物性研究所談話会

標題:Dynamics of Quantum Spin Systems

日時: 2024年11月28日(木)午後4時

場所:柏図書館メディアホール

講師: Cristian D. Batista テネシー大学ノックスビル校/オークリッジ国立研究所

要旨:

Spins represent intrinsic quantum mechanical degrees of freedom that can exhibit collective behaviors absent in classical systems. This distinct property of spin systems has motivated extensive efforts to uncover novel quantum states of matter, such as topologically ordered spin liquids. Understanding spin dynamics provides a systematic approach to identifying new states of matter, as these states are often preceded by anomalous excitations within magnetically ordered phases.

I will provide an overview of semi-classical and large-N approaches for modeling quantum spin dynamics. Specifically, I aim to broaden the classical limit of quantum spin systems to include a variety of materials whose semi-classical behavior extends beyond what is captured by the traditional large-S limit. This generalization employs SU(N) coherent states in place of the conventional SU(2) coherent states, yielding a generalized classical limit by considering a sequence of irreducible representations of a given Lie group. This novel approach not only generalizes the equations of motion but also broadens the scope of topological textures that can emerge in magnetic systems. Similarly, a generalized large-N limit is achieved by considering a sequence of Lie groups and the irreducible representations within each. These generalized large-N methods offer valuable insights, especially near quantum critical points where long-range order is continuously suppressed.

【講師紹介】

Batista 教授は、量子磁性体を主な研究対象として非常に多くのインパクトある業績を挙げてきた理論家で、テネシー大学の物理・天文学科の Lincoln Chair Professor とオークリッジ国立研究所 Shull Wollan センターの副センター長を兼務されています。その業績の多くは実験とも直接関連したもので、今回の講演も実験家を含めた多くの聴衆にとって興味のあるものです。

標題:令和6年度後期 客員所員講演会

日時: 2025年1月23日(木)午前10時20分~午後0時

場所:物性研究所本館 6 階 大講義室 (A632)

要旨:10:20-10:30 所長挨拶(廣井 善二:物性研究所長)

10:30-11:00 Zhigang Zhao (Shandong University)

Development of ultrafast lasers for high-repetition-rate VUV source generation

11:00-11:30 Igor Herbut (Simon Fraser University)

「SO(8) unified theory of two-dimensional Dirac materials」

11:30-12:00 Yuan-Ming Lu (Ohio State University)

New insights on the detection of pairing symmetry in superconductors

標題:Emergent physics in moiré materials

日時: 2025年1月30日(木)午後3時

場所:物性研究所本館 6 階 大講義室 (A632) 講師:越野 幹人 大阪大学 大学院理学研究科

要旨:

Moiré two-dimensional materials, formed by stacking 2D crystals with a lattice mismatch, exhibit significant transformations in their electronic and phononic properties due to interference patterns in their atomic arrangements. These transformations give rise to various emergent phenomena absent in the original materials, such as superconductivity and even a fractional quantum Hall effect in the absence of a magnetic field. In this talk, I will provide an overview of the current research landscape in moiré-stacked 2D materials, including recent experimental and theoretical advances. I will introduce the basic continuum theories that describe moiré electronic systems and highlight recent developments in a variety of moiré 2D materials, quasiperiodic systems, and moiré phonons, which exhibit properties distinct from those of conventional atomic crystals.

【講師紹介】

越野幹人氏は、2003 年に東京大学で学位を取得後、東京工業大学、東北大学を経て、2016 年に大阪大学教授に就任されました。それ以来、二次元物質やトポロジカル物質の研究に精力的に取り組まれています。初期の研究では、単層および多層グラフェンに関するバンド構造や電気伝導の分野で先駆的な論文を発表し、現在の理論的標準を築く礎を築かれました。また、本講演のテーマであるモアレ物質に関しても、草創期から理論的な開拓に大きく貢献され、現在のブレイクスルーを支える一端を担われています。これらの卓越した業績により、2019 年には久保亮五記念賞および日本学術振興会賞を受賞されるなど、その功績が高く評価されています。談話会では、モアレ物質研究の最前線について、越野氏よりご講演いただきました。