フタロシアニン - 金属複合材料の合成と磁性

Synthesis and magnetic properties of phthalocyanine-metal composites 埼玉大院理工¹, 阪大先端強磁場² [○]古屋 輝人¹, 萩原 政幸², 木田 孝則², 鎌田 憲彦¹, 本多 善太郎¹

Saitama Univ.¹, AHMF, Osaka Univ.², OTeruhito Furuya¹, Masayuki Hagiwara², Takanori Kida², Norihiko Kamata¹, and Zentaro Honda¹ E-mail: t.furuya.248@ms.saitama-u.ac.jp

炭素中に磁性金属を分散させた金属-炭素複合物質は、磁性材料や触媒材料の観点から古くから研究されている。しかし、従来の金属-炭素複合材料では金属が炭素中で凝集しやすく、材料内の磁気特性が均一でないという欠点があった。金属フタロシアニン(MPc)は炭素、水素と窒素から構成される平面分子の中央に金属が配位した磁性分子であり、MPc分子を重合させることで金属が高分散し、磁気特性が良好な磁性窒化炭素材料を得ることが期待される。

今回我々は Fig. 1 の様なクロロ基を有するオクタクロロフタロシアニン (OCIMPc) を遷移金属粉末と反応させることにより重合させ、金属を分散保持した磁性窒化炭素材料の作製を試みた。具体的な方法としては、OCIMPc と金属粉を混合後、プレス成型し、ガラス管に真空封入した。さらに真空封入管を電気炉で所定の温度で加熱することにより各種 MPc - 金属複合材料の合成を行った。金属粉には、Mn, Fe, Co, Cu を用い、真空加熱温度等の反応条件最適化を行った。

反応生成物のX線回折を測定したところ、OCIMPc と各種金属に同定される回折線は消失し、アモルファス状態を示唆するブロードな回折のみが回折角 27° 付近に観測された。金属がOCIMPc 中のクロロ基と反応し、金属イオンが高分散したアモルファス状の窒化炭素が形成されたことが推測される。OCICoPc と Co 粉の反応生成物の磁性を、超伝導量子干渉素子磁束計を用いて測定したところ、温度 20 K 以下で急激に磁化率が増加することが分かった。さらに、温度 2 K において反応生成物の磁化曲線を測定したところ、わずかに強磁性体特有のヒステリシスを示した。アモルファス状の窒化炭素中に分散した金属間に磁気相互作用が働き、磁気秩序した可能性がある。当日詳細を報告する。

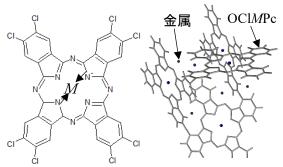


Fig. 1 OCIMPc の構造式及び MPc-金属 複合材料の推定構造

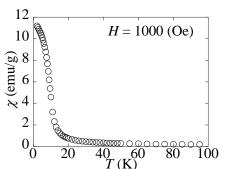


Fig. 2 MPc-金属複合材料の磁化率 χ の 温度 T 依存性