

氏名(国籍)	張景芝(中国)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博甲第3141号
学位授与年月日	平成15年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	Study of the Branching Ratio of $B \rightarrow \rho \rho$ Decays at the Belle Experiment (ベル実験におけるB中間子のロー対崩壊の分岐比の研究)
主査	筑波大学教授 P h . D . (理学) 浅野 侑三
副査	筑波大学教授 理学博士 工藤 博
副査	筑波大学助教授 理学博士 高田 義久
副査	高エネルギー機構教授 P h . D . (理学) 阿部 和雄

論文の内容の要旨

高エネルギー加速器研究機構で実験が行われている Belle 実験において、 $B^+(B^-)$ 中間子の $\rho^+(\rho^-)\rho^0$ 希崩壊の分岐比の測定を行った。その結果分岐比として、 $B(B^+ \rightarrow \rho^+\rho^0) = (31.7 \pm 7.1 \pm 3.9^{+10}_{-21}) \times 10^{-6}$ の結果を得た。これは、 b クォークが u クォークに崩壊するモードにおいて、 B 中間子がベクター粒子対に崩壊する分岐比の測定として世界初の業績である。更に ρ 中間子のヘリシティーの測定を行い、次のような測定結果を得た。 $\Gamma_L/\Gamma = 94.8 \pm 10.6 \pm 2.1\%$ 。これにより、longitudinal polarization が主な崩壊モードであることが確認できた。

これらの結果を得るため、種々のバックグラウンドの検証を行い、得られたイベントがバックグラウンドでないことの確認を行っている。

イベントの選択には、エネルギーバランス ΔE とビームエネルギー使用の不変質量 M_{bc} を使用した。 ΔE のピークをフィットしてイベント数を求め M_{bc} のピークでその確認を行った。 M_{bc} のイベント領域でない部分のデータをコントロールサンプルに用い、 $\pi^+(\pi^-)\pi^0$ 、 $\pi^+\pi^-$ の不変質量の異なる 9 つの領域でイベントの検証を行い、シグナルが $\rho^+(\rho^-)\rho^0$ からきている事を確認して、結果の妥当性を主張している。ヘリシティー解析においては、異なるヘリシティー状態からの崩壊の検出効率にちがいがあることを考慮にいたし、精度の高い結果を得ている。

将来の研究の方向として、また統計精度はよくないが、この崩壊における CP 非保存を示す値として、 $A_{cp} = 0.1 \pm 22.4^{+26}_{-28}\%$ を得た。

審査の結果の要旨

B 中間子の崩壊の分岐比として、10万分の1のオーダーの大変小さい値を世界で初めて測定に成功したことは、大きく注目される。バックグラウンドの解析も非常に綿密である。

細かい神経の行き届いた、大変優れた論文である。

よって、著者は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。