

酸素分子を吸着したナノポーラス配位高分子の磁性

Magnetic properties of oxygen molecule adsorbed nanoporous coordination polymers

埼玉大院理工¹, 阪大先端強磁場² ○児玉 貴文¹, 菊川 玲於¹, 萩原 政幸², 木田 孝則²,
酒井 政道¹, 福田 武司¹, 鎌田 憲彦¹, 本多 善太郎¹

Saitama Univ.¹, AHMF, Osaka Univ.², °T. Kodama¹, R. Kikukawa¹, M. Hagiwara²,

T. Kida², M. Sakai¹, T. Fukuda¹, N. Kamata¹, and Z. Honda¹

E-mail: s10tf017@mail.saitama-u.ac.jp

$M_2(\text{pymca})_3\text{OH}$ は 2 価遷移金属イオン M が 2 座架橋配位子である pymca (pyrimidine-2-carboxylate) によって蜂の巣状に架橋された配位高分子(金属錯体のポリマー)であり、その結晶細孔及び層間に様々な分子を吸着する性質を有する(内挿図)。同様に、 $\text{Cu}_3(\text{ala})_6\text{X}_2$, ($\text{ala}=\beta\text{-alanine}$, $\text{X}=\text{ハロゲン}$) は 2 価銅イオンがハロゲンによって架橋されたカゴメ面が積層した結晶構造を有するナノポーラス配位高分子である。我々はこれらのナノポーラス配位高分子の細孔の機能性を利用した磁性材料を得ることを目的に、その結晶成長を試み、得られた結晶の分子吸着性を調査している。これまでの研究ではこれらの配位高分子において、アルコール等の有機分子の吸着や酸素分子等のガス吸着性を確認した。特に $M_2(\text{pymca})_3\text{OH}$ は高い酸素吸着性を示した。酸素分子はスピン 1 の磁気モーメントを持つ磁性分子であり、酸素を吸着したナノポーラス配位高分子は、遷移金属と酸素分子を磁性源とする新しい磁性材料となる可能性がある。そこで今回我々は $M_2(\text{pymca})_3\text{OH}$ を中心に、ナノポーラス配位高分子の酸素吸着性とその磁性変化を調べた。これらの配位高分子は水熱法を用い、以前探索した最適条件により結晶育成を行った。合成した $\text{Ni}_2(\text{pymca})_3\text{OH}$ の熱重量変化を測定したところ、温度 $T=100^\circ\text{C}$ 前後において細孔及び層内の結晶水の脱離が観測された。そこで $\text{Ni}_2(\text{pymca})_3\text{OH}$ の粉末試料を O_2 ガス気流中で 100°C 以上の温度で加熱処理した後、シリカガラス管に封入し磁気測定を行った。図に $\text{Ni}_2(\text{pymca})_3\text{OH}$ の酸素処理前後の磁化曲線を示す。酸素分子の吸着により単位格子あたり約 $1\mu_B$ の磁化増加を確認した。また、磁化の温度依存性を調べたところネール温度にも大きな変化がみられた。酸素分子吸着に伴う磁化増加現象は $\text{Fe}_2(\text{pymca})_3\text{OH}$, $\text{Co}_2(\text{pymca})_3\text{OH}$ に関しても確認された。一方、 $\text{Cu}_3(\text{ala})_6\text{Cl}_2$ は温度 $T=100^\circ\text{C}$ と 120°C において逐次的な細孔内結晶水の脱離及びそれに伴う層間格子定数の変化が観測されたが、酸素吸着性は観測されなかった。当日酸素吸着のメカニズム等詳細を報告する。

[1] 児玉、他、第 61 回応用物理学会春季学術講演会 17p-F10-1 (2014).

