

高温超伝導体－強磁性体二層膜における テラヘルツ時間領域分光法による複素伝導率解析

Complex-conductivity analyses in high-Tc superconductor-ferromagnet bilayer films by
terahertz time-domain spectroscopy

京大院工¹、パリ高等師範学校²、ケンブリッジ大学³: [○]中村 公大¹、末木 聖大¹、
J. Mangeney²、J. Tignon²、S. S. Dhillon²、小森祥央³、J. W. A. Robinson³、掛谷 一弘¹
Kyoto Univ.¹、École normale supérieure²、Univ. Cambridge³: [○]K. Nakamura¹、S. Sueki¹、
J. Mangeney²、J. Tignon²、S. S. Dhillon²、S. Komori³、J. W. A. Robinson³、I. Kakeya¹
E-mail : kimihiro@sk.kuee.kyoto-u.ac.jp

超伝導体 - 強磁性体(S/F)界面の近接効果によって、強磁性層から超伝導層に交換磁場が侵入し、超伝導層内に局所的にスピン分裂が発生する[1]。この現象は *s* 波超伝導体 - 強磁性絶縁体において精力的に研究が行われてきた。一方、*d* 波超伝導体 - 強磁性絶縁体においては十分になされていない。最近、ケンブリッジ大のグループが、YBa₂Cu₃O₇ (YBCO)と強磁性絶縁体である Pr_{0.85}Ca_{0.2}MnO₃ (PCMO)のエピタキシャル多層膜について、系統的な成果（例えば PCMO/YBCO/PCMO 構造における *T_c* の振動変調 [2]）を報告しており、銅酸化物超伝導体における対形成機構に関する新たな研究手法として注目されている。

今回我々は、パルスレーザー蒸着法により LSAT 基板上に YBCO および PCMO エピタキシャル膜を育成した試料について、テラヘルツ時間領域分光法(THz-TDS)による面内複素伝導率の測定を行った。THz-TDS は、試料の超伝導状態を光学的に測定可能であり、伝導率虚部に由来する位相遅れを直接測定することができる。Fig.1 は *T_c*=90 K を示す PCMO (17 nm)/YBCO (39 nm) 2 層膜についての THz-TDS によって得られた透過率の周波数依存性である。*T_c* 以下では超伝導転移に伴う低周波側の透過率の劇的な減少、*T_c* 以上では、常伝導抵抗率の増加に伴う透過率の単調増加が確認できる。PCMO の強磁性転移温度である 110 K 前後では顕著な変化は見られない。口頭発表では、YBCO 単層膜および PCMO の厚さを変えた 2 層膜における結果と比較し、複素伝導率について議論する。

[1] A. I. Buzdin, Rev. Mod. Phys. **77**, 935 (2005).

[2] A. Di Bernardo, S. Komori, J. W. A. Robinson et al., Nature Materials, **18** 1194 (2019)

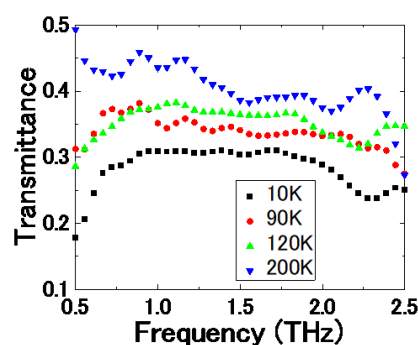


Figure 1. Transmittance of PCMO/YBCO bilayer film.