

# マルチプローブを用いて見出された鉄系超伝導体における新しい磁気母相の発見

## New magnetic parent phase discovery in iron-based superconductor by means of multi-probe study

山浦淳一・東京工業大学元素戦略研究センター

鉄系超伝導体は、1986年に発見された銅酸化物超伝導体以来の超伝導体ファミリーで、その後、大きな飛躍を遂げ多数に渡る報告がなされている。[1] その中でも、最初に報告された鉄ヒ素系超伝導体物質である LaFeAsO について、最近、フッ素ドーピングの代わりに水素アニオンを用いて酸素サイトを置換することで、電子ドーピング量を 0.2 から 0.5 へと広い範囲に渡って大きく増加させることに成功している。[2] この LaFeAsO<sub>1-x</sub>H<sub>x</sub> は、これまでにない 2 ドーム型の超伝導相を備えている特徴があり、(SC1:0.05 < x < 0.2, SC2:0.2 < x < 0.45)、この高ドーピング域の SC2 相の方が  $T_{c,max} = 36$  K と、SC1 の  $T_{c,max} = 27$  K より最大値が 10 K 近く高いため、SC2 相での超伝導電子対形成機構などに興味を持たれている。

我々は、元素戦略の枠組みを最大限生かして、ミュオン、中性子、放射光 X 線という 3 つの量子ビームを用いたマルチプローブ測定により高ドーピング域の物性を調べた。その結果、第 2 超伝導相よりさらに高ドーピング側に磁気秩序相と構造相転移を見出した。[3] 通常の高温度超伝導体では、キャリアドーピングに伴って、電子相関、磁気相関は弱くなっていくため、このような秩序相の出現は非常に珍しい。LaFeAsO<sub>1-x</sub>H<sub>x</sub> では、 $x \sim 0$  に反強磁性秩序相である超伝導母相(AF1 相)が存在するが、この  $x \sim 0.5$  での反強磁性秩序相(AF2 相)も“ドーピングされた母相”であると思われる。これは、多数ある高温超伝導体の中でも初めてのケースであり、鉄系超伝導体の新しく見出された特徴であるとともに、高い  $T_c$  の起源に迫れる重要な発見であると考えている。

[1] K. Kamihara et al., J. Am. Chem. Soc. **130** (2008) 3296.

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

[3] M. Hiraishi et al., Nature Phys. **10** (2014) 300.