

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 12290 号
------	---------------

氏 名 SOZINHO AMORIM Cassio

論文題目

New approaches to quantum correlations: Majorana braiding dynamics and information indistinguishability

- A quantum beasts' monomyth -

(量子相関への新たなアプローチ: マヨラナ・ブレイディング・ダイナミクスおよび情報不可弁別性-量子獣モノミス-)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	准教授	川口 由紀
委員	名古屋大学	教授	田仲 由喜夫
委員	名古屋大学	教授	岸田 英夫
委員	名古屋大学	教授	谷村 省吾

論文審査の結果の要旨

SOZINHO AMORIM Cassio君提出の論文「New approaches to quantum correlations: Majorana braiding dynamics and information indistinguishability - A quantum beasts' monomyth -(量子相関への新たなアプローチ: マヨラナ・ブレイディング・ダイナミクスおよび情報不可弁別性-量子獣モノミス-)」では、量子相関に関して、マヨラナ準粒子のブレイディングダイナミクス、および量子状態の不可弁別性についての研究がまとめられている。

第1-4章は、研究背景となる量子論の基礎が述べられている。特に、同種粒子が2つ存在する場合の統計性について詳しく説明されている。

第5章、6章では、マヨラナ準粒子の研究に関して述べられている。マヨラナ準粒子は、通常のフェルミ粒子やボース粒子と異なる統計に従い、トポロジカルにエラー耐性のある素子として量子計算機への応用が期待されている。第5章は、このような背景に関する解説となっている。第6章では、マヨラナ準粒子のブレイディングダイナミクスについて、アモリン君の計算結果が述べられている。マヨラナ準粒子を用いた量子計算では、2つのマヨラナ準粒子を入れ替える操作が必要となるが、その具体的なダイナミクスやブレイディングの時定数に対する依存性などが議論されている。

第7章、8章は、2粒子の相関の上限を現在の量子論の値に限定している要素は何か、という問題について述べられている。第7章で量子情報の基礎理論について述べた後、第8章では状態の不可弁別性により相関の上限が与えられるという解釈を展開し、不可弁別性の数学的な定義から相関の上限値を導出している。

第9章では、全体のまとめと今後の問題が述べられている。

以上のように本論文では、量子相関に関して、マヨラナ準粒子のブレイディングダイナミクス、および、量子状態の不可弁別性により量子相関の上限が決まること、を明らかにした。本論文で得られた結果は、量子演算の具体的な実装に役立つだけでなく、アインシュタインとボーアの論争以来の量子論問題に一つの解を与えるという意味で量子論基礎といった観点からも重要であり、量子情報・量子演算の発展に大いに寄与していくものと判断できる。よって、本論文の提出者であるSOZINHO AMORIM Cassio君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。