

課題番号 : F-19-HK-0069
 利用形態 : 共同研究
 利用課題名(日本語) : Ni₇₈Fe₂₂/Erq₃/Ni₇₈Fe₂₂ ナノ接合素子の作製とその電気磁気特性
 Program Title (English) : Fabrication of Ni₇₈Fe₂₂/Erq₃/Ni₇₈Fe₂₂ nanojunction devices and their electromagnetic characteristics
 利用者名(日本語) : 佐々木悠馬¹⁾, 海住英生²⁾
 Username (English) : Y. Sasaki¹⁾, H. Kaiju²⁾
 所属名(日本語) : 1) 北海道大学 電子科学研究所, 2) 慶應義塾大学 理工学部
 Affiliation (English) : 1) Research Institute for Electronic Science, Hokkaido Univ. 2) Faculty of Science and Technology, Keio Univ.
 キーワード/Keyword : スピントロニクス、磁性薄膜、ナノ接合、分子、成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

我々は、新規な分子スピントロニクスデバイスの創製を目指し、磁性薄膜のエッジを用いたナノ接合分子素子を提案している。これまでに Ni₇₈Fe₂₂ 薄膜エッジ間に tris (8-hydroxyquinolinato) aluminum (Alq₃) を挟んだナノ接合素子において、量子化コンダクタンスの観測、並びに、室温磁気抵抗効果の観測に成功した。本課題では新たな有機分子として tris (8-hydroxyquinolinato) erbium (Erq₃) を用いて、ナノ接合素子を作製し、電気磁気特性を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

イオンビームスパッタ装置

【実験方法】

低融点ガラス(屈伏点 503°C、10×10×2 mm³)上にイオンビームスパッタ装置を用いて Ni₇₈Fe₂₂ 薄膜を成膜した。次に、同形状・同組成の低融点ガラスを重ねて、熱圧着を行った。その後、膜に対して垂直に試料を切断し、得られた断面を化学機械研磨法により平滑化し、スピコート法によって研磨後の断面上に Erq₃ 薄膜を成膜した。最後に、それらの断面同士を交差させ、ナノ接合素子を作製し、電気・磁気特性を調べた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に示すように、Ni₇₈Fe₂₂/Erq₃/Ni₇₈Fe₂₂ ナノ接合素子において、室温磁気抵抗(MR)効果の観測に初めて成功した。このときの MR 比は 0.7% で、Ni₇₈Fe₂₂/Alq₃/Ni₇₈Fe₂₂ 接合素子において観測された従来値の 2 倍以上を示した。今後は更なる MR 比の向上を目指す。

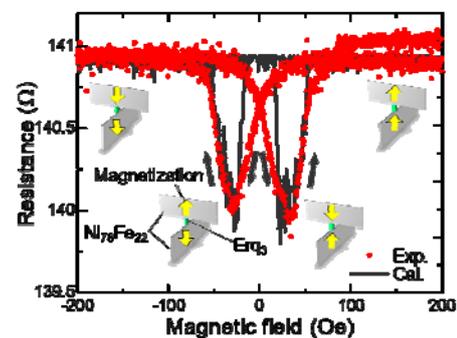


Fig. 1 MR effect of Ni₇₈Fe₂₂/Erq₃/Ni₇₈Fe₂₂ device.

4. その他・特記事項(Others)

松尾保孝教授(北海道大学電子科学研究所ナノテク連携推進室)に感謝いたします。

共同研究者:北海道大学電子科学研究所 西井準治教授、藤岡正弥助教

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) 海住英生、他「磁性薄膜エッジを利用した新規なナノスケール接合デバイスの創製」(特集「スピントロニクスを用いた新素子とそれが紡ぐ未来 1」)、電気学会誌、Vol. 139、pp. 730-735 (2019).

(2) SASAKI, Yuma; et al., "Electric and magnetic properties in Ni₇₈Fe₂₂/Mq₃(M=Al, Er)/Ni₇₈Fe₂₂ nanoscale junction devices utilizing magnetic thin-film edges", The 13th Pacific Rim Conference of Ceramic Societies, Okinawa, Japan (2019).

6. 関連特許(Patent)

なし