

超伝導体/強磁性体接合系におけるスピン流を用いたコヒーレンス

ピークの検出

東北大金研^A, 東大物工^B, 東大 QPEC^C, 東北大 AIMR^D, 東北大 CSRN^E
 , 原研 ASRC^F

埋田真樹^A, 塩見雄毅^C, 吉川貴史^A, 新関智彦^D, Jana Lustikova^A,
 高橋三郎^{A, D, E}, 齊藤英治^{B, D, E, F}

スピンプンピングによって強磁性体|常磁性体薄膜接合の界面に生成されるスピン流は動的スピン帯磁率 χ の虚数成分に比例することから、逆スピンホール効果によるその電気的検出は磁化ダイナミクスのよいプローブとなる。一方、超伝導体においては、超伝導ギャップよりも十分低い周波数領域で、超伝導のコヒーレンス効果による動的スピン帯磁率の異常が超伝導転移温度 T_c 近傍において起こる。実験的には $\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}/\text{Nb}$ でスピンプンピングの信号が T_c 以下では減少することが知られていた[1]が、最近、強磁性|超伝導薄膜接合でのスピンプンピングで、 χ や磁気緩和定数 α が T_c 近傍でコヒーレンスピークに応じた異常を示すことが理論的な数値計算で指摘されている[2]。

本研究では、強磁性絶縁体 $\text{Y}_3\text{Fe}_5\text{O}_{12}$ 上に製膜した膜厚 20nm のアモルファス s 波超伝導薄膜 NbN において、スピンゼーバック効果によって生じた逆スピンホール電圧の温度依存性の測定を T_c 近傍に焦点を当てて行った。まず常伝導領域では Nb のスピンホール角と同符号の逆スピンホール電圧を検出し、スピン注入が効率的に行われていることを確認した。また、 T_c より十分低温の超伝導領域ではスピンゼーバック信号が消失した。 T_c 近傍では複雑な温度依存性を示したため、その起源について当日、コヒーレンスピークと関連させて議論する。

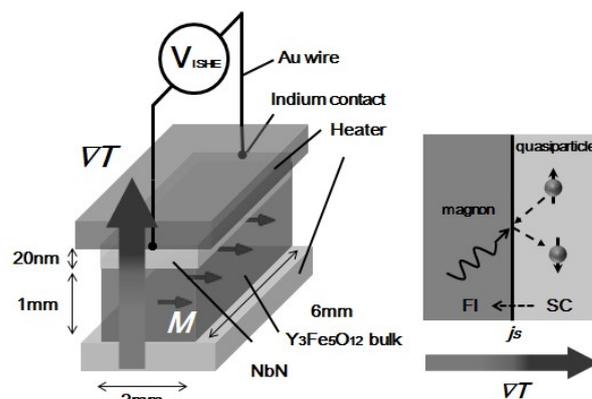


図. 二層膜試料における縦型スピンゼーバック配置 (左) と界面での角運動量交換 (右) の模式図

[1] C. Bell *et al.*, Phys. Rev. Lett. **100**, 047002 (2008)

[2] M. Inoue *et al.*, Phys. Rev. B **96**, 024414 (2017).