

金属フタロシアニンを基にした磁性炭素材料の合成と磁性

Synthesis and Magnetic Properties of Metal Phthalocyanine

Based Magnetic Carbon Materials

埼玉大院理工¹, 阪大先端強磁場² ○佐藤 峻¹, 武藤 祐太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, ○Shun Sato¹, Yuta Muto¹, Masayuki Hagiwara², Takanori

Kida², Masamichi Sakai¹, Takeshi Fukuda¹, Norihiko Kamata¹, Zentarō Honda¹

E-mail: s11tf022@mail.saitama-u.ac.jp

金属フタロシアニンは、炭素を主成分とするフタロシアニン環の中心に金属イオンが配位した平面状の金属錯体であり、その分子構造から金属を内包した炭素材料の構成単位になることが期待できる。そこで我々は金属フタロシアニンを原料とした磁性元素含有炭素材料の創製を目指してきた。具体的方法として、高塩素化鉄フタロシアニンをアルカリ金属(カリウム)と真空中で加熱することで、ウルツ重合反応により目的物の合成を行った。これまでの研究成果として、硝酸洗浄した反応生成物の粉末X線回折パターン、および透過型電子顕微鏡による微小領域観察の結果から、鉄が均一に分散した炭素材料を得たと結論付けた[1]。この鉄含有炭素材料は室温で永久磁石に反応し、磁気測定の結果から温度 $T=490\text{K}$ において自発磁化が消失すること、反応時のカリウム量と生成した鉄含有炭素材料の自発磁化値が比例関係にあることを明らかにした。今回我々は、様々な反応条件(反応温度、金属カリウム量)で合成した鉄含有炭素材料の磁性源である鉄と主成分である炭素の電子状態の調査を行い、フタロシアニン分子間の結合の形成、及び炭素材料中の鉄の価数と磁性の関係を調査した。また、高塩素化コバルトフタロシアニンを原料に用いることでコバルト含有炭素材料の合成を試みた。

図はカリウム量を変化させて合成した鉄含有炭素材料の光電子分光法による鉄原子のスペクトルである。炭素材料中の鉄は、カリウム量が化学量論比(1:16)以下のとき二価又は三価のイオンとして存在し、過剰量のカリウムを反応に用いたとき金属状態で存在した。各試料の磁気測定の結果、金属鉄が析出した試料の自発磁化は大きい。鉄イオンがフタロシアニン環中に配位している試料においても自発磁化が発現した。当日炭素の光電子分光スペクトルおよびコバルト含有炭素材料の実験結果と併せ、強磁性発現の原因などについて議論する。

[1] 本多他、第 74 回応用物理学会秋季学術講演会 19p-C11-15 (2013).

