

Mn/Ga 拡散対の磁場中反応における磁場強度の影響

Effects of magnetic field intensity on the in-field reaction of Mn/Ga diffusion couple

鹿大院理工¹, 東北大金研² ○三井 好古¹, 渡邊 有美¹, 小林 領太(現信州大)¹,
高橋 弘紀², 小山 佳一¹,

Kagoshima Univ.¹, IMR, Tohoku Univ.², °Yoshifuru Mitsui¹, Yumi Watanabe¹, Ryota Kobayashi¹,
Kohki Takahashi², and Keiichi Koyama¹,

E-mail: mitsui@sci.kagoshima-u.ac.jp

物質の拡散・反応は磁場によって制御することができる。拡散対を用いた磁場中反応実験では、10 T 級の磁場による拡散の抑制効果が報告されてきた[1,2]。一方、Ni/Ti 拡散対においては、4 T 中での熱処理は拡散に影響しないことが報告された[3]。我々は、最近、Mn/Ga 拡散対において、5 T 中熱処理が生成相の成長速度に影響を及ぼさないことを報告した[4]。磁場による反応制御のためには、有意な磁場効果が得られる磁場強度を明らかにする必要があるが、これまで、磁場中反応に対する研究で、磁場強度に関する研究は少ない。本研究では、Mn/Ga 拡散対の磁場中反応とその抑制効果に対する磁場強度の影響について明らかにすることを目的とする。

Mn/Ga 拡散対を作成し、磁場中で固液反応させた。磁場方向は Mn/Ga 界面に対し垂直である。熱処理温度は、773 K 及び 573 K とした。それぞれの温度は、Mn-rich 相の常磁性領域及び強磁性領域である。電子線プローブマイクロアナライザによる組織観察によって、生成相の厚さを評価し、反応に対する磁場効果を評価した。

表 1 に熱処理温度 773 K, 573 K において生成した Mn₂Ga₅ 相の厚さを示す。773 K においては、5 T までの磁場中では反応厚さに明瞭な違いは観察されなかったが 10 T を印加することで、反応が抑制された。一方、573 K の熱処理においては、5 T においても磁場による抑制効果が観察され、0 T に対する抑制度は、抑制度は 5 T と 15 T 中で大きく変化しない。講演では、Mn-rich 相の磁性、という観点から磁場効果の違いについて議論する。

Table 1. Average thickness of reacted Mn₂Ga₅ phase

	0 T (μm)	5 T (μm)	10 T (μm)	15 T (μm)
773 K, 48 h	146.73 [4]	148.55 [4]	82.2	–
573 K, 12 h	5.25	1.18	–	0.68

[1] Z.F. Li *et al.*, J. Alloy. Compd. 440 (2007) 132-136.

[2] C. Li, *et al.*, J. Alloy. Compd. 641 (2015) 7-13.

[3] H. Nakajima *et al.*, Trans. J. Inst. Met. 26 (1985) 1-6.

[4] Y. Watanabe, *et al.*, Mater. Trans. 60 (2019) 2195.