

## REFeAs(O,F)の超伝導特性に対する Sn 添加および RE 混合効果

### Effects of Sn addition and RE mixing on superconducting properties of REFeAs(O,F)

○林功輔<sup>1</sup>、荻野拓<sup>1</sup>、焼田裕之<sup>1</sup>、下山淳一<sup>2</sup>、岸尾光二<sup>1</sup> (1. 東大院工、2. 青学大院理工)

○Kosuke Hayashi<sup>1</sup>, Hiraku Ogino<sup>1</sup>, Hiroyuki Yakita<sup>1</sup>, Jun-ichi Shimoyama<sup>2</sup>, Kohji Kishio<sup>1</sup>

(1.Univ. of Tokyo, 2.Aoyama Gakuin Univ.)

E-mail: 8988682116@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

【緒言】SmFeAs(O,F) (Sm1111)は鉄系超伝導体の中で最も高い  $T_c \sim 55$  K<sup>[1]</sup>を示すことから、線材や薄膜など材料開発に向けた研究が活発に行われている。従来 1000°C以上の高温での合成が一般的であったが、より低温で焼成し徐冷することで Sm1111 相中の F ドープ量が増加し、 $T_c$ が上昇する<sup>[2,3]</sup>ことや、Snを添加することにより高  $T_c$ を保ったまま  $J_c$ が向上する<sup>[4]</sup>ことが報告されている。我々は Sn 添加効果が形態(粉末、板)に依らず得られること、750°Cの低温焼成において Sn 添加と再焼成により高い粒間  $J_c$ が得られることを報告した<sup>[5]</sup>。本研究では Sn 添加や再焼成に加え、RE サイトを Nd で部分置換することなどによって RE1111 の更なる超伝導特性の向上を目指した。

【実験】REFeAs(O,F) (RE = Nd, Sm)焼結体試料は固相反応法により合成した。Ar 雰囲気下のグローブボックス中で原料粉末を秤量、混合した。Sn は粉末を RE1111 原料粉に混合することで添加し、得られた試料をグローブボックス中で粉碎、ペレット成型し再焼成を行った。得られた試料に対し構成相や格子定数は粉末 X 線回折測定、超伝導特性は SQUID 磁束計による磁化率測定と交流 4 端子法による抵抗率測定により評価した。

【結果と考察】従来の焼成条件より低温である 900°C, 45 h という条件で Nd<sub>1-x</sub>Sm<sub>x</sub>FeAsO<sub>0.8</sub>F<sub>0.2</sub> (x = 0, 0.5, 0.8, 1)を作製し、その超伝導特性を評価した。各組成について粉末 Sn 添加の有無で二種類の試料を作製し、抵抗率測定の結果から求めた  $T_c^{\text{onset}}$  および残留磁化法により求めた 5 K での粒間  $J_c$  を Fig. 1 にまとめた。Sn 添加の有無による  $T_c$ の差は小さく、RE サイト中の Sm の割合が高くなるほど  $T_c^{\text{onset}}$ が高くなる傾向がみられ、Nd の混合では  $T_c$ が向上しないことが分かった。一方 Sn 添加によりいずれの組成でも粒間  $J_c$ が大きく向上した。また Nd の割合が多いほど粒間  $J_c$ が向上する傾向がみられ、x = 0 の試料では  $1.2 \times 10^4$  Acm<sup>-2</sup>の粒間  $J_c$ を示した。講演では低温で合成した RE1111 試料の結果についても報告する。

【参考文献】[1] Z. A. Ren *et al.*, *Chin. Phys. Rev. Lett.* **25** (2008) 2215 [2] S. J. Singh *et al.*, *IEEE Trans. Appl. Supercond.* **23** (2013) 7300605 [3] M. Fujioka *et al.*, *SuST* **26** (2013) 085023 [4] S. J. Singh *et al.*, *SuST* **27** (2014) 085010 [5] 林他、2015 年第 62 回応用物理学会春季学術講演会 12p-A2-2

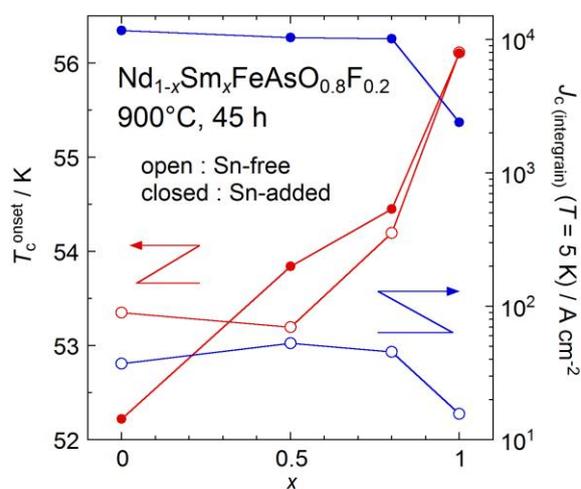


Fig. 1  $T_c^{\text{onset}}$  and intergranular  $J_c$  of Sn-free and Sn-added RE1111 samples sintered at 900°C