

Title	NbN 薄膜の製作
Author(s)	斉藤, 清
Citation	
Issue Date	1996-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2225
Rights	
Description	材料科学研究科, 修士

NbN 薄膜の製作

斉藤 清 (今井研究室)

[はじめに] 近年、異常長距離近接効果が $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ (YBCO)/ $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ (LCMO)/ $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ の接合においても発見され、さらに酸化物高温超伝導体である YBCO のかわりに従来の金属超伝導体である NbN を用いた場合でも、この長距離近接効果が観測された例が報告されている。そこで本研究ではこの NbN-LCMO-NbN の接合を最終的に作製することを目指し、まず NbN 薄膜を作製することを目的とする。薄膜の作製方法は CN_x や TiN などの窒化物の作製にも応用されている PLD(Pulsed Laser Deposition) 法と反応性 DC マグネトロンスパッタリング法の二通りで行ない、結果を比較した。

[実験方法および結果] DC マグネトロンスパッタリング法により成膜する場合、ターゲットには金属 Nb を用い、MgO(100) 基板上にベース圧力がおよそ 2.5×10^{-7} Torr で基板温度は 100 で電流、成膜圧力、窒素分圧を変化させて最適条件を探した。その結果、電流値が 0.5 もしくは 1A のときは T_c は 11K 台に留まっていたが電流を 0.7A に変化させ図 1 に示す成膜条件のとき $T_c=13.7\text{K}$ の NbN 薄膜を得ることができた。このことからさらに良い膜を得るために電流値についても変化させて実験を行なう必要がある。

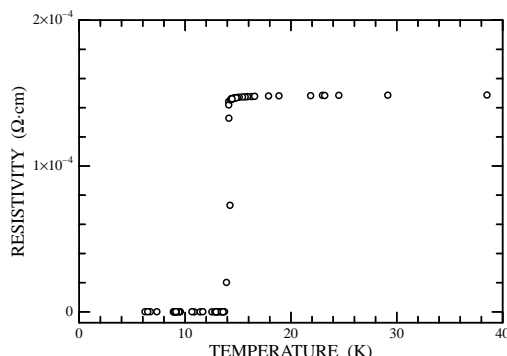


図 1: NbN 薄膜の ρ -T 特性

成膜条件: 成膜圧力 10mTorr 窒素分圧比 15% 電流 0.7A 電圧 400V ターゲット基板間距離 10cm

PLD 法による NbN 薄膜の作製においては NbN ターゲットを用い、ベース圧力がおよそ 5×10^{-7} Torr で基板温度は 400~600 で基板には MgO(100) を用いて窒素と水素の混合ガス圧を変化させて成膜をおこなった。Nb ターゲットを用いた過去の研究では成膜圧力を変化させることによって NbN_x の x の値が 0~1.4 の範囲で制御出来ると報告されている。しかしながら、本研究で得られた x の最高値は 0.3 程度であった。ESCA による組成分析から窒素よりも多量の酸素が含まれているという結果が得られた。このことから Nb が窒素と反応せず酸素と反応していることがわかる。原因としてベース圧力が高いために成膜時の H_2O の残留量が多いためだと考えられる

また、PLD 法で作った LCMO 単層膜上にスパッタリング法で NbN 薄膜を成膜したところ、上部 NbN 層は同条件で成膜した単層膜とほとんど変わらない T_c を示した。

keywords

NbN, レーザーアブレーション, DC-sputtering