

**液相法による酸化物高温超伝導体薄膜の作製  
およびニホウ化物 MgB<sub>2</sub> 系の実用化に関する研究**

研究代表者 工学部 森 克徳

**1. 液相法による酸化物高温超伝導体薄膜の作製**

【はじめに】蓮覚寺らはアドバンスト・ゾルーゲル法を考案し、光触媒に威力を発している TiO<sub>2</sub> 酸化物前駆体溶液の作製に成功し、安価でしかも簡便に TiO<sub>2</sub> 膜を作製することに成功している。このことにヒントを得て平成 14 年より酸化物高温超伝導体 YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-y</sub>(YBCO)にこのアドバンスト・ゾルーゲル法を応用して薄膜作製をし、実用材料化を目指している。酸化物溶液から YBCO 膜が作製されれば、TiO<sub>2</sub> 膜同様、安価な作製法として画期的なことになる。また、スピコートする下地に適当なものを選ぶことによって C 面を揃えた YBCO 膜が作製でき臨界電流密度 J<sub>c</sub> の向上も期待できる。

【前駆体溶液の調整法と YBCO 膜の作製手順】例として、Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>前駆体溶液の調整法のフローチャートを Fig.1 に示す。また、YBCO 作製のフローチャート図を Fig.2 に示す。

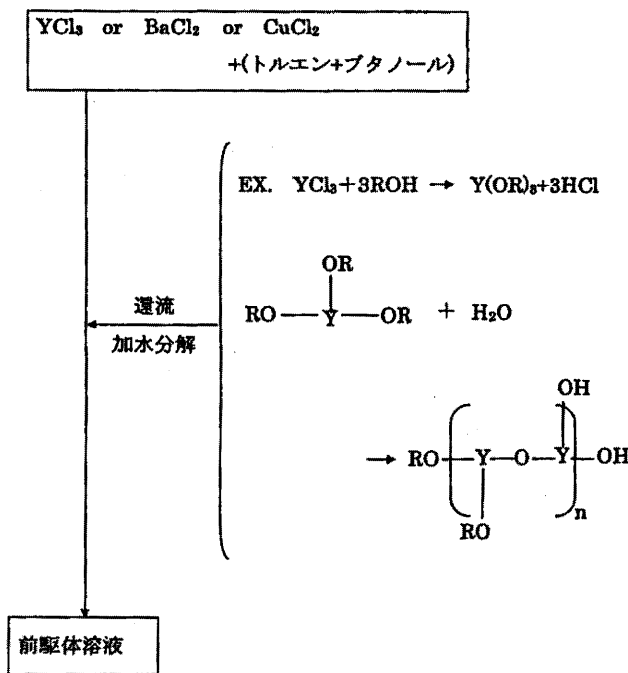


Fig.1 各前駆体溶液の調整法

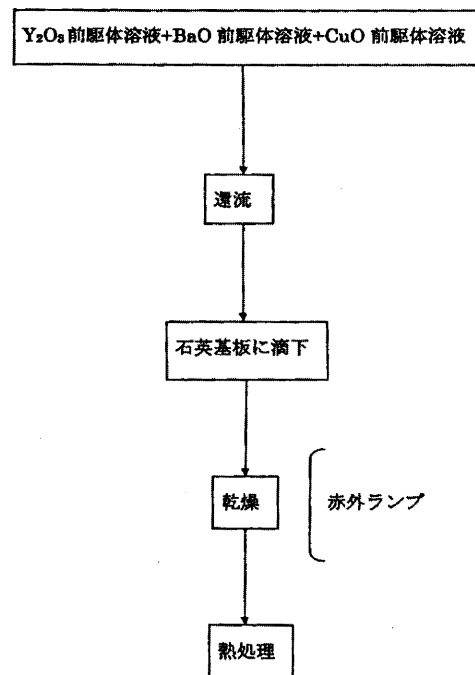


Fig.2 YBCO の製造法

【実験進捗状況】  $\text{YCl}_3, \text{CuCl}_2$  にトルエンと脱水ブタノールの混合溶液を加え、数十時間から数百時間、還流を行った。その後、加水分解反応をさせ、それぞれ  $\text{Y}_2\text{O}_3, \text{CuO}$  前駆体溶液を作製できた。写真1にそれぞれ  $\text{Y}_2\text{O}_3, \text{CuO}$  前駆体溶液を示す。また、これらを室内乾燥、 $900^\circ\text{C}$  で焼成した X 線回折図を Fig.3 と Fig.4 に示す。図に示す回折パターンは  $\text{Y}_2\text{O}_3$  および  $\text{CuO}$  によるものであり単相が得られている。

一方、 $\text{BaO}$  の前駆体溶液は  $\text{BaCl}_2$  や  $\text{BaI}_2$  等を使い様々な実験条件で作製を試みているが作製するに至っていない。 $\text{Ba}$  が溶けにくいという性質を克服し  $\text{BaO}$  の前駆体溶液を作製することがキーとなっている。 $\text{Ba}$  と同じ2価の  $\text{SrO}$  あるいは  $\text{CaO}$  の前駆体溶液の作製は  $\text{BaO}$  に比べて、より容易と思われこれらの前駆体溶液作製の開発を試行し  $\text{BaO}$  前駆体溶液の作製を目指している。 $\text{SrO}$  の前駆体溶液がわずかだが、できているのではないかと思われる溶液の結晶化し、X 線回折パターンを撮って見たものを Fig.5 に示す。多相になっているが  $\text{SrO}$  と思われる回折ラインも見られる。さらに調査が必要である。

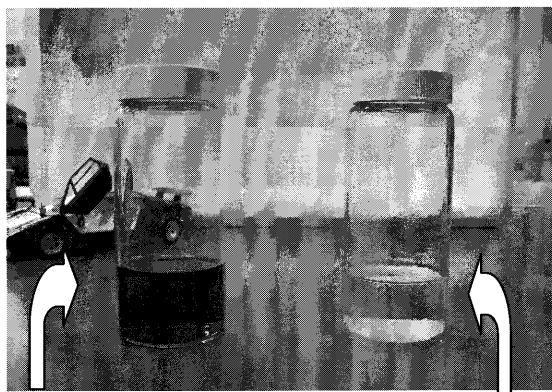


写真1

銅の前駆体溶液

イットリウムの前駆体溶液

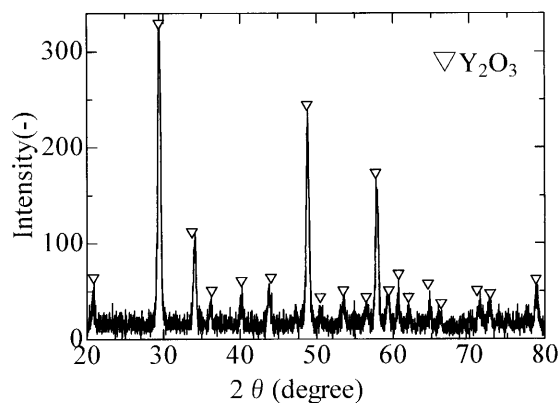


Fig.3  $900^\circ\text{C}$  で焼成した  $\text{Y}_2\text{O}_3$  の X 線回折図

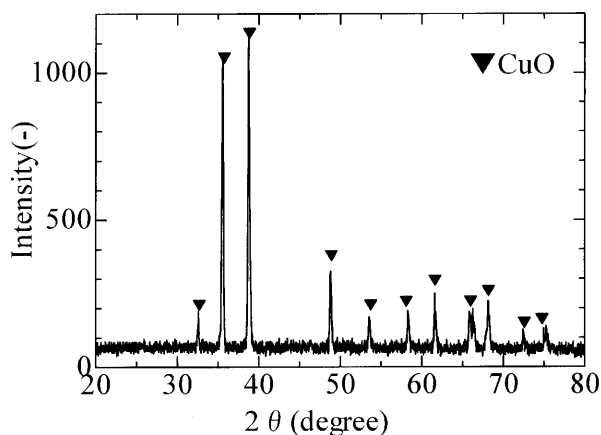


Fig.4  $900^\circ\text{C}$  で焼成した  $\text{CuO}$  の X 線回折図

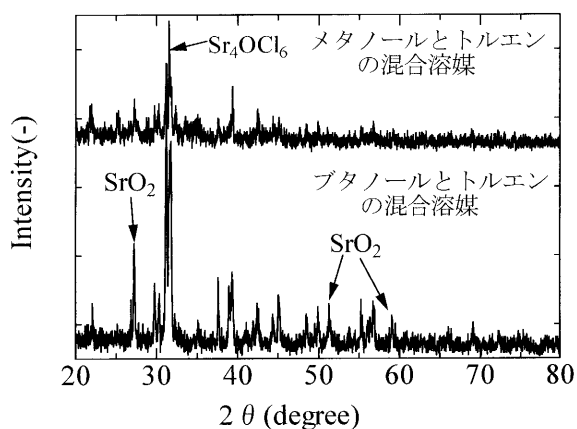


Fig.5  $\text{Sr}$  前駆体溶液を乾燥、焼結後の X 線回折図