

RuO₂ 単結晶の合成とその特性評価

Growth and Characterization of RuO₂ Single Crystals

○八巻 和宏¹、番場 幸大¹、入江 晃亘¹ (1. 宇都宮大工)

○Kazuhiro Yamaki¹, Yoshihiro Bamba¹, Akinobu Irie¹ (1. Utsunomiya Univ.)

E-mail: kyamaki@cc.utsunomiya-u.ac.jp

近年、カーボンナノチューブ、酸化亜鉛ナノワイヤーなどのボトムアップ型のナノ材料を用いた電子素子が注目を集めている。酸化ルテニウム(RuO₂)はルチル構造を取ることが知られ、金属ルテニウムよりも融点が低く、伝導率も高いといった性質を持ち、高い触媒活性を示すことなどから研究が進められてきた[1]。近年では、この RuO₂ を基盤としたナノ構造として、ナノワイヤーの伝導特性やナノ粒子の形態による触媒活性に関する研究などが進められている。RuO₂ は 600 °C までの温度における熱的な安定性、また、バルクでの室温で 35 μΩcm という低抵抗率からナノ構造体における電極材料として期待されている[2]。

今回、我々は磁性超伝導体 Ru1212 の単結晶合成を試みる過程で副生成物として RuO₂ 針状単結晶の成長を確認したので報告する。Ru-Sr-Gd-Cu-O 系からなる前駆体を 1300 °C まで加熱、降温過程で徐冷することで RuO₂ の針状単結晶を得た。得られた針状結晶は長さが数 mm、幅が数十μm 程度であった。X 線回折測定の結果を図 1(a)に示す。主として(100)配向した RuO₂ の単結晶が得られたが、中には(110)配向を示す試料もあった。針状結晶を粉末化して測定した回折線に(00 $\bar{l}$)面由来のピークが得られなかったことから、成長方向は[001]が示唆された。回折角から見積もった a 軸の格子定数は、0.449 nm で既存の気相成長による報告と一致した。図 1(b)の挿入図に今回作製した針状結晶の光学顕微鏡写真を示す。ルチル構造の強固な結合を反映して結晶面が見られた。図 1(b)の抵抗温度特性に関しては、低温でプラトーを示し、従来の低温まで単調に抵抗が減少し、10 K で 10⁻² μΩcm 以下になるという単結晶の報告と一致しない。抵抗率も室温で 70 μΩcm 程度と大きく、作製法による不純物の影響が考えられるが、EDX 測定では不純物の同定には至っていない。今後は不純物の添加や試料の微細化が伝導特性に与える影響を評価する予定である。

[1] 例えば W. D. Ryden *et al.*, Phys. Rev. **B 1**, 1494 (1970).

[2] Yee-Lang Liu *et al.*, Appl. Phys. Lett. **90**, 013105 (2007).

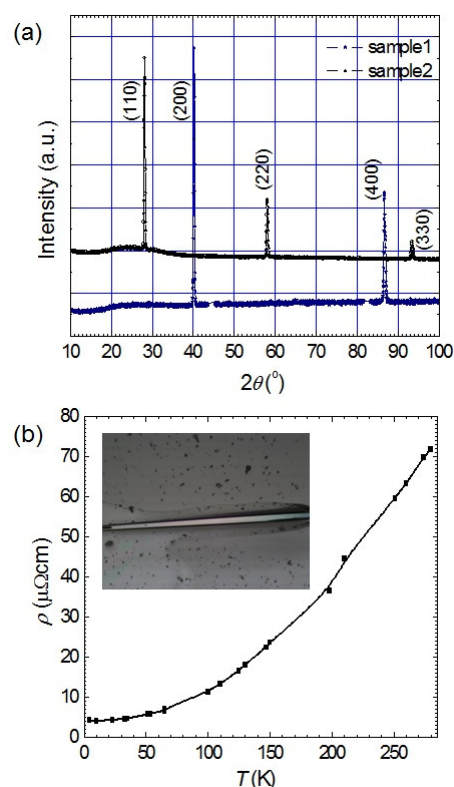


Fig.1 (a) X-ray diffraction patterns of RuO₂ single crystals. (b) Typical temperature dependence of resistivity curve obtained from RuO₂ single crystal, (inset) optical microscope image of RuO₂ single crystal.