

ソフト化学法を用いた CrSi_2 の合成と熱電特性評価

Synthesis and thermoelectric properties of CrSi_2 via soft-chemical technique

○中沢駿仁¹, 高松智寿^{1*}, 飯島喜彦², 林慶¹, 宮崎譲¹

(1.東北大院工, 2.株式会社リコー リコー未来技術研究所)

○H. Nakasawa¹, T. Takamatsu^{1*}, Y. Iijima², K. Hayashi¹, Y. Miyazaki¹

(1.Tohoku Univ., 2.RICOH Company, LTD.)

*t.takamatsu@crystal.apph.tohoku.ac.jp

1. 緒言

シリサイド系材料は安価で低毒性であるため、熱電変換材料として期待されている。特に CrSi_2 は出力因子 PF が大きく、高い融点 (1436 °C) と耐酸化性を持つ。しかし熱伝導率が大いことから、無次元性能指数 ZT は小さく、実用化には至っていない。本研究では、金属水素化物を用いたソフト化学法による微細粉末の合成を行った。得られた微細粉末を焼結することで粒界を導入し、 CrSi_2 の熱伝導率低減による ZT の向上を図った。

2. 実験方法

出発原料として Cr_2O_3 (3N), Si (3N)の粉末を混合した後、Ar 雰囲気グローブボックス内で金属水素化物 LiH を加え、ペレット化した。このペレットを石英管内に真空封入し、電気炉内で焼成した。焼成後の試料には副生成物 Li_2O が含まれるため、精製水で洗浄した。その後、粉末 X 線回折による試料の同定、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いた結晶粒の観察、放電プラズマ焼結による焼結体の作製を行った。

3. 結果

単相の CrSi_2 を合成するため仕込組成、焼成温度、焼成時間等を検討した。仕込組成 $\text{Cr} : \text{Si} = 1 : 2.4$, 焼成温度 800 °C で 4 時間焼成して得られた試料の粉末 X 線回折パターンを図 1 に示す。Rietveld 解析の結果、結晶系は六方晶($P6_322$)で、格子定数は $a = 4.42926(7) \text{ \AA}$, $c = 6.3656(1) \text{ \AA}$ であることがわかった。これは文献値^[1,2]と良く一致したことから、 CrSi_2 の合成に成功したと言える。また、SEM による観察により、得られた試料の粒径はサブミクロン程度であることがわかった。当日は詳細な合成条件、ならびに熱電特性をあわせて報告する。

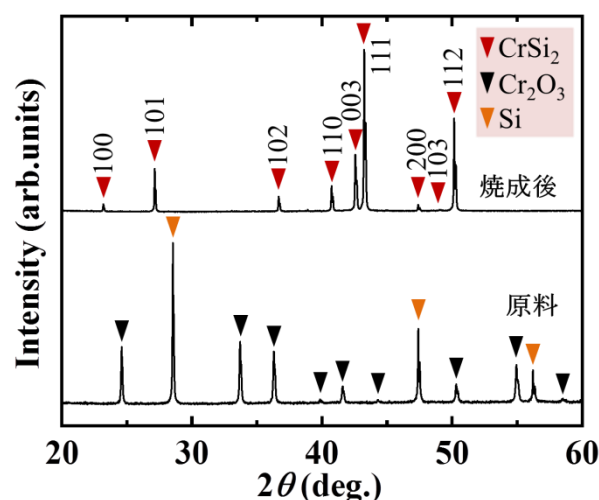


図 1. 原料粉末とソフト化学法によって得られた試料の粉末 X 線回折パターン。

参考文献

- [1] T. Dasgupta et al., *J. Appl. Phys.*, **103** (2008) 113516.
- [2] P. Hermet et al., *RSC Adv.*, **5** (2015) 19106.