

## 非可換球面上のエンタングルメントエントロピー

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2016-06-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 鈴木, 真理子 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.14945/00009582">https://doi.org/10.14945/00009582</a>

本論文は非可換幾何と量子エンタングルメントとの関係を解明することを目的として、非可換球面上のスカラー場理論におけるエンタングルメントエントロピーについて新しい知見を得たものである。

第1章では、研究の背景として、エンタングルメントエントロピーの研究の歴史、エンタングルメントエントロピーと重力との関係、量子重力と非可換幾何の関係が説明された上で、非可換空間上でエンタングルメントエントロピーを考えることによって、量子重力に関する知見を得るという本研究の動機が述べられている。最後に本論文で行うことが具体的に説明されている。

第2章ではエンタングルメントエントロピーの定義とその基本的な性質がレビューされている。第3章では、非可換空間の例として2次元の非可換平面を取り上げ、その上での場の理論の性質についてのレビューがなされている。

第4章では非可換球面上のスカラー場理論が行列模型によって定義され、その自由場部分が可換な球面上の理論のそれと行列のサイズが無限大の極限で一致すること、また相互作用部分が可換な球面上の理論のそれとどのように異なるかが説明されている。さらに非可換球面上の領域の分割と行列の分割の対応が説明されている。その上で、非可換球面上のスカラー場理論におけるエンタングルメントエントロピーを本論文でどのように計算するかが解説されている。第5章は本論文で数値シミュレーションに用いたハイブリッドモンテカルロ法の説明がなされている。

第6章ではエンタングルメントエントロピーの数値計算の結果が示されている。自由場の場合に低温極限で別の方法を用いた先行研究の結果が再現されたことにより、本論文で用いた方法の妥当性が示されている。この上で、先行研究の方法では扱えない有限温度の効果や相互作用のある場合について新しい結果が得られている。自由場の場合、有限温度の効果が領域の体積に比例し、カットオフに依らないことが発見され、相互作用がある場合は自由場の場合とは明らかに異なる振舞いをし、大きさが自由場の場合に比べてかなり小さくなることが発見された。

第7章では結果がまとめられ、自由場の場合の低温極限での結果について考察がなされ、今後の展望が述べられている。

以上のように、本論文は非可換幾何と量子エンタングルメントとの関係の解明を目指し、非可換球面上のスカラー場の理論におけるエンタングルメントエントロピーについて新しい重要な結果を得たものである。よって、以上のことから、本論文は博士(理学)の学位論文としてふさわしいものと認められる。