

二次元超伝導体 NbSe₂ におけるパウリ極限の角度依存性

Angle dependence of Pauli-paramagnetic limit in 2D superconductor NbSe₂



東大院工¹, 理研 CEMS², 東大物性研³, 東北大金研⁴ °(DC)松岡 秀樹¹, 中野 匡規^{1,2}, 小濱 芳允^{1,3}, 王 越¹, 柏原 悠太¹, 吉田 訓¹, 松井 一樹³, 下起 敬史¹, 大内 拓⁴, 石坂 香子^{1,2}, 野島 勉⁴, 川崎 雅司^{1,2}, 岩佐 義宏^{1,2}

Dept. of Appl. Phys., Univ. of Tokyo¹, RIKEN CEMS², ISSP, Univ. of Tokyo³, IMR, Tohoku Univ.⁴/

°(D)Hideki Matsuoka¹, Masaki Nakano^{1,2}, Yoshimitsu Kohama^{1,3}, Yue Wang¹, Yuta Kashiwabara¹,

Satoshi Yoshida¹, Kazuki Matsui³, Takashi Shitaokoshi¹, Takumi Ouchi⁴, Kyoko Ishizaka^{1,2},

Tsutomu Nojima⁴, Masashi Kawasaki^{1,2}, Yoshihiro Iwasa^{1,2}

E-mail: matsuoka@mp.t.u-tokyo.ac.jp

遷移金属ダイカルコゲナイド (TMD) は二次元性の強い結晶構造に起因する良質且つ多彩な二次元物性を発現し、その中でも NbSe₂ 超薄膜における二次元超伝導は、二次元極限における clean limit の保持やスピン軌道相互作用との連結といった観点から注目されている。これまで、TMD 超薄膜の主な作製手法は機械的な剥離および化学気相成長であったが、本研究では分子線エピタキシー法 (MBE) を用いた NbSe₂ 超薄膜の作製を行っており、昨年度の秋季学術講演会では良質な超伝導 NbSe₂ 薄膜の作製について報告した。本発表では、追加実験として行った NbSe₂ 二層薄膜の臨界磁場の角度依存性について報告する。特に、NbSe₂ 二層薄膜は面直臨界磁場において軌道極限が支配的であるのに対して面内臨界磁場はパウリ極限が支配的であるという特徴を有しており、その角度依存性はパウリ極限と軌道極限のクロスオーバーを反映するものと考えられる。実際に我々は、NbSe₂ 二層薄膜に対してパルス強磁場中での磁気抵抗測定を行い、臨界磁場の角度依存性が低温までカusp状の角度依存性を示すことを発見し、これが二次元超伝導体に対する Ginzburg-Landau モデルに組み込んだパウリ極限によって説明され得ることを明らかにした。発表では測定結果とその解釈について述べる。

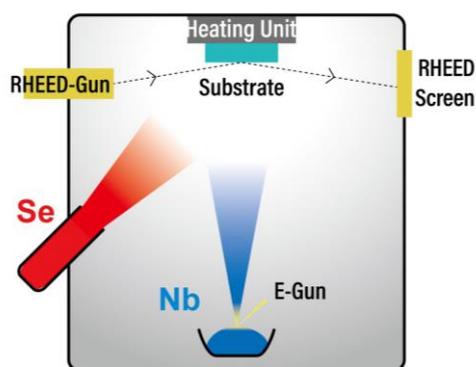


図 1: 本研究における MBE 装置の概図

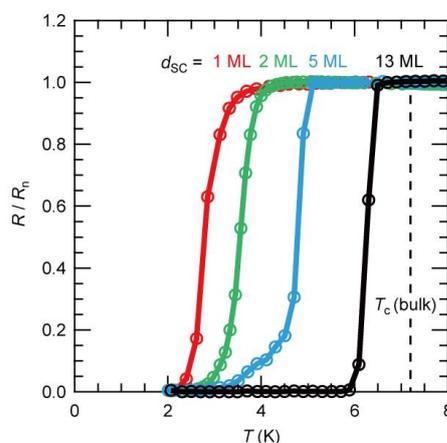


図 2: 異なる超伝導膜厚 (d_{sc}) を持つ NbSe₂ 薄膜の抵抗の温度依存性