

東北大学大学院理学研究科物理学専攻・数学専攻・天文学専攻

21世紀 COE 拠点形成プログラム

「物質階層融合科学の構築」

平成15年度リサーチ・アシスタント (RA) 研究報告書

氏名	西郷 学
学籍番号	
専攻	東北大学大学院理学研究科 物理 専攻
学年	博士課程後期3年の課程 1年
指導教官	山本 均
研究題目	Bファクトリーに於けるDK崩壊チャンネルを用いたCP破れの角 $\Phi_3$ の測定
1. 研究発表 (学術雑誌に15年度中に発表または掲載決定したもの、および15年度中の学会等での本人の発表)	
口頭発表 5th Workshop on Higher Luminosity B Factory Sep. 24-26, 2003 Izu, Japan 『Expected sensitivity of $\phi_3$ using ADS method』 Manabu Saigo	

## II. 研究活動結果の概要

現在、高エネルギー加速器研究機構において大量の B 中間子を生成し、これらを用い CP 非保存のメカニズム解明を目的とした BELLE 実験のメンバーとして主にデータ解析に携わっている。この実験の最重要課題として、CP 破れの角  $\phi_1, \phi_2, \phi_3$  の測定があげられるが、私はこの中の  $\phi_3$  を  $B \rightarrow D(K\pi)K$  崩壊過程を利用し測定することを目的とし研究活動を行っている。

この  $B \rightarrow D(K\pi)K$  崩壊過程は、 $D^0$  または  $\bar{D}^0$  が同じ終状態  $K\pi$  へ崩壊する時 CP 破れの角の一つ  $\phi_3$  と Strong phase に依存した干渉を起こす。本研究ではこれを利用して  $\phi_3$  の測定を行う。そのため、研究の第一ステップとしてこの崩壊過程を観測する必要がある。私は 2003 年の夏までに得られた  $140fb^{-1}$  のデータを用いてこの崩壊過程の観測のための解析を行ってきた。

$B \rightarrow D(K\pi)K$  崩壊過程は、Cabibbo 二重抑制のため分岐比が非常に小さい。そのためこれを観測するためには  $e^+e^- \rightarrow q\bar{q}$  といったようなバックグラウンドを出来るだけ排除することが必要である。このバックグラウンド除去には、モンテカルロシミュレーションを行い  $B \rightarrow D(K\pi)K$  イベントと  $e^+e^- \rightarrow q\bar{q}$  イベントのいくつかの違いを定量化し、それを Likelihood ratio に組み込むことでバックグラウンドを抑えた。さらに他の B からの崩壊によるバックグラウンドの寄与を見るために Dalitz plot を利用してそれらを取り除いた。最終的なイベント選別条件は誤差が最小になるように最適化し、 $B \rightarrow D(K\pi)K$  崩壊イベント数抽出には Binned likelihood fit を用いて行った (図 1)。その結果、抽出されたイベント数は 10 イベント程度で、誤差はその約 50% とまだ非常に大きい。またこのときのイベント数抽出効率は約 17% となった。さらにこの解析方法の正当性を見るために  $B \rightarrow D(K\pi)K$  崩壊過程と運動学的によく似た  $B \rightarrow D(K\pi)\pi$  崩壊過程の解析もおこなった。そしてこの  $B \rightarrow D(K\pi)\pi$  崩壊過程の分岐比を計算した結果、過去の測定結果と誤差の範囲で一致していることを確認した (図 2)。

今後の予定として、 $B \rightarrow D(K\pi)K$  崩壊過程の系統誤差の見積もり及び、この過程の分岐比の上限をつける。さらに、BELLE 実験で今現在までに得られたデータ量  $180fb^{-1}$  の解析を行い観測精度をあげていく予定である。

