

論文審査の結果の要旨

氏名 西野 玄記

本論文は 9 章からなる。第 1 章はイントロダクションであり、本論文の構成について述べている。第 2 章は研究の背景の説明を説明している。ここでは核子崩壊の理論的動機付けと過去の実験のレビューに当てられている。

第 3 章では使用した実験装置スーパーカミオカンデについて詳細に解説している。

第 4 章では解析に使用したモンテカルロシミュレーションの内容、及びその予測の適用可能性について記述している。

第 5 章は実験データ解析の最初の手順である事象データの選択について、課した条件とその妥当性が述べられている。

第 6 章は得られた事象データからいかにして反応を再構成したか、そしてその再構成がどの程度正確であるかについて書いている。特に光電子増倍管表面でのチェレンコフ光の反射など詳細にわたって解析で評価をすることにより精密な解析が可能になっている。これらは論文提出者が新たに開発した手法である。そうして得られた結果について第 7 章で検討を加えている。背景事象がモンテカルロシミュレーションによってよく説明されていることが示されている。

第 8 章は得られた事象データが核子崩壊現象として判定できるかどうかをモンテカルロシミュレーションの結果と比較して検討している。陽子・中性子が、陽電子もしくは μ 粒子と、フレーバーを持たない軽いメソン (π 、 ρ 、 ω 、 η) へ崩壊する 12 のモードについて、 ρ 及び η に関してはそれぞれ 2 つの崩壊モードに渡って調査し、系統誤差の検討も行った上、核子崩壊による寿命の下限を与えている。その結果、12 の崩壊モード中 10 のモードについて過去の結果を更新している。この結果は重いゲージ粒子を介在する核子崩壊のモデルにより厳しい制限を与えるものである。

この研究はスーパーカミオカンデコラボレーションの共同研究であるが、フレーバーのないメソンへの核子崩壊の包括的な研究としては初めて行われたものであり、それはすべて提出者が主体となって行った。提出者の寄与はきわめて大きい。よって、博士(理学)の学位を授与できると認める。