19p-PA5-6

炭素置換した $Y_xAl_yB_{14-z}C_z$（x ~ 0.56）の合成と熱電特性

Synthesis and Thermoelectric Properties of C Substituted $Y_xAl_yB_{14-z}C_z$ (x ~ 0.56)

物材機構 [1]　○丸山　恵史 [1]，森　孝雄 [1]

NIMS [1],　°Satofumi Maruyama[1] and Takao Mori[1]

E-mail: MORI.Takao@nims.go.jp

【はじめに】 多ホウ化物における高温用熱電材料として p 型のボロンカーバイドが挙げられる．対をなす n 型材料として，$RB_{17}CN$ や $RB_{22}C_2N$ (R = 希土類元素)が報告されたが[1]，熱電特性は十分ではなく，更なる材料探索が望まれる． 最近，我々は YB_4，B と過剰の Al を混合して真空中で焼成することで $Y_{0.56}Al_{0.6}B_{14}$ 多結晶試料の合成に成功し，$Y_{0.56}Al_{0.6}B_{14}$ が n 型の熱電材料であることを発見した[2]． しかし，電気抵抗率と熱伝導率が高く改善の余地があるため， 本研究では，B 原子サイトに C 等の元素を置換し，熱伝導率および電気抵抗率の低減を狙った．

【実験方法】 置換試料は過剰量の溶融 Al を用いて真空中にて焼成した． 出発原料において B および C 等の置換元素の組成比を変更することで置換試料の作製を行った． 焼成後の試料は SPS にて成形，緻密化を図った． いずれの試料も粉末 X 線回折 (XRD) を用いて相同定を行った． 得られた XRD パターンに対して Rietan-FP を用いて Rietveld 解析を行い，結晶構造を評価した。熱電特性は Seebeck 係数，電気抵抗率，熱伝導率の測定を行った．

【実験結果】 C 置換に伴う格子定数の変化を Fig. 1 に示す． C 置換に伴い，格子定数は a 軸ならびに c 軸方向に収縮し，b 軸方向には伸長した． 格子定数の変化ならびに XRD パターンより，C 原子は B 原子に対して 4 at.% 程度置換可能であると推察される． 無置換試料ならびに 4 at.% 置換試料における熱伝導率の測定結果を Fig.2 に示す． 試料密度は，いずれの試料においても 80 % 前後であった． 4 at.% 置換試料における熱伝導率は，無置換試料より 1 W/mK 程度減少した． 講演では他の熱電特性ならびに結晶構造解析結果についても報告する．

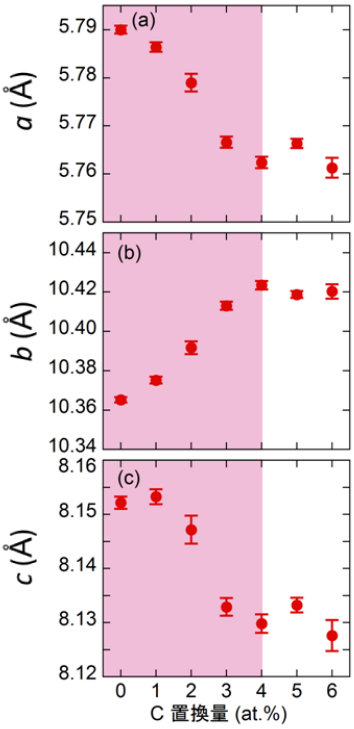

Fig.1　C substitution effect on the lattice parameters (a) a, (b) b and (c) c.

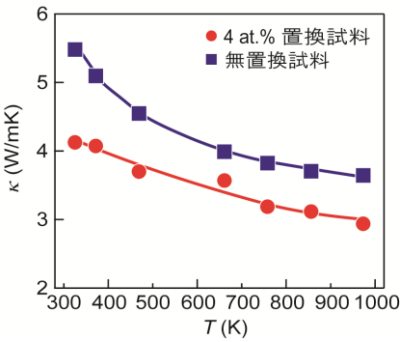

Fig.2　Temperature dependence of the thermal conductivity.

[1] T. Mori et al., *J. Solid State Chem.*, **179** (2006) 2908.

[2] S. Maruyama et al., *Appl. Phys. Lett.*, **101** (2012) 152101.

© 2014 年　応用物理学会