

γ -Ti₃O₅ 薄膜の超伝導Superconductivity of γ -Ti₃O₅ films◦吉松 公平¹、坂田修身^{2,3}、大友明^{1,3}

(1.東工大院理工、2.物質・材料研究機構、3.元素戦略)

◦Kohei Yoshimatsu¹, Osami Sakata² and Akira Ohtomo^{1,2}

(1.Tokyo Institute of Technology, 2.NIMS, and 3. Materials Research Center for Element Strategy)

E-mail: k-yoshi@apc.titech.ac.jp

【はじめに】Ti₃O₅は多くの結晶多形を持つTi酸化物である。 α 、 β 、 λ 相は温度や光による相転移を起こす。460 Kを境に高温側で安定な α 相から β 相に転移し[1]、その β 相からパルスレーザー照射により λ 相が発現する[2]。また、構造相転移に伴う金属-絶縁体転移が報告されている。一方で、良質な結晶が得られていないため、 γ 相の基礎物性はほとんど明らかになっていない[3]。そこで本研究では、 γ -Ti₃O₅ 薄膜を合成しその物性を明らかにすることを目的とした。その結果、超伝導を観測したので報告する。

【実験】 γ -Ti₃O₅ 薄膜はTiO_xを原料ターゲットに用いパルスレーザー堆積法により作製した。 α -Al₂O₃(0001)基板上に基板温度 900°C、酸素分圧 1×10^{-7} Torr の条件下で薄膜合成を行なった。Cu K α_1 X線回折計および放射光 X線回折計 (SPRING-8, BL15XU) により薄膜の結晶構造を評価した。物理特性評価システムにより薄膜の磁気伝導特性を測定した。

【結果と考察】対称面および非対称面の X線回折測定から、作製した薄膜が(011)配向した γ -Ti₃O₅であることを明らかにした。図1に極低温における抵抗率の温度依存性を示す。明瞭な超伝導転移を観測し、印可磁場の増加に伴う転移温度の減少を確認した。ゼロ磁場での超伝導転移温度 $T_{C, onset}$ は 7.1 K であった。二元系 Ti 酸化物では TiO が超伝導を示すが、その T_C は最高で 2.3 K [4] である。今回明らかにした γ -Ti₃O₅ 薄膜の T_C は、その 3 倍を超えている。また、 γ -Ti₃O₅ は純粋な二元系酸化物の中で最も T_C が高い物質といえる。講演では、詳細な薄膜構造解析と物性に関して発表する予定である。

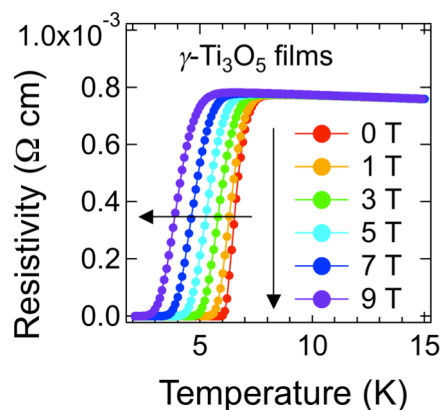


図 1. γ -Ti₃O₅ 薄膜の極低温における抵抗率の温度依存性。磁場の向きは薄膜の面直に平行。

[1] M. Onoda, J. Solid State Chem. **136**, 67 (1998).[2] S. Ohkoshi *et al.*, Nat. Chem. **2**, 539 (2010).[3] C. -H. Hong *et al.*, Acta Cryst. **B38**, 2570 (1982).[4] N. J. Doyle *et al.*, Phys. Lett. **26A**, 604 (1968).