

ゼオライト LTA のナノ空間に周期配列したカリウムクラスターの磁気構造

Magnetic structure of potassium cluster in periodically arrayed nano-spaces of zeolite

荒木 新吾¹⁾

中野 岳仁¹⁾

野末 泰夫¹⁾

目時 直人²⁾

Shingo ARAKI

Takehito NAKANO

Yasuo NOZUE

Naoto METOKI

¹⁾大阪大学

²⁾原子力機構

強磁性磁化を伴う磁気秩序を示すゼオライト LTA 中の K クラスターの磁気構造を決定するために、低い Q 範囲 ($Q < 0.6 \text{ \AA}^{-1}$) における中性子散乱実験を行った。しかし、磁気反射を観測することはできなかった。

キーワード: ゼオライト、クラスター、磁気構造

1. 目的

ゼオライト LTA 中の K クラスターはキュリー温度約 8K 以下で強磁性磁化をともなった磁気秩序を示す [1]。その磁気構造としてジャロシンスキー・守谷相互作用によるスピンキャント反強磁性が提案されている [2]。これまで μ SR 実験などの結果から、いくつかの磁気構造モデルが予想されている。一方、中性子散乱実験もこれまで行われてきたが、磁気反射は観測されていない [3, 4]。本研究の目的はこれまで測定が行われていない低い Q 範囲 ($Q < 0.6 \text{ \AA}^{-1}$) における中性子散乱実験から磁気構造を決定し、K クラスターの磁性発現機構を解明することである。

2. 方法

三軸分光器 LTAS で 3.5 meV の冷中性子を用いて、 $0.2 \text{ \AA}^{-1} < Q < 1.1 \text{ \AA}^{-1}$ の範囲でキュリー温度以上の 11K とキュリー温度以下の 0.5K で中性子回折実験を行った。

3. 研究成果

μ SR 実験から予想される (111) と (111), (111) 反射を中心に低い Q 範囲の中性子回折実験を行ったが、磁気反射は観測されなかった。

4. 結論・考察

今回の測定条件ではゼオライト LTA 中の K クラスターの磁気反射を観測することはできなかった。ゼオライト LTA 中の K クラスターの波動関数が α ケージ (内径約 11 Å) に広がり、磁気形状因子が Q の増加とともに急激に減少することが原因の一つと考えられる。

5. 引用(参照)文献等

- [1] Y. Nozue et al. Phys. Rev. Lett. 68 (1992) 3789.
- [2] T. Nakano et al.: J. Magn. Magn. Mater. 272-276 (2004) 114.
- [3] T. Ikeda et al.: Chem. Phys. Lett. 318 (2000) 93.
- [4] T. Nakano et al.: Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. A 600 (2009) 240.