

マルチフェロイック $\text{Ba}_2\text{Mg}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ の磁気構造

東北大多元研,^A 青学大理工,^B 大阪大院理

佐賀山基, 谷口耕治, 有馬孝尚, 木村宏之, 野田幸男,

西川勇作^A, 矢野真一郎^A, 高阪勇輔^A, 秋光純^A, 松浦直人^B, 廣田和馬^B

Magnetic Structure of Multiferroic $\text{Ba}_2\text{Mg}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$

IMRAM Tohoku Univ.,^A Dept. of Phys. and Math., Aoyama-gakuin Univ.,

^B Dept. of Phys., Osaka Univ.,

H. Sagayama, K. Taniguchi, T. Arima, H. Kimura, Y. Noda,

^AY. Nishikawa, ^AS. Yano, ^AY. Kousaka, ^AJ. Akimitsu, ^BM. Matsuura, ^BK. Hirota

Y型六方晶フェライト $\text{Ba}_2\text{Mg}_2\text{Fe}_{12}\text{O}_{22}$ は室温で Fe のスピ
ンがフェリ磁性構造をとり、195K 以下で螺旋構造に変化す
る[1]。低温で出現する電気分極は c 面内に磁場を印加する
ことで逐次相転移を伴い変化する[2,3]。また、磁場の反転
によって電気分極を反転させることが可能である(図1)。
弱磁場で電気分極の制御が可能であるので、デバイスへの
応用が期待されている。我々はこの系の電気分極の起源と
巨大磁気電気効果のメカニズムを解明することを目的とし
て中性子回折実験を行った。

$H < 0.5\text{T}$, $T < 300\text{K}$ の範囲で磁場と温度を変化させること
で磁気変調波数が不連続に変化する逐次磁気相転移が観測
された。図2に得られた磁気相図を示す。当初、弱磁場領
域 ($H < 0.13\text{T}$) では非整合周期を持つコニカルスピン螺旋
構造が強誘電分極を誘起すると予想されていた。しかし、
測定の結果 c 軸方向に 6 倍の磁気変調周期を持つことがわ
かった。具体的なスピン配列は現在のところ不明である。
強磁場領域 ($H > 0.13\text{T}$) の強誘電相では c 軸方向に 2 倍の
周期を持つ磁気構造をとる。 $H = 0.3\text{T}$, 4K において磁気構造
解析を行ったところ、Fe のスピンは印加磁場に垂直な螺旋
面を持ち、c 軸方向に進行する螺旋構造とることがわかっ
た。強磁場領域の強誘電分極は、Dzyaloshinsky-Moriya 相
互作用の逆効果により発現していると考えられる。

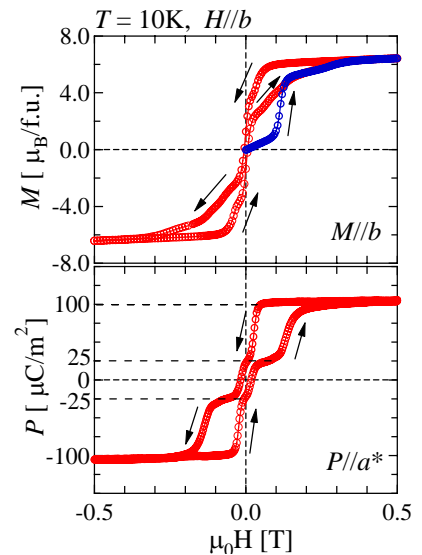


図1 磁化と電気分極の磁場依存性

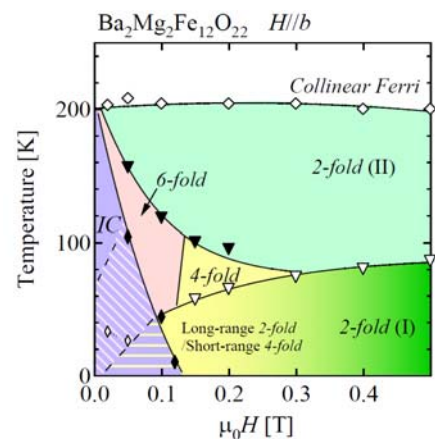


図2 磁気相図

- [1] N. Momozawa *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. 55 1350 (1986).
[2] K. Taniguchi *et al.*, Appl. Phys. Ex. 1 031301 (2008).
[3] S. Ishiwata *et al.*, Science 319 1643 (2008).