

BiFeO₃ の磁気強誘電状態におけるスピン揺らぎ

The spin fluctuation on the magnetic-dielectric state in BiFeO₃

東北大金研¹, 茨大理工², KEK 物構研³, 総研大⁴

○岡部博孝¹, 平石雅俊², 西村昇一郎^{3,4}, 中村惇平³, 本田孝志^{3,4},

門野良典^{3,4}, 下村浩一郎^{3,4}, 藤田全基¹, 幸田章宏^{3,4}

Tohoku Univ¹, Ibaraki Univ², KEK-IMSS³, SOKENDAI⁴

○H. Okabe¹, M. Hiraishi², S. Nishimura^{3,4}, J. G. Nakamura³, T. Honda^{3,4},

R. Kadono^{3,4}, K. Shimomura^{3,4}, M. Fujita¹, A. Koda^{3,4}

E-mail: hirotaka.okabe.b4@tohoku.ac.jp

交差相関物性を示す物質の臨界現象が電気と磁気いずれの性質、あるいは両者とも異なる性質を持つのかは未だ明らかになっておらず、ミクロな動的物性の観点からの研究が望まれている。我々は以前、電気分極と磁化の相転移が一致する交差相関物質 MnWO₄ のミュオンスピン回転緩和 (μ SR) 実験から、通常の臨界現象とは異なる性質を持つことを見出した[1]。今回は相転移点異なるタイプの交差相関物質 BiFeO₃ の、相転移点近傍の局所スピン揺らぎについて報告する。BiFeO₃ は高い反強磁性転移温度 (ネール点, $T_N \sim 650$ K) と強誘電転移温度 (キュリー点, $T_C \sim 1100$ K) を持つため、常温においても利用可能な交差相関物質として知られている[2]。我々は T_N 近傍の高温領域を測定するため、J-PARC MLF において赤外加熱による μ SR 実験を行った。

図 1 に $H = 100$ Oe の縦磁場下で測定した BiFeO₃ の緩和率 λ の温度依存性 (300~800 K) を示す。 λ は Fe³⁺電子スピンの揺らぎを反映したパラメータであり、 T_N 以下では磁気秩序化によって 2 つの緩和 ($\lambda_{1,2}$) に分離している。挿入図は T_N 近傍の常磁性-強誘電状態 ($T > T_N$) における臨界現象を解析した結果である。BiFeO₃ の臨界指数 γ は 1.24 程度であり、先行研究の MnWO₄ の γ (=1.32) より小さく、スピンはより異方性の大きい普遍性クラスに属していることが判明した。本講演では、反強磁性-強誘電状態 ($T < T_N$) の解析結果も含め、相転移点異なるタイプの交差相関物質における臨界現象について議論する。

[1] 佐賀山基 他, 日本物理学会第 74 回年次大会 (九州大学) 15aS-PS-5, (2019).

[2] P. Fischer et al., J. Phys. C: Solid State Phys. 13, 1931 (1980).

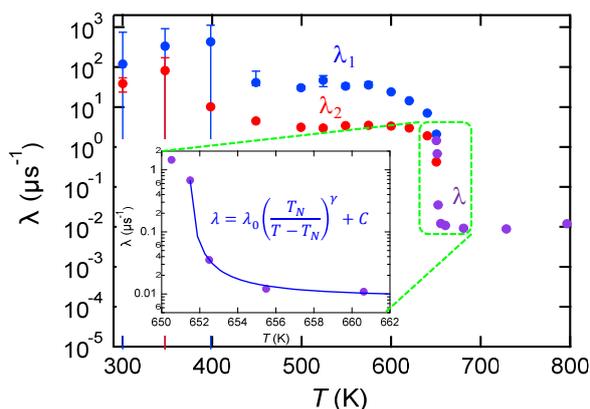


Fig. 1. Temperature dependence of the relaxation rate λ measured under the longitudinal field of 100 Oe. The inset is a magnified view around $T_N = 650$ K. The blue line indicates a best-fitting result of λ in the critical region.