

層状化合物強磁性体 ACo_2X_2 の磁気異方性

今井正樹, 菅野誉, 道岡千城, 楊金虎*, 陳斌*, 植田浩明, 吉村一良
(京大院理, *杭州師範大物理)

Magnetic anisotropy in ferromagnetic layered compounds ACo_2X_2
M. Imai, T. Kanno, C. Michioka, J. Yang*, B. Chen*, H. Ueda, and K. Yoshimura
(Kyoto Univ., *Hangzhou Normal Univ.)

はじめに

ThCr₂Si₂型構造の3d遷移金属化合物は鉄系超伝導体の発見¹⁾以来精力的に研究が行われている。Fig. 1に示すように、これらの層状化合物はT=遷移金属イオンにX=ニクトゲン、カルコゲンが四面体配位し、それらが稜共有してT₂X₂擬二次元面を形成し、A層と交互に積層している。T=Fe, Niでは超伝導が発現する一方で、Coでは面内に強磁性相互作用がはたらき磁気秩序を示す。例えば、 ACo_2Se_2 (A=K, Rb, Cs)はいずれもCoモーメントがab面内で強磁性的にそろい、A=K, Rbでは面間も強磁性的にそろう強磁性体であり、A=Csでは面間に反強磁性相互作用がはたらき反強磁性体である²⁾。さらに ACo_2P_2 (A=アルカリ土類金属, 希土類金属)でも面内に強磁性相互作用がはたらいておりA=Caでは面内強磁性のA型の反強磁性秩序を示し³⁾、A=Srでは基底状態では磁気秩序を示さないが、磁場の印加により強磁性体となる遍歴電子メタ磁性転移を示す⁴⁾。そしてA=Laでは KCo_2Se_2 と同様に強磁性磁気秩序を示す^{5), 6)}。

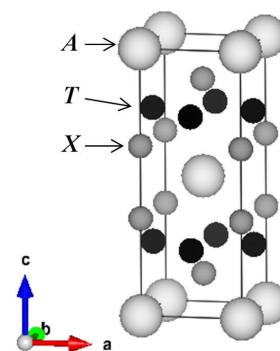


Fig. 1 The crystal structure of AT_2X_2 .

今回我々はこれらの層状コバルト化合物の強磁性状態における磁気異方性について発表を行う。

実験方法

ACo_2Se_2 (A=K, Rb, Cs), $KCo_2(Se_{1-x}S_x)_2$, $LaCo_2P_2$ の単結晶の育成を行い、得られた単結晶にa軸およびc軸方向に磁場を印加しSQUID磁束系による磁化測定を行った。

実験結果

いずれの単結晶試料でも強磁性転移温度以下ではab面を容易軸とする強い磁気異方性が見られた。 $LaCo_2P_2$ では磁気困難軸のc軸方向に磁場をかけた場合、温度2Kの状態では飽和させるのに50 kOe磁場を必要とした。さらに ACo_2Se_2 (A=K, Rb, Cs), $KCo_2(Se_{1-x}S_x)_2$ では異方性が強く、飽和させるにはさらに大きな磁場が必要である。これらの強磁性金属としては大きな磁気異方性は、層状の結晶構造やCoイオンのスピン-軌道相互作用に起因していると考えられる。

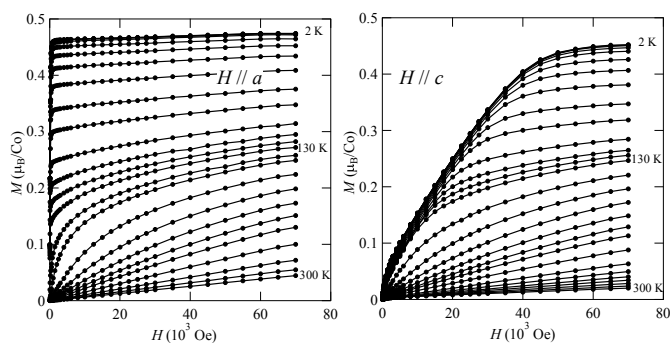


Fig. 2 Magnetization curves of $LaCo_2P_2$.

参考文献

- 1) M. Rotter, M. Tegel, D. Johrendt: *Phys. Rev. Lett.* **101**, 107006 (2008).
- 2) J. Yang, B. Chen, H. Wang, Q. Mao, M. Imai, K. Kazuyoshi, and M. Fang: *Phys. Rev. B*, **88**, 064406 (2013).
- 3) M. Reehuis, W. Jeitschko, G. Kotzyba, B. Zimmer, and X. Hu: *J. Alloys Compd.* **266**, 54 (1998).
- 4) M. Imai, C. Michioka, H. Ohta, A. Matsuo, K. Kindo, H. Ueda, and K. Yoshimura: *Phys. Rev. B*, **90**, 014407 (2014).
- 5) M. Reehuis, C. Ritter, R. Ballou, and W. Jeitschko: *J. Magn. Magn. Mater.* **138**, 85 (1994).
- 6) M. Imai, C. Michioka, H. Ueda, and K. Yoshimura: *Phys. Rev. B*, **91**, 184414 (2015).