

フェルミオン・ボゾンランダム場の一般化に関する研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2021-05-27 キーワード: 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00061094

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



[◀ Back to previous page](#)

フェルミオン・ボゾンランダム場の一般化に関する研究

Research Project

Project/Area Number	15740055
Research Category	Grant-in-Aid for Young Scientists (B)
Allocation Type	Single-year Grants
Research Field	General mathematics (including Probability theory/Statistical mathematics)
Research Institution	Kyushu University (2004-2005) Kanazawa University (2003)
Principal Investigator	白井 朋之 九州大学, 大学院数理学研究院, 助教授 (70302932)
Project Period (FY)	2003 - 2005
Project Status	Completed (Fiscal Year 2005)
Budget Amount *help	¥2,800,000 (Direct Cost: ¥2,800,000) Fiscal Year 2005: ¥900,000 (Direct Cost: ¥900,000) Fiscal Year 2004: ¥900,000 (Direct Cost: ¥900,000) Fiscal Year 2003: ¥1,000,000 (Direct Cost: ¥1,000,000)

All

Keywords フェルミオン / ボゾン / ランダム場 / 大偏差原理 / フェルミオンランダム場 / ボゾンランダム場 / フレドホルム行列式

Research Abstract

$N \times N$ エルミート行列全体の空間の上にガウス測度を考え(Gaussian Unitary Ensemble),その N 個の実固有値を R 上の点配置とみなすことによってフェルミオンランダム点場が得られる.これと同様にして $N \times N$ 複素行列全体の空間の上にガウス測度を考える(Gillibre Ensemble)と,そのランダムな複素固有値は C 上のフェルミオンランダム点場となり, $N \rightarrow \infty$ の極限では平行移動と回転に関して不変な,積分核 $\exp(zw^{\wedge})$ に付随するフェルミオン点場に収束する.この複素平面上のフェルミオンランダム点場に対して,半径 r の円内にある点の個数を数える確率変数 $n(r)$ を考え,その分散をフーリエ級数の方法で計算することにより, $r \rightarrow \infty$ で期待値 $E[n(r)](=r^2)$ の $1/2$ 乗のオーダーとなることを示した.これは,無相関のランダム場の典型であるポアソンランダム点場の場合に分散が期待値 $E[n(r)](=r^2)$ と同じオーダーになると比較すると大きく異なることがわかる.また,確率変数の族 $\{n(r)/E[n(r)], r > 0\}$ に対する大偏差確率 $P(a \leq n(r)/E[n(r)] \leq b) \text{ as } r \rightarrow \infty$ で 1 [not a member of] $[a, b]$ ならば $\exp(-Cr^4)$ のオーダーで減衰することを示し,その漸近挙動にあらわれる定数も具体的に計算して大偏差原理を証明した.ポアソンランダム場の場合に大偏差確率が $\exp(-r^2)$ のオーダーで減衰することを考慮すると大偏差についても特異な振舞いをするということが明らかになった.同じ問題を積分核 $\exp(zw^{\wedge})$ をもつボゾンランダム場についても考え,現象としてはポアソンランダム場と同様であることを示した.

Report (3 results)

- 2005 Annual Research Report
- 2004 Annual Research Report
- 2003 Annual Research Report

Research Products (5 results)

All 2004 Other

All Journal Article Publications

- [Journal Article] Random point fields associated with fermion, boson and other statistics 2004
- [Journal Article] Some spectral and geometric properties for infinite graphs 2004
- [Journal Article] Large deviations for the fermion point process associated with the exponential kernel
- [Publications] T.Shirai, Y.Takahashi: "Random point fields associated with certain Fredholm determinants I : fermion, Poisson and boson point processes"Journal of Functional Analysis. 205. 414-463 (2003)
- [Publications] T.Shirai, Y.Takahashi: "Random point fields associated with certain Fredholm determinants II : fermion, shifts and their ergodic properties"Annals of Probability. 31. 1533-1564 (2003)

URL: <https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-15740055/>

Published: 2003-03-31 Modified: 2016-04-21