18p-A24-11

Bi-Mn 系過冷却液体金属の磁気相転移

Magnetic Phase Transition for Supercooled Liquid of Bi-Mn

横国大院工　○村瀬 理映、小澤 瞬、山本 勲

Yokohama Nat'l University, °Rio Murase, Shun Ozawa and Isao Yamamoto

E-mail: isaoy@ynu.ac.jp

強磁性物質を加熱するとキュリー点で強磁性を失った後に融点で融解する。従って強磁性は液相では存在しえない。磁性流体はマグネタイトなどの粉末を油に懸濁分散させたスラリー商品であり、HDD などモーターの流体軸受けとして広く利用されている、しかし油の沸点より高温では使用できないため、200℃以下の使用に制限される。

過冷却液体において形成されるクラスターは、その固相の前駆体として固体の様々な物性を反映すると考えられている。深い過冷却で生成される巨大クラスターがキュリー温度以下にあるとき、磁気モーメントが揃うように中長距離の交換相互作用が働けば磁気相転移が観測されると期待できる。本研究では強磁性金属の過冷却液体状態において磁気相転移の可能性を実験的に追究した。過冷却液体金属の磁気相転移の実現には、1) キュリー点と融点の近い金属の探索、2) 大深度過冷却の実現、過冷却液体の磁気測定の 3 つの段階を要する。これまでに強磁性金属と低融点金属の組み合わせから Gd-Hg, Co-Sn 系を中心に最適な合金系の探索を行なってきた。[1]　本報告では Bi-Mn 系を取り上げ、過冷却深度に及ぼす強磁場の効果を追究した。Bi-Mn 系[2]については三井ら東北大グループによって磁場中での相図の変化が明らかにされており[3] 本研究に合目的的である。

物質や過冷却深度によるが 10^3 原子分子程度のクラスターサイズは、強磁性体や反強磁性体において超単一ドメイン構造により常磁性が出現する臨界粒径 10nm より遥かに小さい。したがって期待される磁性は常磁性−超常磁性である。

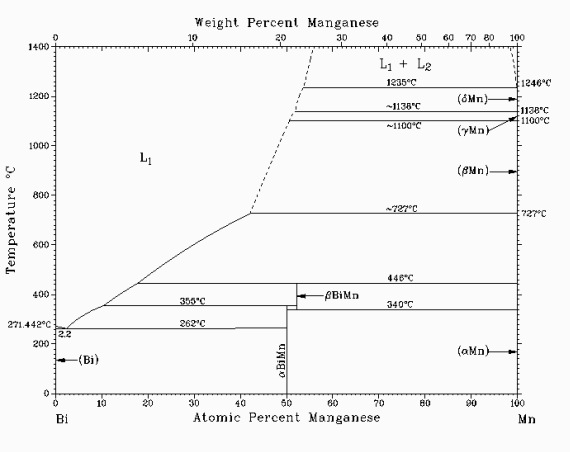

Fig. 1. Phase daiagram of Bi-Mn system. [2]

文献

[1] 村瀬ほか, 第 61 回応用物理学会春期学術講演会、20a-F4-2.

[2] T. Chen, J. Appl. Phys. 45, 2358-2360 (1974).

[3] Y. Mitsui, K. Oikawa, K. Koyama, K. Watanabe, J. Alloys and Compounds 577, 315-319 (2013).

© 2014 年　応用物理学会