Belle II 実験における B⁰→J/ψ K*⁰(→K+π⁻)の研究

奈良女子大学 M1

藤井美保

2018/10/31 Flavor Physics Workshop







Belle II で目指す物理

- ▶ <u>B中間子崩壊の精密測定</u>
- ▶ タウのLFV事象探索
- ▶ ハドロンの物理 ・・



時間依存CP非保存を測るには

 B⁰→f_{cp}と、B⁰→f_{cp}のasymmetryを測定するためには B⁰→f_{cp}(CP固有状態)への崩壊時刻をt_{cp}、 B⁰→f_{tag}(フレーバー固有状態)への崩壊時刻をt_{tag}とした ときのΔt分布(=t_{cp} - t_{tag})が必要



→崩壊点を再構成した際の位置分解能の見積もりが正 しいかどうかを判断する



実験データで較正が必要

② CP固有状態への崩壊に対して、他方のB中間子(ftag)の フレーバーを決定することが必要

→フレーバーの同定を間違ってしまう割合 (wrong-tag fraction)を実データから測定する

・ Nor(Opposite Flavor)、 Nsr(Same Flavor)として



どの崩壊モードがいいか

→フレーバーの同定を間違ってしまう割合 (wrong-tag fraction)を実データから測定する

→そのために $B^0 \rightarrow f_{flv}$ 、 $\overline{B}^0 \rightarrow \overline{f}_{flv}$ という $B^0 \ge \overline{B}^0$ が明らかに区別できるモードを用いる





- Signal MC sampleを作る
- 崩壊点を再構成する

① 崩壊点の情報から△t分布を見る

・ Δt 分布をフィットして、B中間子の寿命を求める

→崩壊点を再構成した際の位置分解能の見積もりが正しいかを判断するのに必要

② wrong-tag fraction の測定

Signal MC sample creation $\cdot B^0 \rightarrow K^{*0}(\rightarrow K^+\pi^-)J/\psi$



- ・ビームバックグラウンドなし 1000 イベント
- ・ビームバックグラウンドあり 1000 イベント を生成した





J/ ψ →e+e⁻ では電子、陽電子が制動放射により γ を放出することがある →<u> γ の4元運動量を足して補正した</u>

e+e-, μ+μ-の不変質量分布

 $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ with photon inclusion



電子と識別されたトラックを使用

μと識別されたトラックを使用



<u>2.95 < M < 3.15</u>



<u>3.05 < M < 3.15</u>

Kπの不変質量分布

K^{*0}→K⁺ π^- K、 π と識別されたトラックを使用



mass window 0.817 < M < 0.967

mass, vertex constraint fitの効果



- ・ J/ψ→μ+μ⁻ or e+e⁻ モードとK+π⁻ (and C.C.)を使って再構成した
- J/ $\psi \rightarrow \mu^+ \mu^-$ or e+e- にはMass and vertex fit、
- K^{*0}→K⁺ π ⁻にはvertex fit を用いた
- 右の分布では△Eの分解能が改善されていることがわかる

事象選別条件のまとめ

- muon, electron 確率 > 0.1, pion, kaon 確率 > 0.6
- 2.95 < Mee < 3.15
 - 50mrad以内に見つかったphotonは加える
 - Mass & vertex constraint fit あり
- $3.05 < M_{\mu\mu} < 3.15$
 - Mass & vertex constraint fit あり
- $0.817 < M_{K\pi} < 0.967$
 - vertex constraint fit あり
- $-0.03 < \Delta E < 0.03$



2018/10/31



2018/10/31

 $\Delta Z_{residual}, \Delta t_{residual}$ 分布 (BGx0)

∆Z_residual分布

Δt_residual分布



<u>B2Tip Reportで報告されている値よりも小さい</u>

まとめと今後

- $B^0 \rightarrow J/\psi K^{*0} (\rightarrow K^+ \pi^-)$ のsignal MC sample を作り、再構成して正しい位置にピークがあることを確認した
- ビームバックグラウンドなしではefficiencyは36.1%、
 ビームバックグラウンドありでは31.8%だった
- B2Tip Reportで報告されているよりも Δtの分解能が良い

→さらに高統計のシミュレーションデータで チェックする予定 Back up



2018/10/31



2018/10/31

Vertex of reconstructed side and tag side (BGx0)



- e+(μ+), e-(μ-), K+, π-の4本のトラックを使ってvertexを再構成した
 σ = 14 ± 2 μm
- Tag side σ = 34 ± 3 μ m

2018/10/31

Vertex of reconstructed side and tag side (BGx1)



- reconstructed sideでは $\sigma = 15 \pm 2 \mu m$
- tag sideでは $\sigma = 29 \pm 3 \mu m$

 $\Delta Z_{residual}, \Delta t_{residual}$ 分布 (BGx1)



<u>BGx0、BGx1共にB2Tip Reportで報告されている値よりも小さい</u> →原因調査中

	Zrec_residual	Zgen_residual	∆Z_residual	∆t_residual
σ (BGx0)	14 ± 2 μm	34 ± 3 µm	51 ± 4 µm	0.67 ± 0.03 ps
σ(BGx1)	15 ± 2 μm	29 ± 3 µm	40 ± 4 µm	0.57 ± 0.04 ps

- BGx0よりもBGx1の σ の方が値が小さい
 - →原因調査中・・・高統計のSignal MC sampleを使う

新しいリリースを使う