リチウムを挿入した多孔質鉄化合物の磁性 Magnetic properties of lithium inserted porous iron compounds 埼玉大院理工¹, 阪大先端強磁場² ⁰藤田 恵理子¹, 萩原 政幸², 木田 孝則², 澤田 祐也², 鎌田 憲彦¹, 本多 善太郎¹ Saitama Univ.¹, AHMF, Osaka Univ.², ^OEriko Fujita¹, Masayuki Hagiwara²,

Takanori Kida², Yuya Sawada², Norihiko Kamata¹, and Zentaro Honda¹

E-mail: e.fujita.148@ms.saitama-u.ac.jp

フッ化鉄(FeF₃)、リン酸鉄(FePO₄)、ホウ酸鉄(FeBO₃)はいずれもLiイオン挿入・脱離を 可能とする細孔が結晶内に存在する(Fig.1)ことから、安価なリチウムイオン二次電池正極材料 の候補として注目されている。これらの多孔質鉄化合物はLi導入・放出に伴う電荷補償のため 結晶内の鉄イオンの価数変化が生じることが知られており、鉄イオンのd電子数の増減により磁 気モーメントの大きさ及び鉄イオン間の磁気相互作用の変化が発現する可能性がある。特に価数 の異なる鉄イオンが結晶内に混在する状態では、二重交換相互作用による強磁性発現が予想され 興味が持たれる。そこで本研究では、反強磁性体である上記多孔質鉄化合物へのLiイオン挿入 による強磁性発現の観測を目的に研究を行った。具体的には、多孔質結晶構造であるリン酸鉄、 ホウ酸鉄及びフッ化鉄に対し、有機リチウム化合物(ブチルリチウム、ナフタレンリチウム)を 用いた化学プロセスによるLi挿入反応を試み、反応前後の試料の磁性を調査・比較した。

Fig.2にLi挿入反応前後のLi_xFeBO₃の温度 300Kにおける磁化曲線を示す。FeBO₃は反強磁性体であるため、直線的な磁化曲線を示すが(ゼロ磁場付近の小さな磁化の立ち上がりは酸化鉄不純物による自発磁化)、Li挿入後では全ての磁場下において磁化が増大した。また、これらの試料の粉末X線回折パターンを測定したところ、Li挿入反応前後においてわずかに格子定数の変化が認められた。講演では、各種多孔質鉄化合物へのLi挿入反応による磁性変化及び格子定数変化等を報告し、強磁性発現の条件と磁性変化の要因について議論する。



[1] R. Diehl, Solid State Commun. 17, 743 (1975).

Fig. 1. Crystal structure of FeBO₃.



Fig. 2. Magnetization (*M*) of Li_xFeBO₃.