

論文審査結果の要旨

氏名 倉田正和

本論文は7章よりなる。第1章は、イントロダクションであり、本研究の背景、 J/ψ 粒子の Λ 及びその反粒子への分岐比測定およびそのモードを用いたCP非対称性の測定の原理に関して記している。第二章は実験に用いた加速器および測定装置に関してまとめており、第三章にはシミュレーションの説明ののちトリガー効率・粒子飛跡解析効率からはじまる基本的な測定量のデータを用いた導出、第4章に分岐比測定の元となる J/ψ 粒子生成数の導出、そしてこれらを用いて分岐比の測定の解析を第5章に、CP非対称性の測定を第6章に論じ、最後の7章でまとめている。

本論文は世界で最も豊富な J/ψ 粒子生成データを保有する中国の高能研究所の加速器 BEPC と BES-II 測定器を用いた研究である。 Λ 及びその反粒子の対への分岐比の測定において、この BES-II 測定器でそれ以前の世界での測定値の平均の2倍近い崩壊比が得られたということが研究の背景にある。本論文において申請者はまずトリガーや飛跡検出の効率をデータを用いてひとつずつ押さえていき、以前の測定では明らかにされていなかったバックグラウンドの素性を明らかにし、測定誤差の大きな部分を占める系統誤差を小さくする工夫を解析において行った。特に J/ψ 粒子の数の導出において、これまでの方法と違いミュー粒子対への崩壊モードを用い、運動量・アクセプタンス依存性を含む飛跡検出効率の補正と組み合わせることでこの誤差を改善した。申請者が行ったこれらの新しい解析により、これまでで世界最高精度での分岐比測定に成功している。測定の中心値は BES-II 実験からの以前の結果と同様、BES-II 実験以前の測定値の2倍以上であり、この結果はクォークレベルからのハドロンの理解や低エネルギー QCD のダイナミクスの今後の研究においてひとつの重要なデータとなると考えられる。更に、同じ崩壊モードを用いたCP非対称性の測定を行った。このモードを用いたCP対称性の破れの研究としては世界で始めてのものであることは特筆に値する。 Λ 及びその反粒子から崩壊で生成される陽子・荷電パイ中間子及びそれぞれの反粒子の4つの粒子の飛跡の角度相関からCP対称性の破れを探る研究である。測定器の効果による擬似的な非対称性を補正し、最終的には理論モデルを用いて Λ 粒子の電気双極子モーメントの上限値を求めている。解析はシミュレーションの補正、トリガー・飛跡検出効率の導出、バックグラウンドの同定、そして最終的な分岐比測定およびCP対称性の破れの探索まで、論文提出者本人が行ったものであり、上記の研究内容は論文に適切に記されている。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。