晶になると超伝導になることを発見しました。また、理論計算を行うことで AuTe_2 の超伝導には結晶構造のひずみをとれることが大事である可能性を指摘しました。今回の発見は AuTe_2 のような天然に存在する単純な組成の物質でも外力を加えることで超伝導になることを示すことで、まだ世の中には我々の知らない超伝導体が数多く存在していることを知覚させる結果となっています。

本研究の新規性は AuTe_2 のような天然に存在する単純な組成の物質で超伝導を発見した点です。1986 年に銅酸化物超伝導体が発見されて以降、数多くの研究者が超伝導体の研究を行うようになり、これまでも多くの超伝導体が発見されてきました。そのような研究環境において天然鉱物である AuTe_2 の超伝導がこれまで未発見であったことは大変な驚きを感じます。今回の発見はさらなる未知の超伝導体の存在を感じさせ、室温超伝導体の発見につながる結果であると考えてい

ます。

引用:

<http://www.weblio.jp/content/%E3%82%AB%E3%83%A9%E3%83%99%E3%83%A9%E3%82%B9%E9%89%B1>