

中性子実験による Ce 系金属間化合物の磁気構造と結晶場準位

植田 大地

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

Neutron scattering study of magnetic structure and crystalline electric field level scheme of Ce-based intermetallic compounds

Daichi Ueta

IMSS, KEK

セリウムを始めとする希土類元素が持つ 4f 電子は、5s や 5p 軌道より内殻に位置するため f 電子間の直接的な相互作用が非常に弱く、伝導電子を介して物性が発現する。4f 電子が磁性を担う CeTX_3 (T: 遷移金属元素, X = Si, Ge) は、c 軸方向に空間反転対称性が破れた BaNiSn_3 型構造 (#107; $I4mm$, C_{4v}) を持つ。空間反転対称性の破れた物質においては、反対称スピン軌道相互作用 (ASOI) が物性発現に影響を与えることが期待される。この効果によって CeTX_3 においては、クーパー対のシングレット対とトリプレット対が混成した異常な超伝導特性や [1, 2]、多段メタ磁性転移等の異常が報告されている [3]。また近年では、空間反転対称性の破れによる物性への影響は、表面・界面における研究においても注目が集まっている。そこで、我々は ASOI の f 電子の磁性への影響を明らかにするために、 CeTSi_3 の単結晶・多結晶試料を用いた研究を行なっている。

本発表では、多段メタ磁性転移を示す反強磁性体 CePdSi_3 の単結晶試料を用いた中性子回折実験によって決定された異常な磁気構造を示し、ASOI の影響について考察する。さらに、4f 電子系では結晶場効果による基底状態が物性発現に重要な影響を与えるため、多結晶試料を用いた CeTSi_3 の中性子非弾性散乱実験の結果を示し、同構造における超伝導発現の有無等、物性の違いについて議論する。

[1] N. Kimura, et al., PRL **98**, 197001 (2007).等

[2] L. P. Gor'kov, et al. PRL **87**, 037044 (2001).

[3] D. Ueta, et al., JPSJ **85**, 104703 (2016).等

[4] D. Ueta, et al., JPSJ **90**, 114702 (2021).

[5] D. Ueta, et al., JPSJ **90**, 104706 (2021).