

15. 2次元XY型スピングラス準安定渦構造の外場に対する応答現象のシミュレーション

千葉大 理 吉原 知樹 藤本 憲司 夏目 雄平

2次元正方格子上的平面回転子の系において、最近接強磁性交換相互作用と反強磁性相互作用が空間的にランダムに共存して、フラストレーションを内包する場合、非平衡準安定な渦構造を持つことはほぼ確立されているといえる。

そこで、その渦構造が、外場の非断熱的な印加あるいは切断に対しどのような応答を示すかを論じた。これは極めて複雑な現象であるので、現段階ではコンピューターシミュレーションを用いて、スピンの振舞いを追跡する方法に意味があると考えて実行した。このシミュレーションは対応する応答実験と直接比較して検討することができる点にも特徴がある。

図1のFC（上の2つの曲線）は、磁場中冷却過程を実施した後、磁場を切断したとき（下向き矢印： $t=0$ とおく）の全磁化の振舞いを示す。これをスピンパターンの変化で観察すると、強磁性相互作用 Richな領域での渦構造形成に対応する（図2参照）。更に詳しく調べるために、スピンの時間相関を図3に示す。ここで、実線（点線）は、フラストレーションを持たない（持つ）Plaquetteについての平均を示している。明らかに両者の応答には時間的ずれがある。さらに図3のAもしくはBの点において、磁場を再び加え、スピン相関の回復を調べると図4のようになり、フラストレーションを持ったPlaquetteが応答を初めてしまうと（渦の中心のカイラリティの不可逆的变化が生じるため）、もはや磁場を加えても切断する前の状態に回復できないことを示している。

