

# 論文審査の結果の要旨

氏名 吾郷 太一

強結合量子論の解析においては数値計算が必須となり、経路積分法はその枠組みの一つである。そこでは大きな次元の空間の上での積分を行うのでモンテカルロ法が用いられる。振動する被積分関数の場合のモンテカルロ計算では一定の精度を得るために多大な計算資源が要求される。これを符号問題とよび、例えば QCD での有限密時系や時間発展問題を扱う際に、そのような被積分関数、そしてその問題が発生することが知られている。本論文の主題は、この符号問題にある。

全6章からなる本論文のうち、第1章から4章は先行研究がどのようにこの問題に取り組んできていたかを解説する。基本方針は、Cauchy の定理による積分経路の変更で、被積分関数が振動でなく急減少するようにすること (Lefschetz thimble 法) である。しかし、この手法であっても、モンテカルロ法の効率的な適用をしようとするアルゴリズムの構築に困る事例があることが知られており、その対策として、経路の変更をとことん行うのではなく、変更をそこそこで止めておけば? というアイデアが3年ほど前に出されていた。

本論文第5章は、論文提出者単独による研究である。0+1次元有質量シリング模型で化学ポテンシャルがゼロでない状況を系として用い、この系で知られている厳密解を、上記アイデアの下での数値計算で実際に再現できるのかどうか検証し、確かに困難が解決されていることを示したものである。分野の前進と言える成果であると審査会は結論した。

したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。