

^{17}O -NMR で探る $\text{Ba}_2\text{MgReO}_6$ の多極子秩序

東大物性研

武田晃, 渡辺亮, 瀧川仁, 平井大悟郎, 廣井善二

Multipole order in $\text{Ba}_2\text{MgReO}_6$ investigated by

^{17}O NMR measurements

ISSP, Univ. of Tokyo,

H. Takeda, M. Watanabe, M. Takigawa, D. Hirai, Z. Hiroi

スピン軌道結合の強いモット絶縁体 $\text{Ba}_2\text{MgReO}_6$ は、 Sr_2IrO_4 に代表される Ir 酸化物と同様に、合成角運動量 J_{eff} を良い量子数とする枠組みで電子状態が議論される物質である[1]。 $\text{Ba}_2\text{MgReO}_6$ は高温で立方対称な空間群 $Fm\bar{3}m$ に属し、 Re^{6+} イオンの抱える 1 個の $5d$ 電子が、 $J_{\text{eff}}=3/2$ の 4 重縮退した状態を占有する。この縮退は $T_q=33\text{ K}$ と $T_m=18\text{ K}$ の 2 つの転移によって解消される[2]。 T_m では磁化の増大が観測され、傾角反強磁性が出現しているものと考察される。一方、 T_q では電気四極子秩序が現われることが放射光 X 線散乱実験によって報告されている[3]。秩序変数に関するさらなる知見を得るために、我々は、 ^{17}O -NMR 測定を行なった。

図に外部磁場 $H_{\text{ext}} = 7\text{ T}$ を立方晶の[111]方向に印加して観測されるスペクトルの温度依存性を示す。 T_q より高温の温度領域では、この方位が magic angle であるため、スペクトルは単一のピーク構造をとる。 T_q 以下ではスペクトルが 3 本に分裂し、降温に伴って分裂幅が徐々に広がる。スペクトルの形状は、 $T_m=18\text{ K}$ を跨いでも大きく変化しない。

このスペクトル分裂は、内部磁場の発生に起因する。内部磁場の発生が T_m 以下でなく、 T_q 以下で生じるのは、電気四極子秩序の下で、低温と同じパターンの磁気双極子や磁気八極子の配列が磁場によって誘起されるためと考えられる。 ^{17}O 核に生じる内部磁場（超微細磁場）を考察したところ、磁気双極子と磁気八極子による寄与が存在することが明らかとなった。先行する理論研究[1]によって、秩序変数の対称性が予想されているので、この予想に基づき、磁気双極子と磁気八極子が生成する内部磁場の大きさ、さらには、それぞれのモーメントの大きさについて議論する。

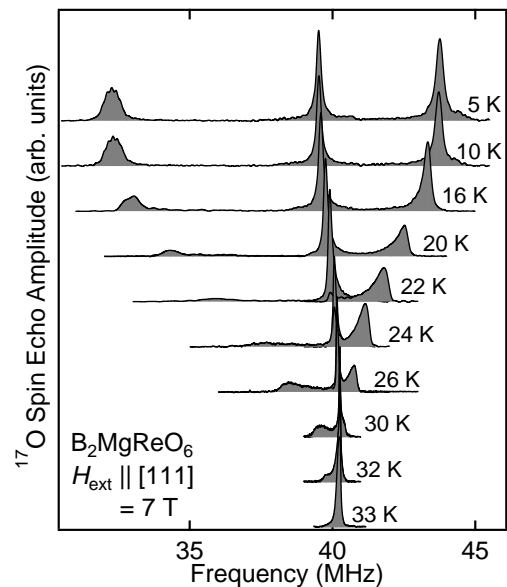


図. $H_{\text{ext}} \parallel [111]$ の下で観測した ^{17}O 核 NMR スペクトルの温度依存性

[1] G. Chen, *et al.*, Phys. Rev. B **82**, 174440 (2010).

[2] D. Hirai, *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **88**, 064712 (2019).

[3] D. Hirai, *et al.*, Phys. Rev. Research **2**, 022063(R) (2020).