

SrCuO₂ 結晶化ガラスの磁気および熱特性Magnetic and Thermal Properties of SrCuO₂-Crystallized Glass

東北大院工, ○横地優大, 高橋儀宏, 井原梨恵, 藤原 巧

Tohoku Univ. ○Yudai Yokochi, Yoshihiro Takahashi, Rie Ihara, Takumi Fujiwara

E-mail: Fujiwara@laser.apph.tohoku.ac.jp

【諸言】 Sr₂CuO₃ や SrCuO₂ は理想的な 1 次元ハイゼンベルグ反強磁性鎖を有する物質であり、スピンによる熱伝導特性や非線形光学特性など優れた機能性を示す。^{1,2)} また磁気および熱特性において特異な物性が発現するため、理論および実験研究が活発になされている。³⁻⁵⁾ 我々はこれまでに Li₂O-SrO-CuO-Al₂O₃-Ga₂O₃ 系においてガラス化および結晶化挙動を調査し、ガラスの材料的利点と析出結晶 SrCuO₂ の物性とを兼備する結晶化ガラスの創製に成功した。⁶⁾ 本研究では SrCuO₂ 結晶化ガラスにおいて磁化率および比熱測定を実施した。

【実験】 熔融急冷法（熔融条件：白金坩堝、1200°C-30 min.）により作製した 8Li₂O-36SrO-40CuO-xAl₂O₃-(16-x)Ga₂O₃ 組成試料 ($x = 4, 6, 8$) を 750°C で 3 h 熱処理することで SrCuO₂ 結晶化ガラスを得た。結晶化試料は磁気特性測定装置および物理特性評価装置により評価した。

【結果と考察】 Fig. 1 に SrCuO₂ 結晶化ガラスの磁化率測定の結果を示す。1 次元反強磁性スピン鎖に基づく磁化率の理論式により実験結果をフィッティングすることができた。また超交換相互作用 J は 1880 K であり SrCuO₂ 結晶と一致した。Fig. 2 に結晶化試料における低温比熱の測定結果を示す。比熱がフォノンの寄与のみであれば $C/T \rightarrow 0$ となるが、フィッティングの結果は C/T は有限の値が存在し、このことより結晶化ガラスにおいて SrCuO₂ 相による電子スピン比熱を確認した。また x の増加と共にスピン比熱の減少が確認された。

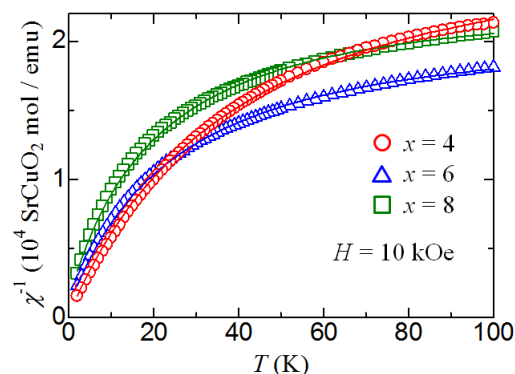


Fig. 1. Reciprocal magnetic-susceptibility (χ^{-1}) as a function of temperature (T) for the SrCuO₂-crystallized samples with $x = 4-8$. The MPMS measurement was performed under the condition of applied magnetic field of 10 kOe. Solid lines correspond to the fitting results based on theoretical formula in refs. 3 and 4.

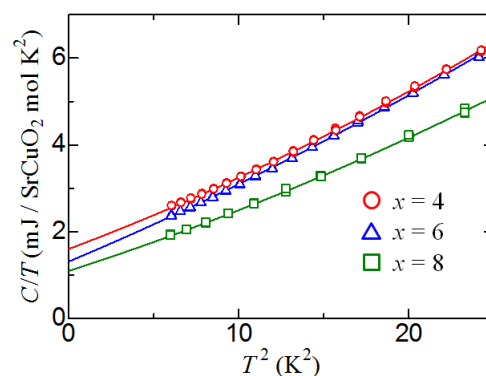


Fig. 2. Specific heat (C) as a function of T^2 for the SrCuO₂-crystallized samples. Solid lines correspond to the theoretical curves described in ref. 5.

1) T. Kawamata *et al.*, J. Phys. Conf. Ser. **200**, 022023 (2010); 2) H. Kishida *et al.*, Nature **405**, 929 (2000); 3) S. Eggert *et al.*, Phys. Rev. Lett. **73**, 332 (1994); 4) N. Motoyama *et al.*, Phys. Rev. Lett. **76**, 3212 (1995); 5) A. V. Sologubenko *et al.*, Phys. Rev. B **62**, R6108 (2000); 6) 横地ら, 第 67 回応用物理学会東北支部学術講演会講演予稿集 100 (2012)