

分子線エピタキシー法による新物質 EuCdSb_2 の作製

Fabrication of new compound EuCdSb_2 by molecular beam epitaxy

東大工院¹, 東工大理², JST さきがけ³, 理研 CEMS⁴, 東大物性研⁵

○(M2)大野 瑞貴¹, 打田正輝^{1,2,3}, 中澤佑介¹, 佐藤慎¹, Markus Kriener⁴, 三宅厚志⁵,
徳永将史^{4,5}, 田口康二郎⁴, 川崎雅司^{1,4}

Dept. of Appl. Phys., The Univ. of Tokyo¹, Dept. of Phys., Tokyo Tech², JST-PRESTO³,
RIKEN CEMS⁴, ISSP, The Univ. of Tokyo⁵

○Mizuki Ohno¹, Masaki Uchida^{1,2,3}, Yusuke Nakazawa¹, Shin Sato¹, Markus Kriener⁴,
Atsushi Miyake⁵, Masashi Tokunaga^{4,5}, Yasujiro Taguchi⁴, Masashi Kawasaki^{1,4}

E-mail: ohno@kws.k.u-tokyo.ac.jp

ABSb_2 (A :希土類・アルカリ土類金属、 B :遷移金属)は伝導層である Sb 正方格子層と A, B イオンを含むブロック層とが交互に積層した層状物質群であり、ディラック半金属の候補物質群として注目されている[1]。特に A サイトや B サイトが磁性を持つ場合、磁気秩序と結合したディラック電子が整数量子ホール効果などの多様な磁気輸送特性を示すことが知られている[2]。しかしながら、可能な組み合わせ($A = \text{Ca}, \text{Yb}, \text{Eu}, \text{Sr}, \text{Ba}$, $B = \text{Mn}, \text{Zn}, \text{Cd}$)の中でも、 A サイトのイオン半径が小さく B サイトのイオン半径が大きい場合は安定化が難しく半数近くの物質が合成されていない (Fig. 1)。

本研究では、分子線エピタキシー法により、イオン半径が最も大きい Cd を B サイトに含む新物質 EuCdSb_2 の作製に成功した。 EuCdSb_2 薄膜は(100)配向に成長しており、 b 軸方向から観測した断面 TEM 像から、歪んだ Sb 正方格子層を含む直方晶 ($Pnma$) 構造を持つことを確認した (Fig. 2)。また、 A サイトに導入した Eu の磁気モーメントにより 15 K 付近で面内反強磁性的秩序を示し、電気伝導度が半導体的な温度依存性を持つことを明らかにした。本研究は、薄膜技術を用いたディラック物質のさらなる開拓とその多様な磁気輸送特性の解明につながると期待される。

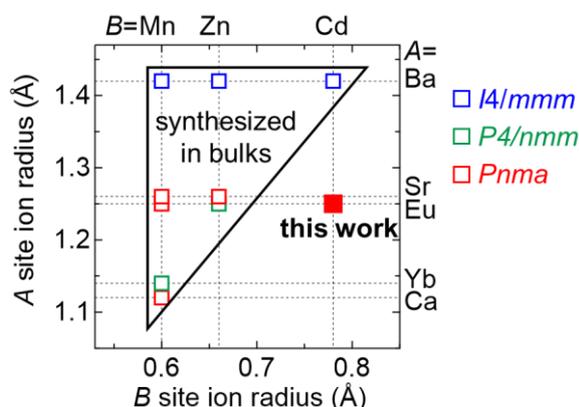


Fig. 1 Mapping of previously synthesized ABSb_2 bulks and newly stabilized EuCdSb_2 film.

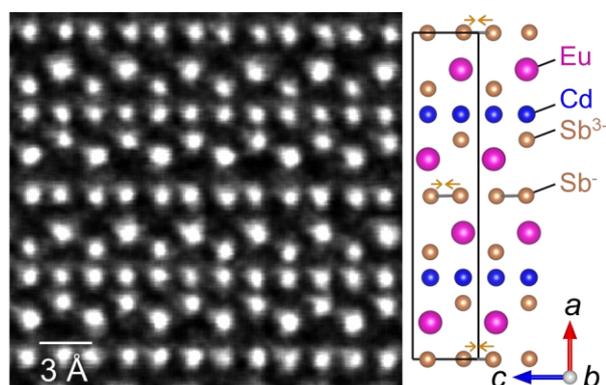


Fig. 2 Cross-sectional HAADF-STEM image of a EuCdSb_2 film and $Pnma$ structure.

[1] J. Park *et al.*, Phys. Rev. Lett. **107**, 126402 (2011). [2] H. Masuda *et al.*, Sci. Adv. **2**, e1501117 (2016).