# $^{154}$SmFeAsO$_{1-x}$D$_x$の高温超伝導相を囲む二つの反強磁性秩序

## Two Antiferromagnetic phases surrounding high-$T_c$ superconductivity in $^{154}$SmFeAsO$_{1-x}$D$_x$

東工大フロンティア[1]，東工大元素セ[2]，韓国原研[3]，高エネ研[4]，フランス ILL[5]
○飯村 壮史[1]，岡西洋志[1]，松石聡[2]，平賀晴弘[3]，本田孝志[4]，池田一貴[4]，Thomas Hansen[5]，大友季哉[4]，細野秀雄[1,2]

Tokyo Tech. MSL[1], Tokyo Tech. MCES[2], KAERI[3], KEK[4], ILL[5],
°Soshi Iimura[1], Hiroshi Okanishi[1], Satoru Matsuishi[2], Haruhiro Hiraka[3], Takashi Honda[4], Kazutaka Ikeda[4], Thomas Hansen[5], Toshiya Otomo[4], Hideo Hosono[1,2]
E-mail: s_iimura@mces.titech.ac.jp

SmFeAsO$_{1-x}$H$_x$は鉄系超伝導体中で最も高い臨界温度($T_c$)を示す。反強磁性スピンの揺らぎは、鉄系を含む非従来型超伝導を誘起する重要な引力相互作用の一つと提案されており、超伝導発現機構を理解するためには、隣接する反強磁性相への理解が重要となる。

しかし、天然の Sm は全元素中で二番目に大きな中性子吸収断面積を持つため、その特異な超伝導特性にもかかわらず、磁気的基底状態は明らかにされてこなかった。そこで本研究では吸収断面積が小さな $^{154}$Sm(天然 Sm の 700 分の 1)を用いて試料を合成し、中性子回折法を用いて SmFeAsO$_{1-x}$H$_x$の電子相図の作成を試みた。

図 1a に $^{154}$SmFeAsO$_{1-x}$D$_x$の電子相図を、1b, 1c には、$x = 0$ と 0.73 における反強磁性磁気構造を示す。$x = 0$ の反強磁性相(AFM1)は他の鉄系と同様のシングルストライプ型の磁気構造を示した。一方、$x = 0.73$ の反強磁性相(AFM2)は格子非整合な磁気秩序を示し、Fe の磁気モーメントは最大で 2.73$\mu_B$/Fe に達することが明らかになった。本講演では、低温結晶構造や比熱測定から求めた転移温度の詳細と密度汎関数法に基づくバンド計算から得た AFM2 相の起源について考察する。

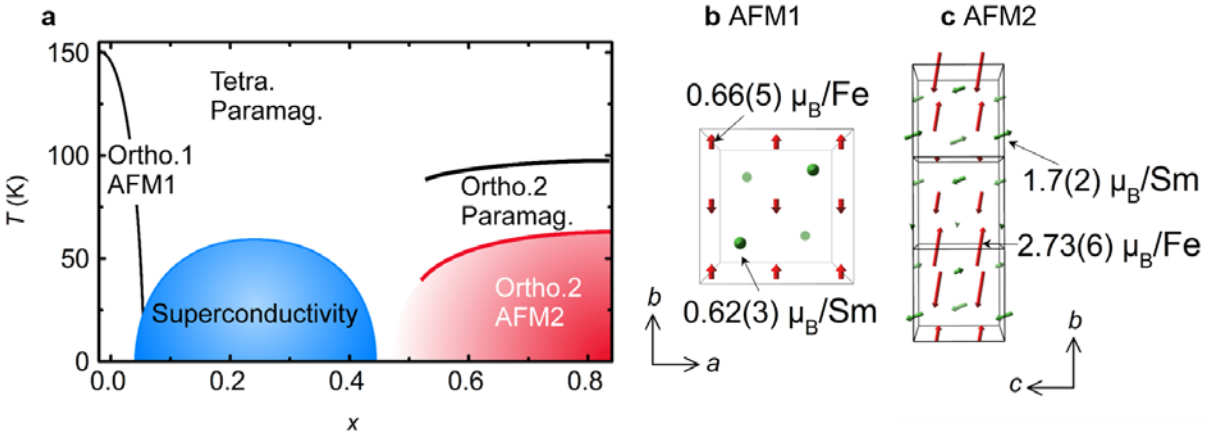


図 1: $^{154}$SmFeAsO$_{1-x}$D$_x$の相図と AFM1、2 の磁気構造[1]

【参考文献】

[1] S. Iimura *et al.*, *Proc. Natl. Acad. Sci.* **114**, E4354 (2017).