

ヒ素含有 122 相の熱電特性

Thermoelectric properties of As-based 122 Phase compounds

産総研¹, 東理大² ○木方 邦宏¹, 國岡 春乃^{1,2}, 西当 弘隆¹, 山本 淳¹, 李 哲虎¹

AIST.¹, Tokyo Univ. of Science², °Kunihiro Kihou¹, Haruno Kunioka^{1,2}, Hirotaka Nishiate¹,

Atsushi Yamamoto¹, Chul-ho Lee¹

E-mail: k.kihou@aist.go.jp

廃熱からのエネルギー回収技術として熱電材料の開発は近年注目されている分野であり、中でもアンチモンを含むジントル相で高い熱電特性を持つ材料が発見されている。しかしながら材料合成の困難さからリンやヒ素をふくむ化合物の研究はほとんど行われていない。本研究では鉄系超伝導体でいわゆる“122 相”と呼ばれる $(\text{Ba,K})\text{Fe}_2\text{As}_2$ の類縁化合物である $(\text{Ba,K})\text{Zn}_2\text{As}_2$ に注目し K 濃度を 0~10%まで変化させた試料を系統的に合成する事に成功しその結晶構造及び熱電特性を評価した [1]。

試料の合成には砒素を安全に封入するためにステンレス管を用いた封入法を採用し、BaAs, KAs, Zn, As を混合しペレット化した物を 1000℃で焼成し、得られたペレットを粉砕後ホットプレスで焼結する事で緻密な焼結体サンプルを得た。

図 1 に示す様に K の濃度によって結晶構造が変化し、組成 $x = 0\sim0.02$ では $\alpha\text{-BaCu}_2\text{S}_2$ 構造をとり $x > 0.4$ では ThCr_2Si_2 構造をとる事が分かった。 $x = 0.03$ では両方の結晶構造が混ざった試料が得られた。 ThCr_2Si_2 構造はいわゆる鉄系超伝導体の 122 相である。一般的な 1 : 2 : 2 の組成比のアンチモンを含むジントル相の熱電材料の結晶構造は CaAl_2Si_2 構造であり本研究の $\alpha\text{-BaCu}_2\text{S}_2$ 構造とは異なっている。また図 2 に示す様に $\text{Ba}_{0.98}\text{K}_{0.02}\text{Zn}_2\text{As}_2$ の組成で ZT が最大となり、900K で $ZT=0.67$ と高い値を示す事を見いだした。

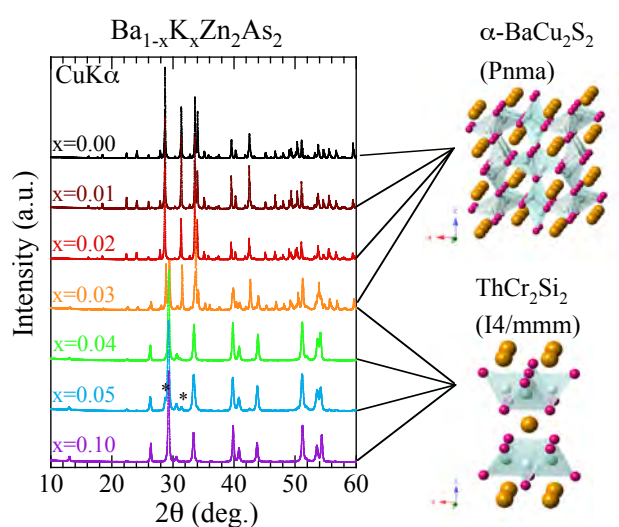


図 1 XRD パターンの K 濃度依存性と結晶構造

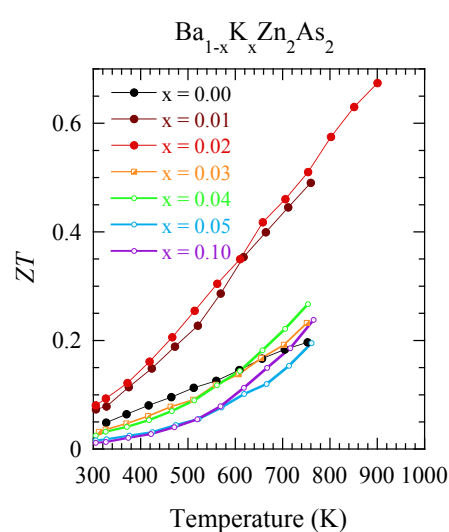


図 2 ZT の温度依存性

[1] K.kihou et. al. Inorg. Chem. **56**(6), pp 3709 (2017)