
2012年度冬学期 第3回 駒場物性セミナー

分数量子ホール状態を記述する 厳密に解ける一次元格子模型

講師 中村正明氏 (東京工業大学大学院理工学研究科)

日時 2012年11月2日(金) 午後5時30分～

(通常と時間が異なります)

場所 16号館 827

我々は、最低ランダウ準位の占有率が $\nu = 1/q$ となる分数量子ホール状態 (ラフリンシリーズ) を記述する、厳密に解ける一次元格子模型を見出した [1,2]。磁場中の2次元系は、ランダウゲージとトーラス型の境界条件を用いて第二量子化を行うことで、長距離相互作用を持つ一次元格子模型として表示ができることが知られているが、(Thin-Torus あるいは Tao-Thouless 極限と呼ばれる) トーラスが細い極限において系が電荷密度波状態となることから、ここを起点として、主要な短距離相互作用を段階的に取り込んでいき、射影演算子で書き換えることで厳密基底状態を持つハミルトニアン の構築が可能となる。この厳密に解ける模型はラフリンの波動関数と等価な Trugman-Kivelson 型擬ポテンシャルと同じ解析的構造を持ち、ラフリンの波動関数の一般的な性質、たとえば占有率の分母の偶奇による性質の違い、フェルミ系とボーズ系の対応関係などが自然に導かれる。また、得られる厳密基底状態は有限系においてラフリンの波動関数と大きなオーバーラップを持ち、さらに行列積の方法により、密度関数、相関関数、エンタングルメントスペクトルなどの物理量を解析的に計算することができる。これらの結果から、我々の模型はラフリンの波動関数の性質をよく記述していることがわかる。

[1] Nakamura, Wang and Bergholtz, Phys. Rev. Lett. 109 (2012) 016401

[2] Wang and Nakamura, arXiv:1206.3071

11月16日	佐々木聡氏 (大阪大学産業科学研究所)
11月30日	佐野雅己氏 (東京大学大学院理学系研究科) アクティブマター： 物理と生物をつなぐ非平衡の視点
12月7日	中島峻氏 (東京大学大学院工学系研究科)
12月21日	藤谷洋平氏 (慶應義塾大学理工学部) 脂質二重膜におけるラフト様領域の拡散係数
1月18日	島田尚氏 (東京大学大学院工学系研究科)
2月15日	田中宗氏 (東京大学大学院理学系研究科) 2次元量子系のエンタングルメントスペクトル -VBS 状態と量子格子模型を例として-

物性セミナーのページ 「駒場物性セミナー」で検索！

物性セミナー世話人： 加藤雄介 堺和光 福島孝治 前田京剛 簀口友紀