

偏光 CW レーザー光を用いた スピン熱伝導性 SrCuO₂ の異方的結晶化ラインの作製

Fabrication of anisotropic crystal lines of spinon thermal conductivity SrCuO₂
by polarized CW laser light irradiation

°高橋 良輔, 寺門 信明, 高橋 儀宏, 藤原 巧 (東北大院工)

°Ryosuke Takahashi, Nobuaki Terakado, Yoshihiro Takahashi, Takumi Fujiwara (Tohoku Univ.)

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

【背景】CuO₄四面体を基本ユニットとする Sr-Cu-O 系物質は、スピン鎖などの低次元スピン配列を持ち、それに起因する異方的な高熱伝導を示す^{1),2)}。中でも斜方晶 SrCuO₂ は、Sr-Cu-O 系において最も大きな熱伝導率を持つことが知られている。我々は既に、スパッタ法と光誘起構造変化を組み合わせた位置選択的なスピン鎖系 SrCuO₂ の合成を報告しているが、レーザー照射点での合成（直径 3 μm 程度）に限られていた。そこで今回は、偏光 CW レーザー光照射によるスピン鎖系 SrCuO₂ のラインパターンニングを行い、その構造変化挙動を調査した。

【実験】高周波スパッタ法により石英ガラス基板上に厚さ約 1 μm の SrCuO₂ 薄膜を作製した。スパッタは 100 W で 4 時間行い、ターゲットには固相反応法で作製した斜方晶 SrCuO₂ 結晶粉末を用いた。この薄膜上に CW 固体レーザー（波長: 532 nm; 集光径: 1 μm）を照射した。集光スポットを 3±1, 15±5, または 30±10 μm/sec の速度で直線的に移動させ、結晶のラインパターンニングを試みた。この時、レーザーの偏光方向はラインに垂直または平行である。薄膜の構造変化は偏光顕微鏡観察、ラマン散乱分光測定などを用いて調べた。

【結果及び考察】Fig. 1 は速度 3±1 μm/sec（偏光方向はラインに垂直）で形成したライン上のラマン散乱スペクトルである。プローブ光の偏光方向がラインに平行であるとき (Parallel), 斜方晶 SrCuO₂ の c 軸 (スピン鎖) 方向の振動に由来するピークが多く現れる。一方、プローブ光の偏光方向がラインに垂直であるとき (Vertical), b 軸方向の振動に由来するピークが現れる³⁾。これはライン方向及びそれに垂直な方向に、c 軸及び b 軸がそれぞれ配向成長することを示唆している。配向結晶化に与えるパターンニング速度及び偏光の影響について議論する。

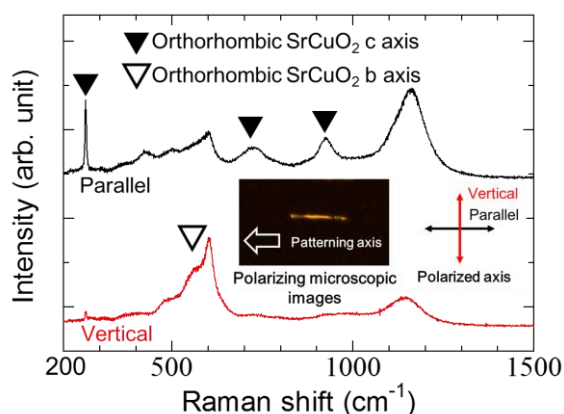


Fig. 1. Raman scattering spectra of the laser-patterned lines for the moving speed of 3±1 μm/sec when the polarization direction is vertical to the lines. Polarization direction of the probing lights are parallel and vertical to the patterned line.

1) A. V. Sologubenko *et al.*, Phys. Rev. B **64**, 054412 (2001); 2) N. Terakado *et al.*, Appl. Phys. Lett. **106**, 141902 (2015); 3) Z. V. Popovic *et al.*, Physica C **351**, 386–394 (2001).