

## 鉄系超伝導体 NdFeAs(O,H)の異方性の水素置換量依存性 II

### Hydrogen content dependence of the anisotropy of iron-based superconductor

#### NdFeAs(O,H) II

名大工 畑野 敬史, 日比野 絢斗, 宮本 洗希, 富岡 隼也, 吉川 淳朗, 生田 博志

Dept. Materials Physics, Nagoya Univ., Takafumi Hatano, Hiroto Hibino, Koki Miyamoto,

Shunya Tomioka, Atsuro Yoshikawa, Hiroshi Ikuta

E-mail: hatano@mp.pse.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】鉄系超伝導体は積層構造を有するため、各種物性に異方性が現れる。異方性がどの程度であるかを把握することは、本系の基礎物性の理解のみならず、線材応用の可能性を議論するうえでも重要である。しかしながら、鉄系で最高の超伝導転移温度  $T_c$  を示す  $LnFeAsO$  ( $Ln = Nd, Sm, \dots$ )系材料においては、単結晶作製が困難であることを理由に詳細な異方性の報告は限られている。我々は NdFeAs(O,H) (以下 Nd1111:H) の良質な薄膜作製技術を確立し、これまで常伝導抵抗率の異方性  $\gamma_p$  および、上部臨界磁場  $H_{c2}$  の異方性  $\gamma_{Hc2}$  の H 置換量依存性を調べてきた。その結果、 $\gamma_p$  は H 置換量に依存して大きく変化する一方[1]、 $\gamma_{Hc2}$  は H 置換量の多い領域においては概ね 4 程度であり、置換量に対する変化が小さいことが分かった[2]。しかし H 置換量の少ない領域における  $\gamma_{Hc2}$  の振舞いは明らかではない。そこで本研究では、低置換領域を中心に新たに試料を作製し、 $\gamma_{Hc2}$  を追加評価したので報告する。

【手法】まず母相の NdFeAsO 薄膜を MBE 法によって作製し、その後  $CaH_2$  粉末を用いた topotactic 反応による H 置換を行い Nd1111:H 薄膜を得た。置換量は処理温度及び処理時間により調整した。Nd1111:H は H 置換が増すにつれて  $c$  軸長が系統的に減少するため、 $c$  軸長を指標として様々な置換量の薄膜を準備した。各試料の電気抵抗の温度/磁場角度依存性を測定し、超伝導薄膜に対するスケーリング則に基づく解析により  $\gamma_{Hc2}$  を求めた。

【結果】Figure に NdFeAs(O,H) 薄膜の  $T_c$  および  $0.95T_c$  にて測定した  $\gamma_{Hc2}$  の  $c$  軸長依存性を示す。 $\gamma_{Hc2}$  は  $c$  軸長が 8.5 Å 程度を境に急峻に変化し、8.5 Å 以上の置換領域では  $\gamma_{Hc2}$  は 8-9 程度となり、他の鉄系超伝導体と比較しても大きい値をとることが分かった。このような低/高置換領域での  $\gamma_{Hc2}$  の明瞭な違いは、LaFeAs(O,H) など一部の  $LnFeAsO$  系で報告されている 2 つの超伝導相の存在と対応している可能性が考えられる[3]。

[1]M. Chen *et al.*, *Phys. Rev. Mater.* **6**, 054802 (2022).

[2]日比野ら, 第 70 回春季学術講演会 17a-D209-3 (2023)

[3]S. Iimura *et al.*, *Nature Commun.* **3**, 943 (2012).

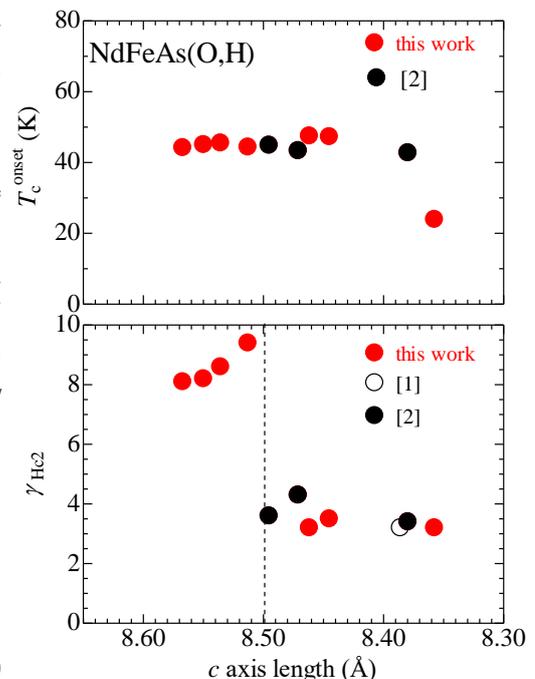


Fig. The  $c$  axis dependence of the onset  $T_c$  and the anisotropy of the upper critical field at  $0.95T_c$  of each sample.