

TG-DSC による Co ドープ BaFe₂As₂ の熱分析

Investigation of thermal behavior and phase formation of Co doped BaFe₂As₂

by TG-DSC analysis

東京農工大学, JST-CREST ◦(M2) 徳田 進之介, 山本 明保

Tokyo Univ. of Agriculture and Technology, JST-CREST ◦Shinnosuke Tokuta, Akiyasu Yamamoto

E-mail: s177472y@st.go.tuat.ac.jp

鉄系高温超伝導体[1, 2]の一種である 122 系化合物は、臨界温度と上部臨界磁場が高く、電磁的異方性が小さいことから強力磁石等への応用に期待されている。化合物の生成温度や融点などの熱的特性は、材料合成条件の探索の上で有用である。122 系ではこれまでに、Morinaga ら[3]による BaFe₂As₂ 多結晶の融解の観察や、Peng ら[4]による Sn フラックス中における BaFe₂As₂ および Ba_{0.72}K_{0.28}Fe₂As₂ 粉末の DTA (示差熱分析)、Sun ら[5]による BaFe₂As₂ および Ba_{0.72}K_{0.28}Fe₂As₂ 単結晶の DTA 等が報告されている。本研究では、三種類の Ba-Fe-Co-As 粉末に対して TG-DSC (熱重量-示差走査熱量測定) を行った。

粉末試料(No. 1-3)の詳細を以下に示す。No. 1 は Ba : Fe : Co : As = 1 : 1.84 : 0.16 : 2 (mol) の割合で秤量した単体金属を 200RPM で 40 時間ボールミルした粉末、No. 2 は同じモル比の単体金属を 1000RPM で 1 時間ボールミルした粉末である。No. 3 は No. 2 の粉末をペレット状に成型し、真空中で 600°C, 48 時間焼成した後、1000RPM で 30 分間ボールミルした粉末である。TG-DSC (STA 449 F3 Jupiter, NETZSCH) は、Ar 雰囲気下で、40°C から 1300°C まで +20°C/min の速度で昇温しながら行った。XRD、SEM、EDS により、試料の相および DSC ピークの同定を行った。

Fig. 1 に示した試料の粉末 XRD パターンより、No. 1 は微細化された単体金属の混合粉末、No. 2 はメカニカルアロイングにより生成した Ba122 微細粉末、No. 3 はほぼ単相の Ba122 微細粉末とわかる。TG-DSC の結果を Fig. 2 に示す。TG の大きな増減はみられず、燃焼や気化は生じないことが分かった。DSC では、No. 1 で 630°C に発熱ピーク、全ての試料で約 1300°C に吸熱ピークがみられた。これらは Ba(Fe_{1-x}Co_x)₂As₂ (x ~ 0.08) の生成温度、融点に対応すると考えられる。

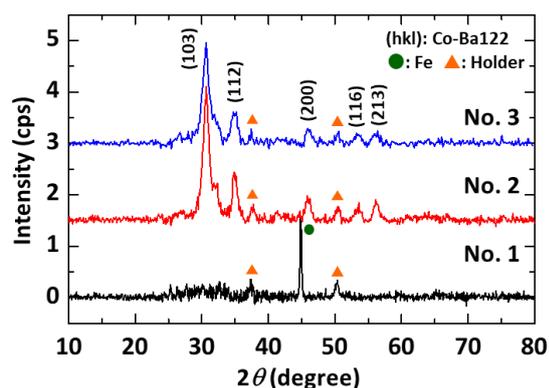


Fig. 1 Powder XRD patterns of mixture of Ba, Fe, Co, and As (No. 1), mechanically alloyed Co-Ba122 (No. 2), and Co-Ba122 polycrystalline (No. 3).

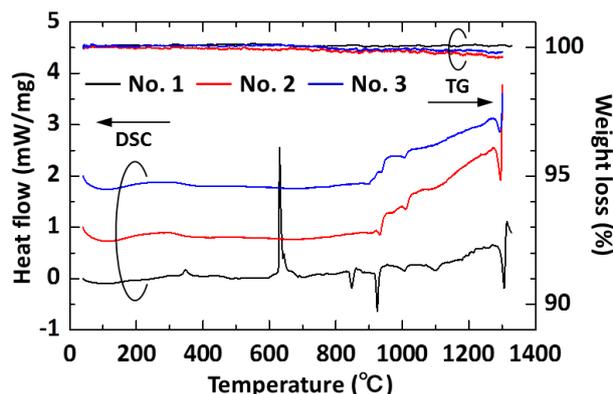


Fig. 2 Thermogravimetry (TG, right axis) and differential scanning calorimetry (DSC, left axis) of the three samples. The offsets of DSC are corrected.

- [1] Y. Kamihara *et al.*, *J. Am. Chem. Soc.* **130** (11), 3296-3297 (2008)
- [2] H. Hosono *et al.*, *Mater. Today*. **21**, 278-302 (2018)
- [3] R. Morinaga *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **48**, 013004 (2009)
- [4] J. B. Peng *et al.*, *J. Cryst. Growth*, **316**, 85-89 (2011)
- [5] G. L. Sun *et al.*, *J. Supercond. Nov. Magn.* **24**, 1773-1785 (2011)