

二次元近藤格子系 EuSn_2As_2 の熱電変換性能

坂上良介¹, 狩俣春成¹, 後藤陽介², 東伸彦¹, 平田昂輝¹, 中西愛¹, 岩崎秀¹, 山口道太郎¹,
北脇樹¹, 水口佳一², 的場正憲¹, 神原陽一¹
(¹慶大, ²首都大)

Thermoelectric Properties of Two-Dimensional Kondo Lattice, EuSn_2As_2

R. Sakagami¹, H. Karimata², Y. Goto², N. Azuma¹, K. Hirata¹, M. Nakanishi¹, S. Iwasaki¹, M. Yamaguchi¹,
I. Kitawaki, Y. Mizuguchi, M. Matoba¹, Y. Kamihara¹
(¹Keio Univ., ²Tokyo Metropolitan Univ.)

1. 緒言

熱電変換材料候補として強相関電子系が注目されている¹⁾. Eu の $4f$ 電子を含む六方晶層状化合物 EuSn_2As_2 は、強相関電子系の一つ、二次元近藤格子系である. EuSn_2As_2 の結晶は、Fig. 1 (a) に示すように、 Eu^{2+} の孤立カチオン (#) と、van der Waals 力 (‡) で弱く結合した2枚の $[\text{Sn}_2\text{As}_2]^{2-}$ アニオン層 (§) とが交互に積層した構造である²⁾. Arguilla らにより、 EuSn_2As_2 の配向結晶の磁化率の温度依存性が測定され、 Eu^{2+} 層間での反強磁性的または傾角反強磁性的な磁気秩序および Eu^{2+} 層内での強磁性的な磁気秩序が示唆された. 室温での EuSn_2As_2 単結晶の c 軸に垂直な方向の電気抵抗率 (ρ) は $0.73 \text{ m}\Omega \text{ cm}$ であった²⁾. 電子状態計算で得られたバンド分散では、 Eu の $4f$ 電子由来の平坦なバンドが得られた²⁾. この平坦バンドは、特異的な磁性のみならず、高い Seebeck 係数 (S) を導くと期待される. 本研究では、 EuSn_2As_2 の電力因子 ($P \equiv S^2\rho^{-1}$) の温度依存性を調べる.

2. 方法

Sakagami らの方法³⁾ で合成した EuSn_2As_2 試料を、粉末化し、一軸加圧によりホットプレス (HP) した. 一軸加圧方向に垂直な方向 ($\mathbf{P}_\perp$) における HP 試料の ρ および S の温度依存性を測定した.

3. 結果

EuSn_2As_2 を主相とする HP 試料の $\mathbf{P}_\perp$ 方向の ρ の温度依存性を Fig. 1 (b) に、 S の温度依存性を Fig. 1 (c) に示す. 673 (2) K での HP 試料の $\mathbf{P}_\perp$ 方向での ρ は $0.50(3) \text{ m}\Omega \text{ cm}$ であり、 S は $52(1) \mu\text{V K}^{-1}$ であった.

4. まとめと今後の展望

673(2) K において、 EuSn_2As_2 を主相とする HP 試料の $\mathbf{P}_\perp$ 方向での P は $0.54(4) \text{ mW m}^{-1} \text{ K}^{-2}$ であった. 今後は、 EuSn_2As_2 の電子状態を計算し、輸送特性を解釈する.

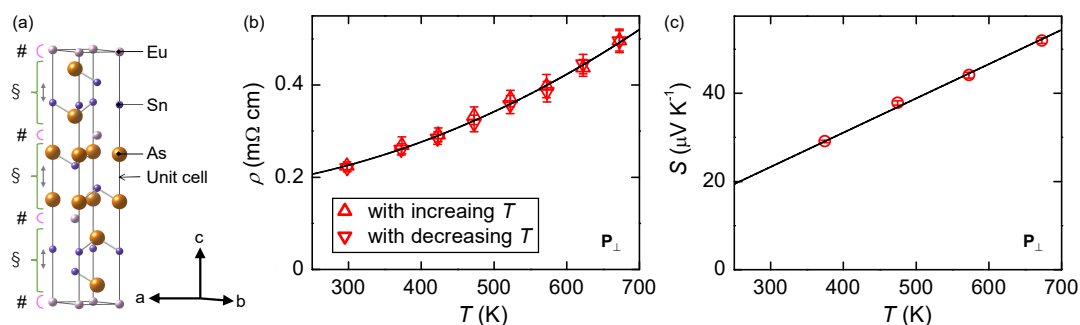


Fig. 1 (a) A crystallographic structure of EuSn_2As_2 in hexagonal axes. The music sharp sign, section sign, and up down arrow denotes Eu^{2+} cations, $[\text{Sn}_2\text{As}_2]^{2-}$ anions bilayer, and van der Waals bonding, respectively. The structure is reproduced from Sakagami *et al.*³⁾ (b) Electrical resistivity (ρ) and (c) Seebeck coefficient (S) as a function of temperature (T) for a hot-pressed (HP) sample of EuSn_2As_2 measured perpendicular ($\mathbf{P}_\perp$) to the pressing direction in a hot pressing process.

参考文献

- 1) I. Terasaki, J. Mag. Soc. Jpn. **27**, 172 (2003). in Japanese
- 2) M. Q. Arguilla *et al.*, Inorg. Chem. Front. **4**, 378 (2017).
- 3) R. Sakagami *et al.*, Mater. Sci. Tech. Jpn. **55**, 72 (2018). in Japanese