

朝永・Luttinger 液体のトポロジカル相転移における
偏極演算子の挙動

講 師 中村 正明 氏

(愛媛大学大学院理工学研究科)

日 時 2019 月 8 月 29 日 (木) 15:20-

場 所 先端物質科学研究科 405N

Resta により導入された偏極 (polarization) 演算子の基底状態での期待値 [1] は、1 次元電子系における絶縁状態の判定だけでなく、その符号の変化により、系の偏極に関する情報を有限系において抽出する物理量となっている。これは Lieb-Schultz-Mattis 定理の議論で用いられる、ひねり演算子の期待値と解釈することもできる [2]。また、電子系だけでなく量子スピン系においても定義することができ、その場合は Valence bond solid 状態の singlet bond の配置の相違を検出できることが議論されている [3]。我々はこの物理量を基底状態ではなく、ある特定の励起状態での期待値として評価することを考え、様々な 1 次元量子系で計算すると、トポロジカルな相転移点近傍では $\pm 1/2$ の普遍的な値の間で不連続的に変化することを見出した [4]。また、基底状態の期待値を計算したときはトポロジカル相転移近傍で連続的にゼロに近づくが、この時の有限サイズスケーリングの指数がどのように与えられるかは不明であった。これらの問題について、朝永・Luttinger 理論 (共形場理論) と摂動論を用いた議論から解釈を与える [4, 5]。

[1] R. Resta, Phys. Rev. Lett. 80, 1800 (1998).

[2] M. Nakamura and J. Voit, Phys. Rev. B 65, 153110 (2002).

[3] M. Nakamura and S. Todo, Phys. Rev. Lett. 89, 077204 (2002).

[4] S. C. Furuya and M. Nakamura, Phys. Rev. B 99, 144426 (2019).

[5] M. Nakamura and S. C. Furuya, Phys. Rev. B 99, 075128 (2019).

5 研究科共同セミナーの認定科目です

担当：井村 健一郎 (先端物質科学研究科)

【世話人】

高根 美武 (内 7653) 浴野 稔一 (内 6552)

松村 武 (内 7021) 木村 昭夫 (内 7471)

犬丸 啓 (内 7741)

【広報担当】

稲垣 (内 5720)

