

Negative magnetoresistivities of ferromagnetic Co-Al-O granular films

強磁性 Co-Al-O グラニューラー膜の負の磁気抵抗

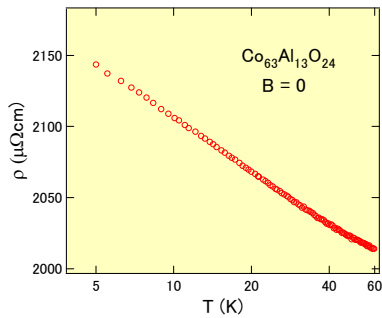


Fig. 1

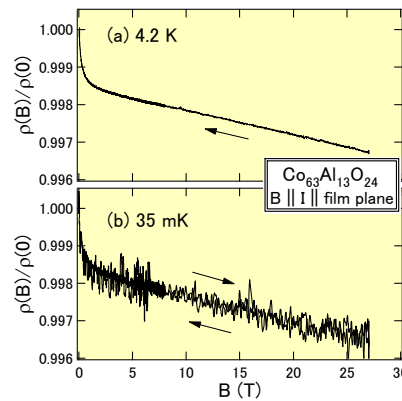


Fig. 2

Ferromagnetic Co-Al-O granular films consist of a Al-O insulative matrix and Co nano-granules dispersed in it. In these films, the granules touched with each other and the films exhibit metallic behavior. At low temperatures, a Kondo-like logarithmic resistivity appears in the ferromagnetic Co-Al-O films (Fig. 1). We measured the magnetoresistivity of Co-Al-O films under high fields using a cryogen-free hybrid magnet and a dilution refrigerator with a plastic mixing chamber. As shown in Fig. 2, negative linear magnetoresistivities are observed at least up to 27 T. This suggests that the logarithmic resistivities of the films are a magnetic origin.

IMR, Tohoku University: S. Nakamura, T. Iwashita, T. Nojima

Ishinomaki Senshu University: A. Yoshihara

The Research Institute for Electric and Magnetic Materials: S. Ohnuma

Professor emeritus, Tohoku University: H. Fujimori

Reference: S. Nakamura, T. Nojima, A. Yoshihara, S. Ohnuma and H. Fujimori, "Electrical Resistivity in Ferromagnetic TM-Al-O (TM=Fe, Co) granular films: scattering by spin waves and Kondo like behavior", J. Phys. Soc. Jpn. 78 (2009) 074708.

強磁性Co-Al-Oグラニューラー膜はAl-O絶縁体の媒質の中にCoのナノサイズの粒子(グラニューラー)が分散している。この強磁性膜ではグラニューラーがお互い触れ合って金属的な伝導を示すが、図1のように低温の電気抵抗に近藤効果的な対数温度特性が観測される。我々はこの強磁性膜の磁気抵抗を無冷媒ハイブリッド磁石とプラスチック混合器を備えた希釈冷凍機を用いて測定した。その結果、図2のように少なくとも27 Tまで続く線型な負の磁気抵抗が観測された。このことは電気抵抗の対数温度特性が磁氣的な機構に起因することを示唆している。

東北大学・金属材料研究所/極低温科学センター：中村慎太郎、岩下貴保、野島 勉

石巻専修大学：吉原 章

電気磁気研究所(財)/東北大学学際科学高等研究センター：大沼繁弘

東北大学名誉教授：藤森啓安