

## NbN 薄膜における抵抗率の膜厚依存性

### Thickness Dependence of Resistivity in NbN Thin Films

名大工院<sup>1</sup>, 大同大工<sup>2</sup>, <sup>○</sup>榑原 啓人<sup>1</sup>, 佐野 京祐<sup>1</sup>, 田中 雅光<sup>1</sup>, 赤池 宏之<sup>2</sup>, 藤巻 朗<sup>1</sup>  
 Nagoya Univ.<sup>1</sup>, Daido Univ.<sup>2</sup>, <sup>○</sup>Y. Sakakibara, K. Sano<sup>1</sup>, M. Tanaka<sup>1</sup>, H. Akaike<sup>2</sup>, A. Fujimaki<sup>1</sup>  
 E-mail: sakakibara@super.nuee.nagoya-u.ac.jp

#### 1. はじめに

超伝導ナノワイヤ単一光子検出器やナノクライオトロンなど、超伝導-常伝導転移や常伝導転移後の局所的なジュール熱を利用した、超伝導超薄膜とナノ構造に基づく素子の研究が盛んに行われている。これらの素子のモデル化や特性の最適化には、膜厚ごとの抵抗率、シートインダクタンス、基板を含めた熱伝導率などの同定が必要である。そこで今回は、MgO(100)基板上の NbN 膜の抵抗率の厚さ依存性を調査した。この研究は、超伝導-絶縁体-超伝導接合の上部電極形成法にも有用な情報をもたらすことが期待される。

#### 2. 実験及び考察

NbN 薄膜の堆積は、DC マグネトロンスパッタリング法を用い、堆積時間を制御することにより膜厚を制御した。成膜条件は、NbN 薄膜の厚さを 200 nm としたとき、臨界温度が 15.63 K となる条件としている。4 端子法を用いて、薄膜の抵抗の温度依存性を計測し、抵抗率、残留抵抗比 (RRR) の評価を行った。

Fig. 1 に 20 K における NbN 薄膜の抵抗率の膜厚依存性を示す。50 nm よりも厚い NbN 薄膜については、約  $80 \mu\Omega \text{ cm}$  で一定の値を示したが、より薄い膜では抵抗率の低下が観察された。また、Fig. 2 に残留抵抗比の膜厚依存性を示すが、50 nm より薄い膜では、残留抵抗比は 1 より小さくなることがわかった。

50 nm より薄い薄膜で抵抗率や残留抵抗比が低下する原因は明らかになっていないが、NbN 薄膜の成膜にあたって、下地基板の影響を受けていることが考えられる。今後は、基板の影響を受けにくい NbTiN を用いて同様の検討を行い、考察を進める予定である。

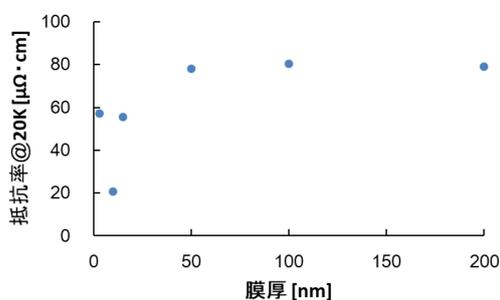


Fig. 1 抵抗率の膜厚依存性

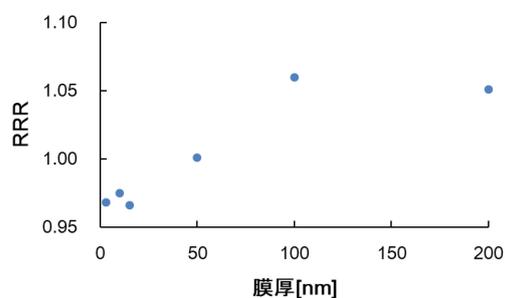


Fig. 2 残留抵抗比の膜厚依存性

謝辞 本研究は、科研費基盤 S (26220904) の支援を受けたものである。