

Title	高温超電導体膜の交流測定
Author(s)	影本, 昇
Citation	
Issue Date	1999-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2588
Rights	
Description	Supervisor:堀 秀信, 材料科学研究科, 修士

高温超電導体膜の交流測定

影本 昇 (堀研究室)

高温超伝導酸化物が発見されてから十数年、結晶構造上の特徴からみて 30 種類の超伝導体が見出され、この間高温超伝導が起こるメカニズムを明らかにしようとする様々な試みが行われてきたがその根本的な解決はいまだなされていない。最近、このメカニズムをさぐるため多結晶 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ 膜を用いた一つの興味ある実験が報告された。 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ は酸素ドーピング量をコントロールして 100K 以下で半導体的な $\rho - T$ の振る舞いをするものを調べている。そして Pd/ $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ / SrTiO_3 / Pd で作ったキャパシタンス (C_t) と Pd/ SrTiO_3 / Pd で作ったキャパシタンス (C_{sto}) の比 C_t/C_{sto} を求め、4.2 K で Sr ドーピングレベル x によって C_t/C_{sto} が 1 以上の値をとりながら周期的に変化するという結果を得ている。この結果について極板間が大きいにもかかわらずキャパシタンスが増加していることから導かれる負の誘電率の存在と量子ホール効果との関連性を議論している。そこで我々は高温超伝導酸化物 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ を用いキャリア濃度 y の値を振りながら直接常伝導状態から超伝導状態に至る交流キャパシタンス測定により高温超伝導メカニズムを調べることを試みた。 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ 膜は RF スパッタ法によって作成し、また膜生成過程での基板温度、圧力などの条件で、膜の配向性、酸素のドーピング量をコントロールした。そしてそれに伴って T_c も変化していく。これらの技術を用いて我々は RF マグネトロンスパッター法で X 線解析からも c 軸配向性のよい超伝導膜を $\text{MGO}(100)$ 面上に作れるようになった。膜の評価は $\rho - T$ 測定、ホール測定で行った。 T_c は最大で 85K である。Sample の形状は Pd/ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y(200\text{nm})$ / $\text{MGO}(0.5\text{mm})$ / Pd のキャパシタンス (C_1) のものと Pd/ $\text{MGO}(0.5\text{mm})$ / Pd のキャパシタンス (C_2) のものを並べて作成し、測定は Lockin Amp を用いて C_1, C_2 にかかる電位差を直接みる方法と Capacitance Bridge を用いて直接コンデンサーの容量をみる方法の二つを用いた。以上の実験から $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ のキャパシタンスを求め、誘電率について議論した。

図は 平成 10 年度修士論文研究発表要旨集参照

keywords

YBCO, CAPACITANCE, 交流