

## 卒業論文要旨

鉄系超伝導体  $\text{FeTe}_{0.8}\text{S}_{0.2}$  の電気化学反応による特性制御

1140285 山下 愛智

Tuning the properties of the iron based superconductor  $\text{FeTe}_{0.8}\text{S}_{0.2}$  via an electrochemical reaction

Aichi Yamashita

超伝導は完全導電性（ゼロ抵抗）、完全反磁性などの特有の現象を示すことから学術的・産業的に大きな注目が集められている。近年発見された鉄系超伝導体は、超伝導に不利であると考えられていた磁性の象徴である鉄を含んでいるにもかかわらず優れた特性を示すことから盛んに研究が行なわれている。鉄系の中でも  $\text{FeTe}_{0.8}\text{S}_{0.2}$  は超伝導層のみで構成されたシンプルな結晶構造を有するため、鉄系超伝導を理解する上で非常に重要な物質である。ところが、この物質特有の問題として試料の層間に組成比からずれた過剰な鉄が存在し、超伝導を抑制していることが知られている。この過剰鉄は合成段階で取り除くことは困難であるが、これまでに我々は、赤ワインなどに試料を浸して加熱すると過剰鉄が取り除かれることを見出し、超伝導化に成功している。本研究では従来と異なるアプローチとして、過剰鉄が  $\text{Fe}^{2+}$  として存在していることに着目し、電気化学的に過剰鉄を引き抜くことによる超伝導発現を試みた。

図 1 に合成直後 (as-grown) と 1.0-1.7 V で電気化学反応を行なった試料における磁化率の温度依存性を示す。合成直後の試料は超伝導を示さなかったが、電気化学反応後の試料では超伝導転移に伴う大きな負の磁化率が観測された。また、印加電圧により磁化率に差が現れ 1.5 V で最も大きなシグナルを確認した。

反応後の溶液中に含まれる各元素量を測定した結果、試料から鉄が抜け出していることが明らかとなった。これらの結果は、電気化学反応が過剰鉄を引き抜くことに有効であることを示唆しており、新手法

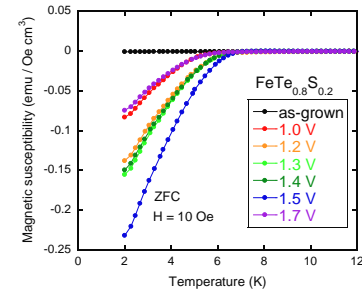


図 1. 磁化率の温度依存性

による  $\text{FeTe}_{0.8}\text{S}_{0.2}$  の超伝導化に成功した。