

バルクナノメタルの特異な超伝導物性と その機構の解明

理工学部
電気工学科
教授

西寄 照和



研究シーズの紹介

超伝導体は次世代の社会基盤を構築する重要な材料であり、産業、輸送、エネルギー分野に適用することで、省エネルギー社会の実現や地球温暖化防止に重要な役割を果たす。近年、超伝導体にナノ構造を導入することにより超伝導特性を高めた超伝導体(ナノ構造超伝導体と呼ぶ)が注目されており、その物性の研究と開発が盛んになっている。

本研究では、ナノ構造超伝導体の新機能の創製と特性向上を目指して、巨視的物性(電気伝導特性など)に加えてナノスケール物性の測定を行った。このようなマルチスケール物性測定は、超伝導体の磁場中の物性(磁束状態)の解明だけではなく、超伝導以外の様々な物質・材料の特性評価にも使用することができる。



巨視的電気・磁気特性の 計測技術

- 物質・材料・デバイスの低温・磁場中における巨視的な電子物性(電気伝導特性など)の評価が可能。



ナノ構造, 原子・分子の 観測技術

- 走査トンネル顕微鏡を用いて物質・材料のナノ構造を観測でき、原子・分子レベルで局所電子状態を評価することが可能。



電気伝導測定システム:

低温(室温から2Kまで)、強磁場(9Tまで)で超伝導体の電気伝導特性を測定できる実験装置。通常の金属や半導体にも適用可能。

期待される活用シーン

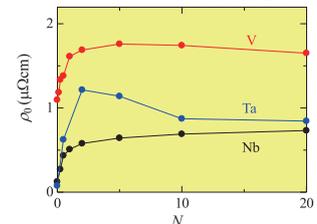
- 超伝導体をはじめとする物質・材料の巨視的物性を調べたい



電気物性測定システムを活用することで、低温・磁場中の特殊環境下で電気伝導特性を評価できる。



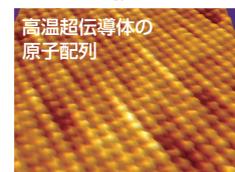
バルクナノメタルの残留抵抗率



- 原子・分子レベルで物質・材料の評価を行いたい。



走査トンネル顕微鏡測定を行うことで、原子配列と局所電子状態を知ることができる。



その他の研究テーマ

- ・酸化物高温超伝導体の高品質結晶の作製と電子状態に関する研究 (Nature Phys. 13 (2017) 1074.)
- ・導電性高分子の電気伝導特性に関する研究 (Adv. Electron. Mater., DOI: 10.1002/aelm.201700490)