

酸化物超伝導薄膜作製に向けたミスト CVD プロセスの検討 1170256 松村 晃人
Application of Mist-CVD Process to Oxide Superconductor Films Akito Matsumura

はじめに 銅酸化物系高温超伝導材料の有望な応用分野の一つとして線材応用が挙げられる。開発が最も進んでいるのは Bi 系超伝導線材であるが、磁場中臨界電流密度 (J_c) が小さいという欠点がある。一方いわゆる "1-2-3" 型超伝導物質は高磁場中 J_c を有するが、この特性発現のためには単結晶に近い高度な結晶配向性を要し、金属基板上の薄膜線材の形態が必須となる。現在開発が進められているレーザスパッタ法、有機金属化学気相成長 (MOCVD) 法などの薄膜作製プロセスはいずれもコストや安全性の面で課題がある。本研究では、これらの課題に対応し得るプロセスとして注目されているミスト CVD 法の高温超伝導物質成膜への適用可能性の検討を目的として、比較的単純な化学組成と結晶構造を持つ $(La,Sr)_2CuO_4$ 薄膜にむけた CuO 薄膜の成膜条件の検討を行った。

実験方法 成膜装置として、新たに導入したホットウォール型ミスト CVD 装置を使用した。Cu 源として $Cu(C_5H_7O_2)_2$ 、溶媒として HNO_3 、 NH_3 あるいは HCl (純水で希釈) を用いた。基板は石英ガラス ($12 \times 12 \times 0.5^t$ mm) を使用した。原料溶液を超音波によりミスト化し、 N_2 ガスを搬送ガス (CG ; 5.0 L/min) 及び希釈ガス (DG ; 4.0 L/min) とした。成膜時間を 20 min、基板温度 (T_s) を $400 \sim 900^\circ C$ とした。試料評価は粉末 X 線回折 (XRD) 法により行った。

結果 HNO_3 と NH_3 を溶媒とした場合、 $700^\circ C$ 以下の T_s で目視により薄膜成長を確認した。XRD 測定により CuO 薄膜であると同定した。HCl 溶媒では、CuO ではなく $CuCl$ が生成した。今後、 La_2CuO_4 、 $(La,Sr)_2CuO_4$ の多元酸化物への展開を検討する。