

有機無機層状水酸化コバルトの磁性と層剥離

Magnetism and exfoliation of organic-inorganic layered cobalt hydroxides

埼玉大院理工¹, 阪大先端強磁場², [○](M1)安田 有智¹, (B)久下 真人¹,

萩原 政幸², 木田 孝則², 本多 善太郎¹

Saitama Univ.¹, AHMF, Osaka Univ.², [○]Aritomo Yasuta¹, Masato Kuge¹,

Masayuki Hagiwara², Takanori Kida², and Zentaro Honda¹

E-mail: a.yasuta.143@ms.saitama-u.ac.jp

層間がファンデルワールス力で弱く結合した物質は層剥離しやすく、膜厚が原子1層の2次元結晶が作製可能である。特に遷移金属を含む2次元磁性結晶は固有の磁気モーメントを示し、外部磁場・電圧によるスピン配列の制御が可能であることから、スピン電界効果トランジスタ等、スピントロニクスデバイスへの適用が期待されている。有機層がファンデルワールス力で弱く結合している有機無機層状物質も前述の通り剥離が容易であることが予想され、2次元磁性結晶の母物質として期待される。今回我々は水酸化コバルト無機層と双性イオン有機層からなる有機無機層状水酸化コバルトを合成し、それらの磁性の調査と層剥離を試みたので報告する。

層状水酸化コバルトの合成には、無機層に硝酸コバルトとアンモニア、有機層には4-アミノ桂皮酸(ACA)、4-アミノ安息香酸(PABA)、4-アミノメチル安息香酸(AMBA)を原料に用いた。これらを室温攪拌法及びソルボサーマル法により反応させ、各種有機無機層状水酸化コバルトを得た。各種反応生成物の粉末X線回折法により無機層間隔約 17.3 Å (ACA の場合)の層状構造を同定した。この物質の磁化を測定したところ、磁化はキュリー温度 $T_c = 34$ K 以下で急激に増大し、ワイス温度が -57 K と負であったことからその磁性をフェリ磁性と同定した (Fig. 1)。各種有機無機層状水酸化コバルトの層剥離には pH 調整による有機層の静電反発を利用する方法と超音波印加による方法を試みた。脱イオン水に $\text{Co(OH)}_{1.68}(\text{PABA})_{0.32}$ を懸濁すると、Fig. 2 内挿写真に示すチンダル現象を観測した。懸濁液をグリッドに滴下し、透過型電子顕微鏡で観察した結果、 $\text{Co(OH)}_{1.68}(\text{PABA})_{0.32}$ で剥離膜と思われる像を得た。当日詳細を報告する。

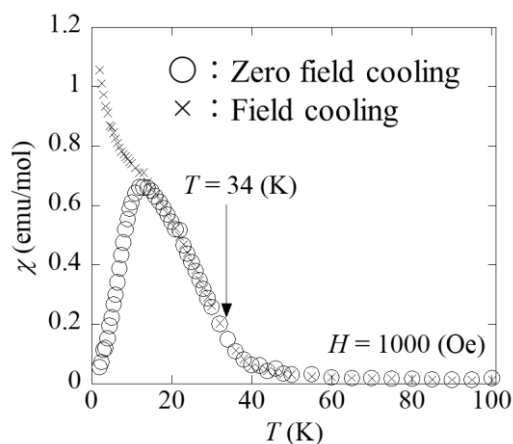


Fig. 1. Magnetic susceptibilities of $\text{Co(OH)}_{1.57}(\text{ACA})_{0.43}$.

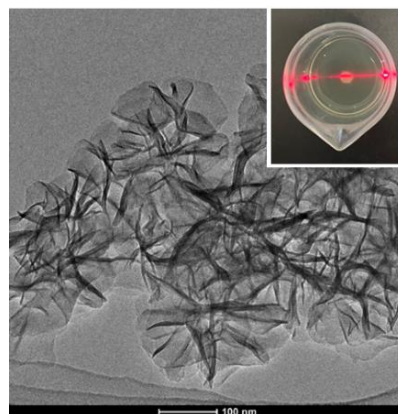


Fig. 2. TEM image of exfoliated $\text{Co(OH)}_{1.68}(\text{PABA})_{0.32}$. Inset: Tyndall effect.