

論文審査の結果の要旨

氏名 □ 正樹

本論文は11章からなる。第1章はイントロダクションであり、本論文の研究対象となっている、超対称性模型を含む非標準的ヒッグス模型、レプトンフレーバー非保存過程、中性子電気双極子モーメントなどについて、歴史的背景および動機が書かれている。また第1章の後半では本論文での主な結果および本論文の構成がまとめられている。第2章は標準模型のヒッグス粒子について、LHC 実験からの最新結果を踏まえた現状のレビューがなされている。第3章では標準模型のクォークセクターにおけるフレーバーおよびCPの破れについて簡潔なレビューと共にこれまでの実験結果がまとめられている。

第4～7章が本論文の前半部である。まず第4章ではレプトンフレーバー非保存過程について全体像が示され、また6章、7章で必要となる公式などが導出されている。第5章では超対称標準模型について簡潔なレビューが記されている。第6章、第7章が本論文の前半部の主要部分である。まず6章では、超対称標準模型において、ヒッグス粒子が寄与する輻射補正によるレプトンフレーバー非保存過程について議論されている。特に $\mu \rightarrow e \gamma$ の崩壊率について、先行研究 [P.Paradisi, 2006] における誤りをただし、再評価が行われている。(先行研究では $\mu \rightarrow e \gamma$ の崩壊率に対する Barr-Zee ダイアグラムと呼ばれる2ループの寄与について、W ボゾンループの寄与を誤って計算し過大評価していた。) 第7章では、第6章で再評価されたレプトンフレーバー非保存過程の分岐比を用いて、超対称標準模型における $\mu \rightarrow e \gamma$ と $\mu N \rightarrow e N$ の分岐比の比について議論されている。この比は超対称性粒子のスペクトラムに依存しており、したがって分岐比の比を見ることで超対称性模型に関する情報が読み取れることが示された。なお第7章の内容は論文提出者の単著論文に基づいている。

第8～10章が本論文の後半部である。第8章では2ヒッグス模型におけるCPの破れについて、第9章では電気双極子モーメントについて、レビューされている。第10章が本論文の後半部の主要部分であり、中性子電気双極子モーメントの評価に必要な、CPを破る有効演算子のウィルソン係数について、次元6の演算子までの繰り込み群方程式を導いている。先行研究に比べて新たにクォーク4点の演算子の効果を取り入れた。

第11章は結論にあてられている。またAppendixにおいては、strong CP問題に対する解がレビューされている。

なお、本論文第6章と第10章の一部は久野氏、杉山氏、山中氏、津村氏との共同研究に基づいているが、論文提出者が主体となって解析を行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。