

セミナーのご案内

複数の相互作用のある フラストレート三角格子模型における相転移

田村 亮 氏

(独)物質・材料研究機構 若手国際研究センター

7月10日(水) 16:00-17:00
理学研究科合同B棟921号室

幾何学的フラストレーションを内在した系では、スパイラルスピン構造(螺旋構造)のような非従来型の磁気構造が現れる。秩序変数空間は、磁気構造の対称性に対応しているため、フラストレート系では多様な秩序変数空間が現れる。秩序変数空間はトポジカル欠陥の有無に関連しており、相転移の分類に対して有用であることが知られている。実際、秩序変数空間が異なれば、相転移の様相も異なるため、これらの間にある関係について議論がなされてきた。一つの例として、川村・宮下により研究されてきた、三角格子ハイゼンベルク模型における Z_2 渦転移が挙げられる[1]。これは $SO(3)$ 対称性の渦欠陥の解離現象のことを指す。このように、フラストレーションの効果によって新しいタイプの相転移が生じうるため、フラストレーション系における相転移の理論研究は盛んに行われている。またいくつかの場合においては、理論研究において予言された相転移が実験的にも確認されている。

本研究では、複数の相互作用が競合する三角格子 $上$ ハイゼンベルク模型における有限温度相転移を調査した。複数の相互作用が競合する系では、スピンのグローバル回転対称性と格子が持つ離散的対称性の直積で表される秩序変数空間が現れる場合がある。実際、我々の扱った模型では、秩序変数空間が $SO(3) \times C_3$ および $SO(3) \times Z_2$ となる場合が出現する。モンテカルロ法を用いた数値計算の結果、 $SO(3) \times C_3$ の場合には一次相転移が[2,3]、 $SO(3) \times Z_2$ の場合には2次元イジング模型のユニヴァーサルティークラスに属する二次相転移[4]がそれぞれ起こることが分かった。さらに、どちらの相転移点においても、 $SO(3)$ 対称性の渦欠陥の解離が同時に起こることを見出した。

本研究は、田中宗氏(東大院理)および川島直輝先生(東大物性研)との共同研究である。

- [1] H. Kawamura and S. Miyashita, J. Phys. Soc. Jpn. 53, 4138 (1984).
- [2] R. Tamura and N. Kawashima, J. Phys. Soc. Jpn. 77, 103002 (2008).
- [3] R. Tamura and N. Kawashima, J. Phys. Soc. Jpn. 80, 074008 (2011).
- [4] R. Tamura, S. Tanaka, and N. Kawashima, Phys. Rev. B 87, 214401 (2013)..

連絡先: 理学研究科物理学専攻 石原純夫
TEL.: (内)6436
e-mail: ishihara@cmpt.phys.tohoku.ac.jp