

NdFeAs(O,H)エピタキシャル薄膜の作製

Fabrication of NdFeAs(O,H) epitaxial thin films

○近藤 圭祐¹, 本木 聖也¹, 畑野 敬史¹, 浦田 隆広¹, 飯田 和昌^{1,2}, 生田 博志¹

(1. 名大工, 2. JST CREST)

○Keisuke Kondo¹, Seiya Motoki¹, Takafumi Hatano¹, Takahiro Urata¹,Kazumasa Iida^{1,2}, Hiroshi Ikuta¹

(1. Dept. Materials Physics, Nagoya Univ., 2. JST CREST)

E-mail: kondo.keisuke@c.mbox.nagoya-u.ac.jp

【はじめに】鉄系超伝導体 $LnFeAsO$ (Ln :ランタノイド)は O サイトを F で一部置換することによって、超伝導が発現し、超伝導転移温度 T_c は最高で 58 K に達する。しかし、F の置換量は最大でも 20% 程度であるため、オーバードープ領域の物性を調べることができない。一方、 $Ln=Sm$ の系ではドーピング種を F から H に変えることで、最大置換量が 80% 程度まで増加し、幅広い置換量で超伝導が発現することが報告された[1]。さらに、MgO(001)基板上に成長した SmFeAsO エピタキシャル薄膜にトポタクティック反応を用いて、H をドーピングする手法も報告された[2]。しかし、 $Ln=Nd$ の系では O サイトに H を置換したという報告はない。そこで、今回 SmFeAs(O,H)薄膜と同様の H ドーピング手法を用いて NdFeAs(O,H)薄膜を作製することに成功したので報告する。

【手法】分子線エピタキシー(MBE)法により膜厚 20~30 nm の母相 NdFeAsO を MgO(001)基板上に 800°C で成長させた。作製した薄膜を水素供給源の CaH_2 粉末で満たされた石英管に入れて真空封管し、様々な条件でアニールを行った。アニール後の薄膜は、X 線回折(XRD)、抵抗測定、磁化測定などにより評価した。

【結果】Fig.1(a)と(b)にアニール前後の XRD 測定と抵抗測定の結果を示す。XRD 測定の結果から、アニール後も不純物は観測されず、 c 軸配向した薄膜であることがわかる。一方、00 l ピークが高角側にシフトしており、 c 軸長は 8.595 Å から 8.476 Å に変化した。この結果は、NdFeAsO の結晶構造が保たれたまま H がドーピングされたことを示唆している。抵抗測定の結果からアニール後の試料は、オンセット T_c が 48 K で、35 K でゼロ抵抗に達した。また、磁化測定から、この超伝導転移はバルク由来であることが分かった。現在、H ドーピング量を系統的に変化させるために薄膜を様々な条件でアニールしており、当日はその詳細を報告する。

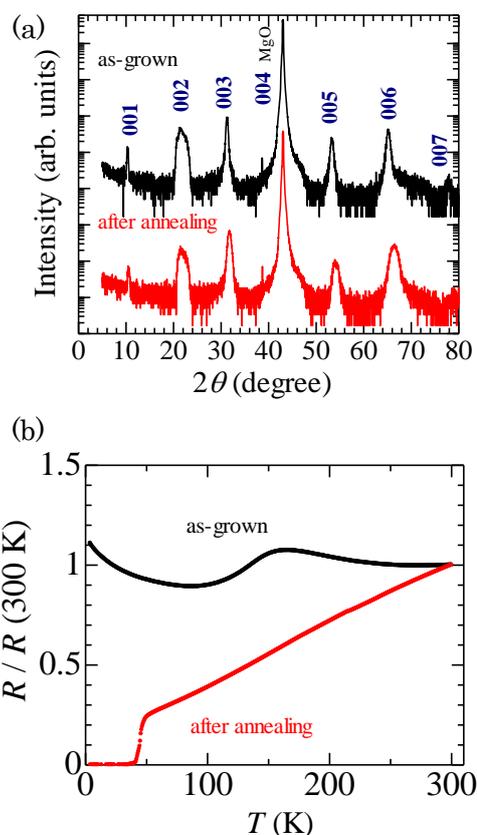


Fig.1. (a) XRD pattern and (b) the temperature dependence of resistivity for as-grown and annealed NdFeAsO thin films.

[1] T. Hanna *et al.*, *Phys. Rev. B* **84**, 024521 (2011).[2] J. Matsumoto *et al.*, arXiv:1903.11819 (2019).