

凝縮系物理学ゼミナール

日時：7月 16日（水）13：30～

場所：理学部5号館 413号室

講演者：小布施 秀明 氏 (凝縮系理論グループ)

「金属 - 量子スピンホール絶縁体転移の臨界的性質」

近年、系の内部は絶縁体であるが edge states としてスピン流を運ぶ量子スピンホール絶縁体が注目されている。このような edge states が存在する絶縁体は、バンド理論では説明できず系のトポロジカルな性質が重要となるため、トポロジカル絶縁体と呼ばれる。この量子スピンホール絶縁体は、時間反転対称性はあるがスピン回転対称性が破れた系である。そのため、不純物を含む系における金属 - 量子スピンホール絶縁体転移は、対称性のみを考慮するならば、シンプレクティック・クラスに属すると期待される。しかし最近、2次元系における金属 - 量子スピンホール絶縁体転移は、系のトポロジカルな性質を反映し、異なるユニバーサリティ・クラス（トポロジカル項を有するシンプレクティック・クラス）に属する可能性が指摘された。

そこで本研究では、2次元系の量子スピンホール効果を記述する新しいモデルを提案し、金属 - 量子スピンホール絶縁体転移のユニバーサリティ・クラスを数値的に調べた。その結果、金属 - 量子スピンホール絶縁体転移は通常シンプレクティック・クラスに属することが明らかとなった。セミナーでは、この結果とランダム・スカラー・ポテンシャル中の単一 Dirac フェルミオンがトポロジカル項を有するシンプレクティック・クラスに属することを示した解析計算との関係について議論する。また、金属 - 量子スピンホール絶縁体転移における境界マルチフラクタル性に関する最近の研究結果も紹介する。

H. Obuse, A. Furusaki, S. Ryu, and C. Mudry, Phys. Rev. B **76**, 075301 (2007); arXiv:0805.4043.