

お酒が超伝導を誘発する現象を発見

物質・材料研究機構 ナノフロンティア材料グループ
グループリーダー
高野 義彦



【研究の背景】

超伝導とは、ある金属を低温に冷やしたとき電気抵抗が完全に消失する現象であり、超伝導電線を用いることにより、エネルギーをロス無く輸送し貯蔵することができるため、エネルギー問題解決の切り札として期待されています。さらに、超伝導電磁石は、非常に強力で安定した磁界を作ることができるため、医療用MRIやリニアモーターカーなどに应用されています。このように超伝導は大変有益な現象ですが、より応用しやすい新超伝導材料の開発が求められています。

【研究の成果】

2008年の鉄系超伝導体の発見を契機に、次々と新しい高温超伝導体が発見され、現在第二の超伝導ブームが勃発しています。鉄系超伝導体の中で最もシンプルな結晶構造を持つFeSeは、超伝導転移温度が約10Kの超伝導体であります。一方、結晶構造が類似しているにもかかわらず、FeTeは超伝導を示しません。FeTeは反強磁性体ですが、Sをドーブし磁気秩序を抑制した試料を固相反応法で作成したところ、超伝導は現れませんでした。しかし、得られた試料を、お酒に浸し70℃で24時間温めると、超伝導が出現することを発見しました。本実験では6種類のお酒、赤ワイン、白ワイン、ビール、日本酒、ウイスキー、焼酎を試験し(図1参照)、赤ワインに浸した試料の超伝導体積率が最も高く、比較として行った

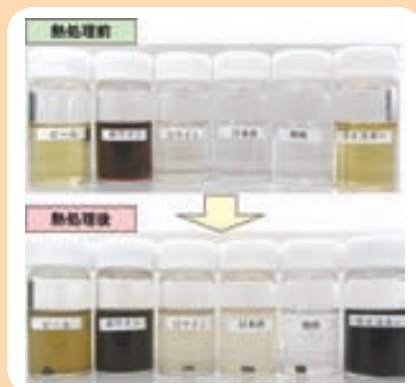
純粋な水エタノール溶液の場合と比較して約7倍も高いことが分かりました。アルコール濃度がほぼ等しい赤ワイン、白ワイン、日本酒でも超伝導発現量に大きな違いがあります(図2参照)。これらのことから、お酒に含まれる水エタノール以外の何らかの成分が超伝導発現に有効であると考えられ、そのメカニズムの解明を目指しています。

【今後の展望】

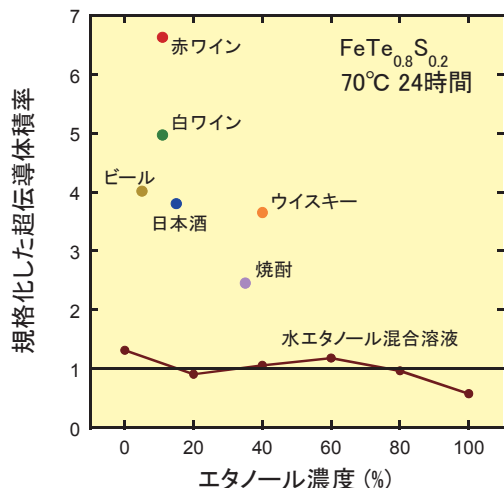
超伝導体はそのほとんどが金属間化合物であり、一般的には高温で焼成するなどして合成され、お酒で合成した例はこれまでにありません。今後、お酒による超伝導発現のメカニズムを解明し、新しい超伝導体合成法を確立したいと考えています。新合成法が確立すれば、これまで超伝導を示さなかった物質にも新たな超伝導が開発され、より有益な超伝導体が見いだされることが期待されます。

【関連する科研費】

平成17-18年度 萌芽研究「ダイヤモンド超伝導のメカニズム解明と基礎デバイスの開発」
平成19-23年度 特定領域研究(計画研究)「炭素系化合物の物質探索」



▲図1 お酒に浸した試料の加温前後の写真



▲図2 70℃24時間さまざまなお酒に浸した試料の超伝導体積率(水エタノール混合溶液の結果の平均を1として比較した)