

Bose-Einstein Condensates in Non-Abelian Gauge Fields

水島健¹, 川上拓人¹, 新田宗土², 町田一成¹

¹ 岡山大学大学院自然科学研究科; ² 慶應大学日吉物理学教室

E-mail address: mizushima@mp.okayama-u.ac.jp

[キーワード] Bose-Einstein 凝縮, 非可換ゲージ場, テクスチャー, スカームイオン

近年, 冷却原子気体において非可換ゲージ場を人工的に印加することが NIST のグループにより実現された [1]. 非可換ゲージ場は必然的にスピン・軌道相互作用を伴う. NIST によって実現された Rashba-Dresselhaus 型スピン軌道相互作用に加えて, Rashba 型やモノポール型のゲージ場等の実現方法が提案されている [2].

近年の物性物理においてスピン・軌道相互作用は非常に重要なキーワードの一つであり, その相互作用の性質に直接的に起因したトポロジカル量子現象の研究が爆発的に展開されている. 一方で, スピン・軌道相互作用を伴うボース粒子系は他の物性分野との類似性を持たない全くのフロンティアであるといえる. 加えて, ある極限では, $SU(N)$ 対称性を持つゲージ理論としての側面も持っており, 3次元スカームイオンと非可換ゲージ場との相互作用等といった非常に興味深い物理が潜んでいる. 本講演では, 冷却原子気体における人工ゲージ場の最近の話題を概観しながら, 我々の最近の研究成果である非可換ゲージ場下でのボース凝縮体の織目構造の物理について紹介する [3]. また, $SU(2)$ ゲージ対称性を持つ極限において3次元スカームイオンの安定性について議論したい.

[1] Y.-J. Lin, K. Jiménez-García, and I. B. Spielman, *Nature* **471**, 83 (2011).

[2] 例えば, H. Zhai, arXiv:1110.6798.

[3] T. Kawakami, T. Mizushima, and K. Machida, *Phys. Rev. A* **84**, 011607(R) (2011).