

Belle II日本グループ ハドロン物理 kick off
加藤悠司 (名古屋)

物理テーマ

“ハドロン”といっても大分広いのでメインを絞るのは難しいです。
広くカバーしたつもりですが、大分独断と偏見が入っています。

- チャームバリオン分光
 - これまでに見つかった励起状態の量子数の決定。(5-10 ab^{-1})
 - Belleで見つかった崩壊モードを再探査し、新たな励起状態を発見する(?)
 - チャームバリオンの弱崩壊を用いたストレンジバリオン分光 (Belleでできるモードもある)
 - ダブルチャームバリオン (基底状態 \rightarrow 励起状態) (? 励起状態は50 ab^{-1} 欲しい)
- XYZ (特にX(3872))
 - Missing Mass法を用いた $B \rightarrow K^+ X(3872)$ 崩壊の分岐比測定 (Belleからの外挿だと10 ab^{-1} で3 σ . Full-reconstructionの改善等で5 ab^{-1} でも?)
 - X(3872)の崩壊幅の測定。現在のリミットは1.2 MeV (?)
 - 今までに見つかっていない崩壊モードの測定 ($\chi_{c1} \pi \pi$ 等) (?)
- Phase 2/3データを用いたボトモニウム分光
 - 早期に物理結果を出せる重要なモードですが、勉強不足で具体的なテーマをパッと出せません。勉強しておきます。
- その他今までに見つかっていないExotic hadron の発見
 - T_{cc} (チャーム量子数2のメソン) (?)
 - $Y(1,2,3S) \rightarrow \Lambda \Lambda, \Lambda p \pi, p \pi p \pi$ でH-dibaronの探索 (100 fb^{-1} は欲しい)
 - $Y(1,2,3S) \rightarrow d$ (deuteron) を用いたダイバリオンの探索 (?)
 - ISR で $J/\psi K^+ K^-$ で $Y(4260)$ のストレンジパートナーの探索 (?)

解析ツール

ソフトウェア開発状況に疎いので、もしも既に存在するようだったらご指摘下さい。

- 系統誤差の見積もり
 - PID 再構成効率($p, K, \pi, \Lambda, K_S, \Xi^-, d, \pi^0$?)
 - Tracking
 - その他 π^0, Λ, K_S 等再構成効率
- 長寿命粒子の再構成 (チャームバリオン分光に必要。)
 $K_S \rightarrow \pi^+ \pi^-$ $\Lambda \rightarrow p \pi^-$ (1 step) $\Xi^- \rightarrow \Lambda \pi^-$ $\Omega^- \rightarrow \Lambda K^-$ (2 step) 多変量解析？
- Deuteron ID?
- Amplitude analysis ツール
 - 例えばチャームバリオンの崩壊からのストレンジバリオン分光で必要。
 - Bの崩壊を用いたXYZやチャームメソンの研究にも適用出来る。
- Kinematic constraintを複数同時にかける。
例えば、 $X(3872)$ の幅を測定するために、 $B \rightarrow J/\psi \pi^+ \pi^- K^+$ 崩壊でBの質量と J/ψ の質量両方同時にconstraintをかける。
もう一歩進んで、Tag側を完全再構成し、4-momentumの保存と2つのB-massで制限をかける。等
- Full reconstruction: $B \rightarrow X(3872) K^+$ の崩壊分岐比測定等に必要

現実的なマンパワー

名古屋

- M1平田：現在 Λ を用いたproton ID efficiencyのstudyを行っている。
その後は考え中
- 加藤　　：考え中。

NPC

- これから議論していく。

その他：

- ?

ロードマップ

一週間: まず basf2 を使って何か (X3872 辺り?) を作って再構成してみる。

一カ月: いくつかの解析ツールの開発に着手

- Systematic
- V0
- Deuteron ID
- 複数の Kinematic fit
- Full reconstruction 等

▪ Phase II のボトモニウム物理について学ぶ (まず B2TIP を読む)

半年: basf2 に習熟し、Phase II データ取得後すぐに解析ができる状態にする。

1-2年: Phase II データで論文を1本以上書く。

3-4年: Phase III データで論文を1本以上書く。

それ以降: Phase III データで論文をたくさん書く。