

## 希土類金属を用いた複合銀酸化物合成の試み

## Attempt at the synthesis of complex silver oxides containing rare earth elements

農工大工 °伊藤 陸, 七尾 美子, 内藤 方夫

Tokyo Univ. of Agri. and Tech., °Riku, Ito, Yoshiko Nanao, Michio Naito

E-mail: s166951u@st.go.tuat.ac.jp

【背景】銅酸化物高温超伝導体の発見から約 30 年が経過した現在においても、常圧下で銅酸化物を超える超伝導転移温度を示す物質は発見されていない。また銅酸化物の高温超伝導は  $\text{Cu}^{2+}$  に O が平面に四配位した  $\text{CuO}_2$  面が担うと考えられている。本研究では、銅酸化物超伝導体が酸化物として異例に強い共有結合性を持つことに着目し、材料探索を行っている。銀は銅酸化物中の  $\text{Cu}^{2+}$  よりもさらに強く酸素と共有結合することが示唆されており、銅に代わる新規酸化物超伝導材料としてのポテンシャルは高い。本研究の予備実験として銀の単純酸化物の合成を行ったところ  $\text{AgO}$  が得られた。本発表では  $\text{Ag}$  酸化物新規材料の合成の第一歩として、希土類金属  $\text{Eu}$  を用いた複合銀酸化物の合成を試みたので報告する。

【実験】薄膜試料は真空蒸着した  $\text{Ag}/\text{Eu}$  薄膜に、1 気圧の管状炉中で  $\text{O}_3$  酸化を施し作製した。 $\text{Ag}/\text{Eu}$  の蒸着には  $\text{Al}_2\text{O}_3$  基板(001)面及び  $\text{SrTiO}_3$  基板(100)面を用いた。焼成プロファイルは焼成温度まで炉を温めたのち、蒸着膜を炉に入れ  $\text{O}_3$  中で焼成し  $\text{O}_3$  の  $\text{O}_2$  置換を行った後その温度のまま取り出した。焼成中の温度  $T_f$ 、 $\text{O}_3$  中焼成時間  $t_f$  を変化させ合成を行った。作製した試料は、X 線回折法を用いた  $2\theta$ - $\omega$  測定を行った。

【結果】合成した試料の  $\text{O}_3$  中焼成時間  $t_f$  依存性を Fig.1 に示す。このとき、焼成温度は  $200^\circ\text{C}$  で固定して行った。これは予備実験で、1 気圧の管状炉内における  $\text{Ag}$  の  $\text{O}_3$  酸化において、2 価の  $\text{Ag}$  酸化物である  $\text{AgO}$  の XRD ピークが最も大きく確認できた温度が  $200^\circ\text{C}$  であったためである。Fig.1 にある  $t_f=5\sim 150\text{min}$  で、データベースにない回折パターンが確認できた(図 1 中  $P_1, P_2, P_5$  で示した)。  $t_f=30\text{min}$  における不明ピーク  $P_1, P_2, P_5$  の  $d$  値を表 1 に示す。不明ピークの  $d$  値は互いに整数倍であったことから、これらのピークは基板に配向して成長した単一の相からの回折ピークであると推測できる。また、不明ピークが確認できた薄膜には、 $\text{AgO}$  の回折ピークも確認できる。 $\text{AgO}$  が確認できたことより、不明ピークである  $P$  相は 2 価の  $\text{Ag}^{2+}$  と  $\text{Eu}$  の複合酸化物であると推測される。

Table. 1 d value of the unknown peaks

|       | $P_1$  | $P_2$ | $P_5$  |
|-------|--------|-------|--------|
| d値(Å) | 11.583 | 5.800 | 2.3172 |

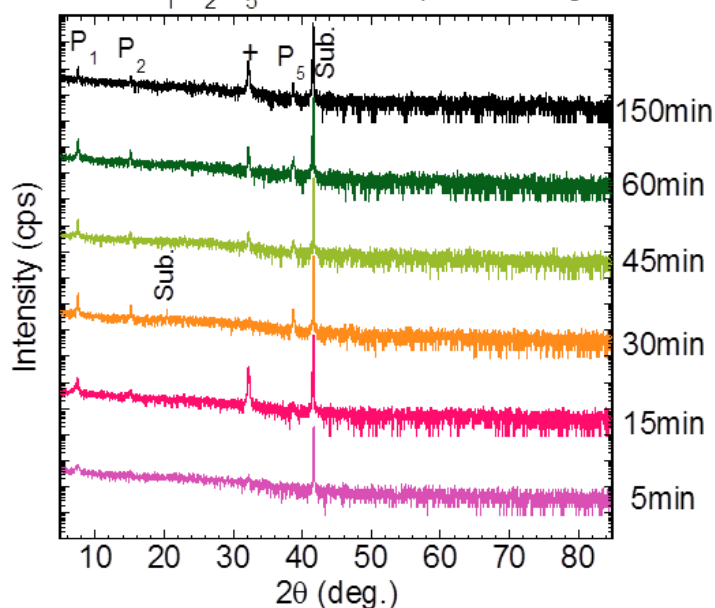
Sub.:  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (0 0 1) $P_1, P_2, P_5$ : Unknown peak + :  $\text{AgO}$ 

Fig. 1 X-ray diffraction patterns of films fired in  $\text{O}_3$  atmosphere at various  $t_f$  from 5 to 150 min.