

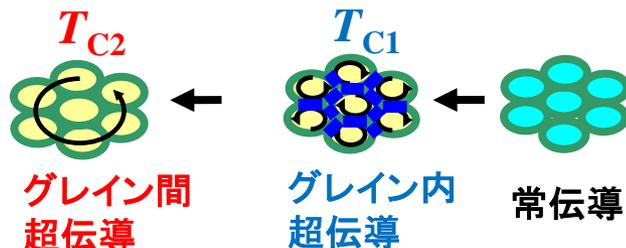
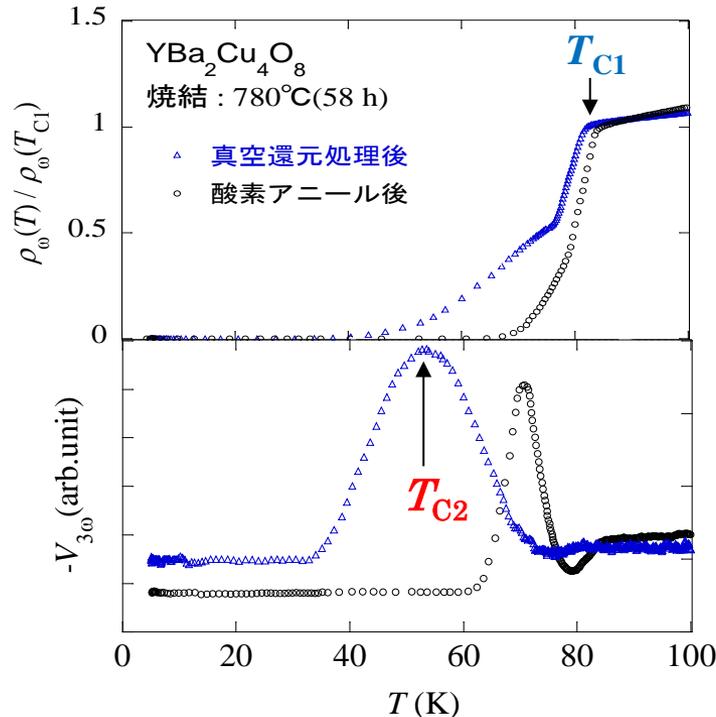


# 超微細セラミックス超伝導体の二段階相転移

[キーワード: セラミックス超伝導体, 二段階相転移, 酸化・還元効果]

教授 小山晋之

超微細セラミックス $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ の二段階相転移  
二段階超伝導転移の線形・非線形抵抗による測定  
酸化・還元処理による二段階超伝導転移の可逆的变化



内容:

超微細なグレインからなるセラミックス試料は、二段階の超伝導転移を示し、線形・非線形電気応答により明確に区別することができます。まず、高温側の転移温度 $T_{C1}$ でグレイン内が超伝導となり、さらに低温側の $T_{C2}$ でグレイン間に超伝導電流が流れ、試料全体がゼロ抵抗を示します。

酸素量が変わらない化学量論的な超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ のセラミックス試料は上記の二段階の超伝導転移を示し、焼成条件を変えることにより $T_{C2}$ を制御することができます。この超微細な $\text{YBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ 試料を真空中で還元処理すると $T_{C2}$ は低下し、酸化処理を行うことで元の $T_{C2}$ に可逆的に戻ります。また、還元・酸化処理を行ってもグレイン内が超伝導となる $T_{C1}=80\text{K}$ は変化しません。また、酸化後の経年変化によってセラミックス試料の $T_{C2}$ は徐々に低下していくことも最近明らかになってきました。

一方、超伝導を示さない化学量論的な $\text{PrBa}_2\text{Cu}_4\text{O}_8$ に還元処理を行うと超伝導の兆候が出現し、酸化するとその振る舞いは可逆的に消失することも観測しています。

これらの現象は超微細セラミックス試料の(1マイクロン以下の)超微細グレイン表面の僅かな酸素の可逆的な出入りによる効果であると考えられますが、そのメカニズムを明らかにすべく、さらに研究を進めています。

分野: 物性 II

専門: 固体電子物性

E-mail: koyama@tokushima-u.ac.jp

Tel. 088-656-7233