

輸送特性から見た NdFeAs(O,F) 薄膜の電子状態

Electronic structures of NdFeAs(O,F) thin films viewed from transport properties

○ 浦田隆広、大村泰斗、石政陽祐、松本拓也、畑野敬史、飯田和昌、生田博志 (名大院工)

○ Takahiro Urata, Taito Ohmura, Yousuke Ishimasa, Takuya Matsumoto, Takafumi Hatano,

Kazumasa Iida, Hiroshi Ikuta (Dept. Cryst. Mat. Sci., Nagoya Univ.)

E-mail: urata@nuap.nagoya-u.ac.jp

$LnFeAsO$ (Ln : ランタノイド)、通称 1111 系鉄系超伝導体は、比較的高い超伝導転移温度 (T_c) を持ち、特に Ln サイトを Pr, Nd, Sm としたとき、 T_c は最大で 50 K を超えることが知られている。これは 1 原子層の FeSe を除けば、鉄系超伝導体で最高の T_c であり、基礎・応用の両面から注目を集めている。しかし、純良単結晶育成の困難さから、その基礎物性は未だ完全には明らかになっていない。

我々は以前より分子線エピタキシー法を用いて、NdFeAsO 単結晶薄膜の成長及び F ドーピング手法の開発を行ってきた [1-3]。これらの薄膜試料について、電子状態に関する知見を得ることを目的とし、輸送特性の測定を行った。図 1 に、MgO(001) 上及び CaF₂(001) 上に成膜した NdFeAsO 薄膜の磁気抵抗効果及び Hall 抵抗を 2 キャリアモデルで半古典的に解析した結果を示す。2 キャリアモデルを解くために、等易動度の拘束条件を付けている。易動度 (μ) はおおよそ低温に向かって増大する振舞いが観測された。但し、MgO 上の薄膜は低温で μ は減少に転じた。これは、電気抵抗の温度依存性及び磁気抵抗効果を合わせて考えると、弱局在効果で理解できる。キャリア密度は MgO、CaF₂ 上で共に電子とホールがほぼ等しい、すなわち半金属的な描像が成り立っていることが示唆された。合計のキャリア密度は CaF₂ 上の薄膜の方が大きく、これが弱局在効果が観測されなかった原因であると考えられる。

本講演では F ドープ後の NdFeAsO 薄膜における結果と合わせて、電子状態と超伝導転移温度の基板依存性の関係について議論する。

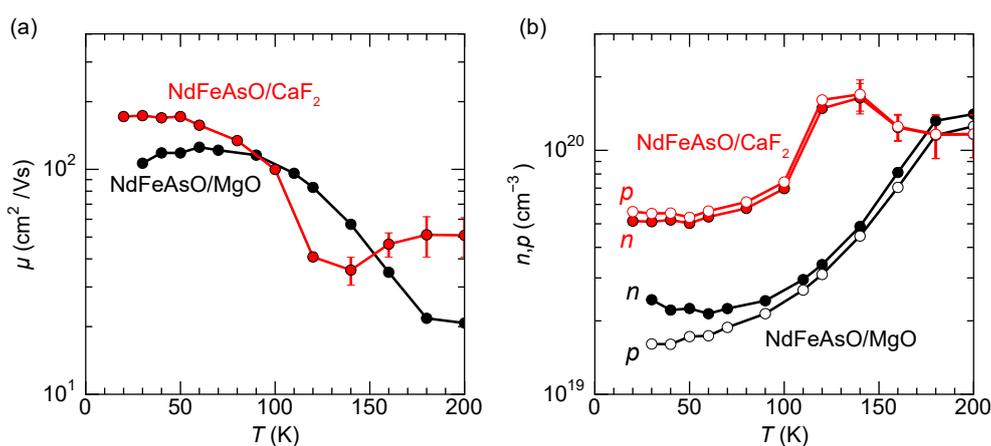


図 1: MgO 及び CaF₂ 上に成膜した NdFeAsO 薄膜の (a) 易動度 (μ) と (b) キャリア密度 (n, p : 電子、ホール) の温度依存性。

[1] T. Kawaguchi *et al.*, Appl. Phys. Express **2**, 093002 (2009). [2] T. Kawaguchi *et al.*, Appl. Phys. Lett. **97** 042509 (2010). [3] H. Uemura *et al.*, Solid State Commun. **152**, 735 (2012).