

金属が均一分散した窒化炭素の簡易合成と磁性及びイオン吸着

Simple synthesis, magnetic, and ion adsorption properties of carbon nitride with homogeneously dispersed metal ions

埼玉大院理工¹, 阪大先端強磁場², 埼玉県産業技術総合センター³, [○]島津 陸斗¹,
萩原 政幸², 木田 孝則², 栗原 英紀³, 本多 善太郎¹

Saitama Univ.¹, AHMF, Osaka Univ.², Saitama Industrial Technology Center³, [○]Rikuto Shimazu¹,
Masayuki Hagiwara², Takanori Kida², Hideki Kurihara³, and Zentaro Honda¹

E-mail: r.shimazu.077@ms.saitama-u.ac.jp

フタロシアニンは炭素と窒素を主成分とする環状有機分子であり、分子環中央に金属を取り込んで錯体を形成する。その物性は鮮やかな発色や半導体的電気伝導性が特徴であり、顔料や有機太陽電池材料として実用化されている。また、中心金属の磁気モーメントによる磁性も期待されるが、分子間相互作用が弱く、一般に常磁性を示すことが知られている。我々はこれまでにコバルトフタロシアニンの塩素置換体とコバルト粉を減圧封入管中で加熱することにより金属が均一分散した多孔質窒化炭素(フタロシアニン基窒化炭素 : PBCN)が生成されることを報告してきた。この物質はコバルトイオンを含むことからその磁性についても興味をもたれるが、磁気特性は常磁性的であり、磁化値が小さいといった欠点があった。そこで今回は原子磁気モーメントの大きい鉄及びマンガンフタロシアニンの塩素置換体と金属粉の反応を試み、磁気特性の向上を目指した。また、鉄及びマンガンイオンのレドックス反応及び多孔質構造の特性を利用し、リチウム金属電池特性を調査することを目的に研究を行った。

各種試料は鉄及びマンガンフタロシアニンの塩素置換体と鉄及びマンガン粉末を混合・プレス成型後、減圧封入管中 450 °C で加熱することにより得た。反応の際、金属粉の量を調整することで、金属含有窒化炭素の構造制御を試みた。反応生成物のナノ構造を X 線回折法、透過電子顕微鏡(TEM)等で調査したところ、金属量の増加とともに、フタロシアニン結晶構造が壊れ、アモルファスになる様子を明らかにした(Fig. 1)。また、超伝導量子干渉素子磁束計を用いて Fe-PBCN の磁気特性を評価したところ、常磁性を示したが、コバルトフタロシアニンに比べ磁化率の増加が見られた(Fig. 2)。さらに PBCN を正極活物質、負極に Li 箔を用いたリチウム金属電池を構築し、充放電特性を埼玉県産業技術総合センターにて評価した。講演で詳細を報告する。

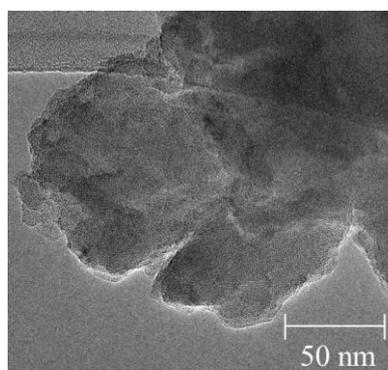


Fig. 1. TEM image of Fe-PBCN.

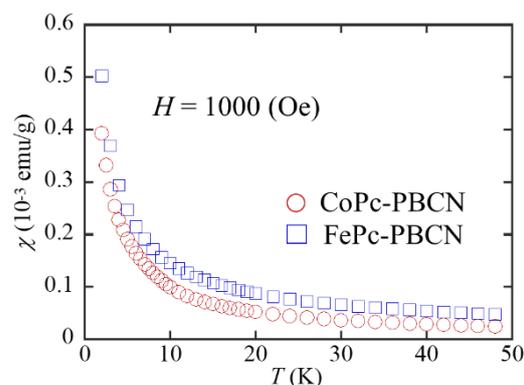


Fig. 2. Magnetic susceptibilities of PBCNs.