

強磁場中における熱分析・その場観察装置の開発

Development of *in-situ* observation system with thermal analysis in high magnetic fields

鹿児島大理¹, 東北大金研² ○宮崎 泰樹¹, 三井 好古¹, アベ松 賢一¹, 高橋 弘紀²,
宇田 聡², 渡辺 和雄², 小山 佳一¹

Fac. of Sci., Kagoshima Univ.¹, Institute for Materials Research, Tohoku Univ²

°Daiki Miyazaki¹, Yoshifuru Mitsui¹, Ken-ichi Abematsu¹, Kohki Takahashi², Satoshi Uda²,
Kazuo Watanabe², Keiichi Koyama¹

E-mail: k1841268@kadai.jp

材料開発において、材料の合成や分解の過程を理解するために、その場観察を行い合成や分解の過程の形態変化に関する情報を得ることは重要である。最近、強磁場中で熱処理を行うことで、強磁性体の組織制御や相平衡を制御する研究が行われており、今後、磁場を用いた材料開発を発展させる上で、磁場中合成・分解過程のその場観察は極めて意義深い。今回、我々は、強磁場中で強磁性体の示差熱分析とその場観測を同時にできる装置を開発し、実験に成功したので報告する。

実験は、磁場によって分解温度が変化する強磁性化合物 MnBi を使用し[1]、東北大学金属材料研究所強磁場センターの 10T-CSM (100 mm ボア) を用いて行った。

Fig. 1 に開発したその場観察装置の写真を示す。試料加熱のために透明ガラスヒーター(BLAST 社製)を使用した。ヒーターを非磁性フランジで固定し、ヒーターの温度上昇によって超伝導マグネットに悪影響を与えないように、冷却ジャケットを設置した。加熱炉はマグネットボア内で使用するため、試料を EL 発光体で照明し、CCD カメラと三角プリズムを用いて試料の形態観察をできるようにした。観察する強磁性試料はφ6mm の透明石英管で出来た試料ホルダーと石英ウールを用いて固定し、これをφ10mm の透明石英管内に挿入し、真空やガス雰囲気状態で実験できるようにした。1 対のシース型 R 熱電対をφ6mm 試料ホルダーに挿入し、試料に接することで、試料温度を測定する。φ6mm 試料ホルダーの外部に上記とは別の 1 対のシース型 R 熱電対を挿入し、参照温度を測定することで示差熱分析(DTA)を行う。本システムでは、試料観察と示差熱分析の様子を同時にディスプレイ表示し、また画像と数値データを同時に記録する。最大磁場 10 T、室温から 741 K までの範囲で実験を行なった。

講演では、装置の性能評価や、ゼロ磁場と 10 T 磁場中における強磁性化合物 MnBi の分解過程のその場観察結果について報告する。

[1] K. Koyama *et al.*, J. Alloy. Compd. 509, L78-L80 (2011).

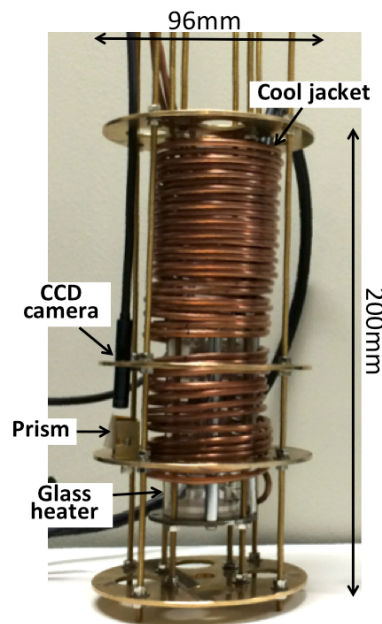


Fig. 1 The overview of furnace