

論文の内容の要旨

論文題目 **Fabrication of high critical current density $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ superconductor by metal organic deposition using trifluoroacetates ”**

(トリフルオロ酢酸塩を用いた高特性 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ 超電導体の作成)

氏 名 荒 木 猛 司

本博士論文は2～4章記載の主要3業績からなる。2章では水素結合により不純物を取り込みやすい原料に敢えて最終的に溶媒となる物質を取り込ませ、かつその物質のエステル化反応を抑制により高純度溶液を実現。不純物の少ない溶液は広範囲の熱処理条件で副反応抑制が可能で小さな電気炉で大面積成膜が可能であることを実証した。

3章では超電導体に有害な炭素成分が1回目の熱処理時に除去され、Y, Ba, Cuの中でCu成分だけが粒成長をし、他がフッ素を含む非晶質となることを熱力学的に説明。この機構は4章でのナノ構造制御と高特性実現にも深く関わる。

4章では謎とされた諸現象を新モデルにより解明。気相よりも早い固相拡散は擬液相中分子の順次押し出しにより実現し、2軸配向相はエネルギー的に安定なサイト上のみの成長により可能に。また3章でのCuO粒成長抑制により化学量論が成長後半でも維持され厚いYBCO層により高特性が得られることを特性とTEM観察両面から実証。加湿量増大によりCuO量減少を示唆する新モデルの予言も実証した。フッ素による特異現象でTFA-MOD法が通常のMOD法と一線を画することを明確に証明した。