

種々のバリア材料を用いたオール MgB₂ ジョセフソン接合の作製（２）

Fabrication of all MgB₂ Josephson junction using various barrier materials (2)

農工大¹, [○]迫田将仁¹, 菊池素之¹, 内藤方夫¹

Tokyo University of Agriculture and Technology¹

[○]M. Sakoda¹, M. Kikuchi¹, M. Naito¹

E-mail: sakoda@cc.tuat.ac.jp

研究背景 水素温度で稼働可能な超伝導エレクトロニクスの基盤技術の創製を目的に、BCS超伝導で最も高い転移温度 ($T_c \sim 42$ K)を示すMgB₂を材料としてジョセフソン接合の作製を行う。前回までに、我々はCaF₂とMgOをバリア材料として用いたSIS接合の特性を報告した。このような高温超伝導体を用いた接合作製には、接合界面におけるバリアの平坦さと超伝導特性が重要となる。過去の論文[1]と我々のこれまでの発表をから各種バリア材料と界面の相性をまとめた（表１）。今回はそれらのバリア材料を用いて、接合特性の向上を目的に作製条件を変えてSIS接合特性の評価を行ったので報告する。

実験方法 原料 Mg, B をそれぞれ電子ビーム加熱により分子線として供給し、MgB₂/絶縁バリア/MgB₂ 積層膜を作製した。使用した基板はサファイア Al₂O₃-c である。今回は、バリア材料として、AlO_x、CaF₂、MgO を用いた。作製した積層膜は、フォトリソグラフィーとアルゴンイオンミリングを用いて SIS 接合に加工した。

実験結果 図１は複合バリア材料 CaF₂ (10Å)/MgO (20Å)を用いた SIS 接合の IV 特性 (4 K)である。表１から分かるように、上部・下部界面と相性の良いバリア材料の CaF₂ と MgO をそれぞれ用いた。サブギャップ抵抗と常伝導抵抗の比は、 $R_{sg}/R_n \sim 5$ であり、超伝導ギャップが鋭く明瞭であることを示す。当日は、これらの種々のバリア材料の作製条件を変えた接合特性の結果について話す。

[1] K.Ueda et al., Appl. Phys. Lett. **86** (2005) 172502.

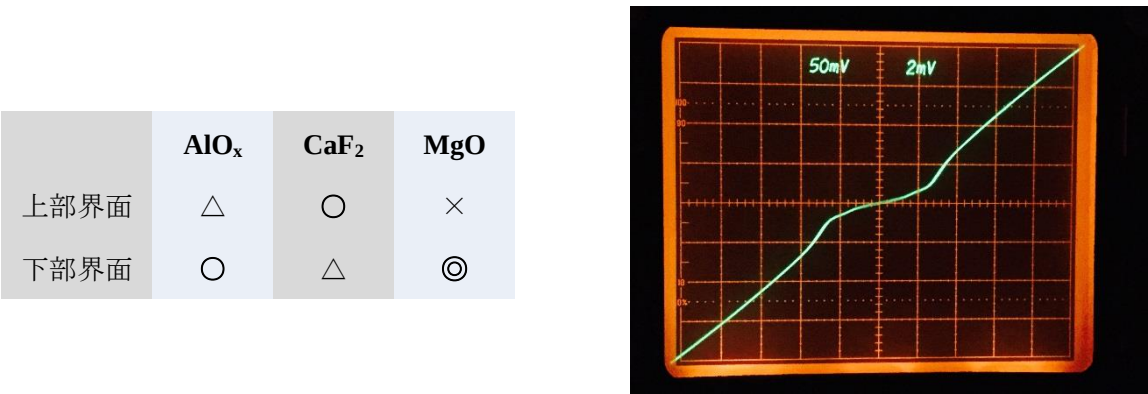


表 1 AlO_x, CaF₂, MgO それぞれのバリア材料と上部・下部 MgB₂ との界面の相性。

図 1 CaF₂ (10Å)/MgO (20Å)をバリア材料として用いた SIS 接合の 4 K における IV 特性。