



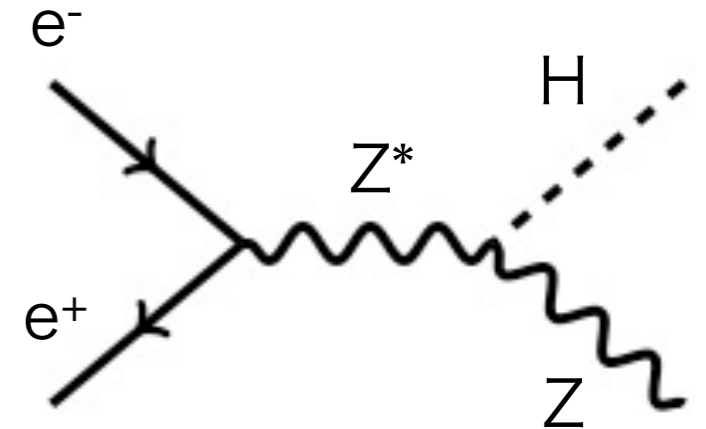
250GeV ILCにおけるZH随伴生成過程での qqHチャンネルの解析

富田 龍彦 (九大 M2)

川越 清以(九大), 末原 大幹(九大), 須藤 裕司(九大),
宮本 彰也(KEK)

研究目的

- 250 GeVのILCにおいて典型的なヒッグス粒子の生成過程はZH随伴生成過程。



- 4元運動量の保存を利用できるので、Z粒子を精密に再構成することができるのであれば、ヒッグス粒子も計算からわかる。

$$m_{\text{recoil}}^2 = (\sqrt{s} - E_Z)^2 - |\vec{p}_Z|^2$$

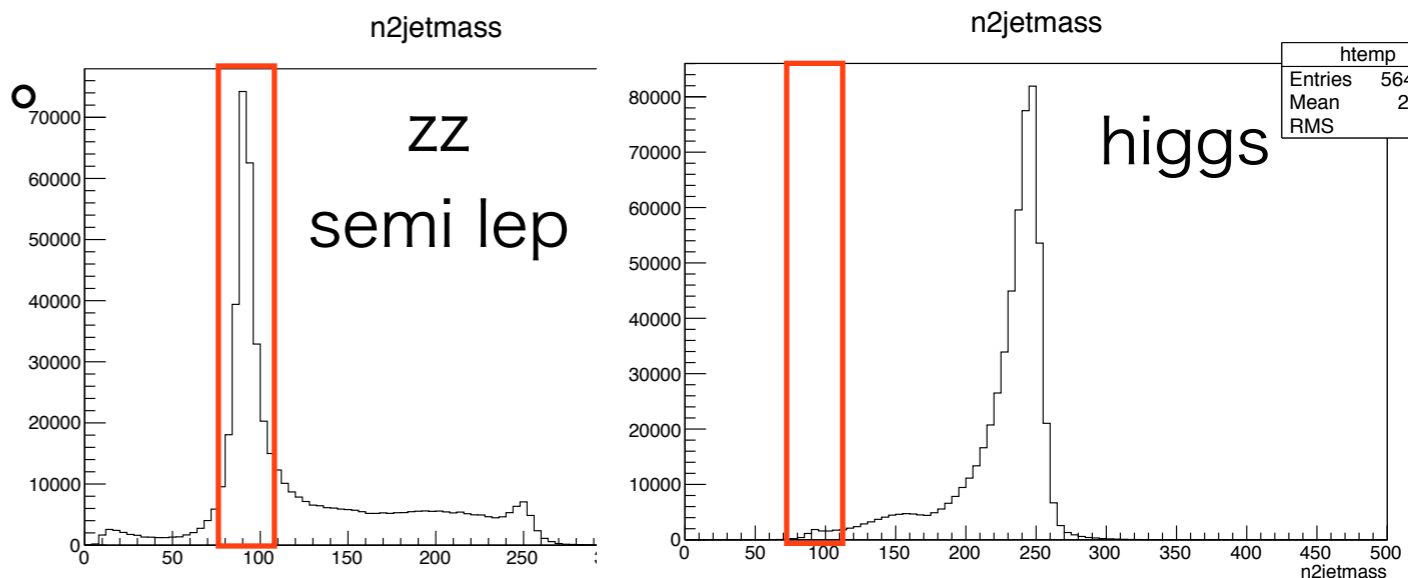
- Z粒子の崩壊は、
 - レプトンへ (e, μ , τ) 合わせて ~10% (BG少)
 - ニュートリノへ ~20% (Zが見えない)
 - ハドロンへ ~70% (BG多)
- レプトンモードは見やすいが統計が制限される。
-> ハドロンモードを使えると統計面で考えてうれしい。

手法

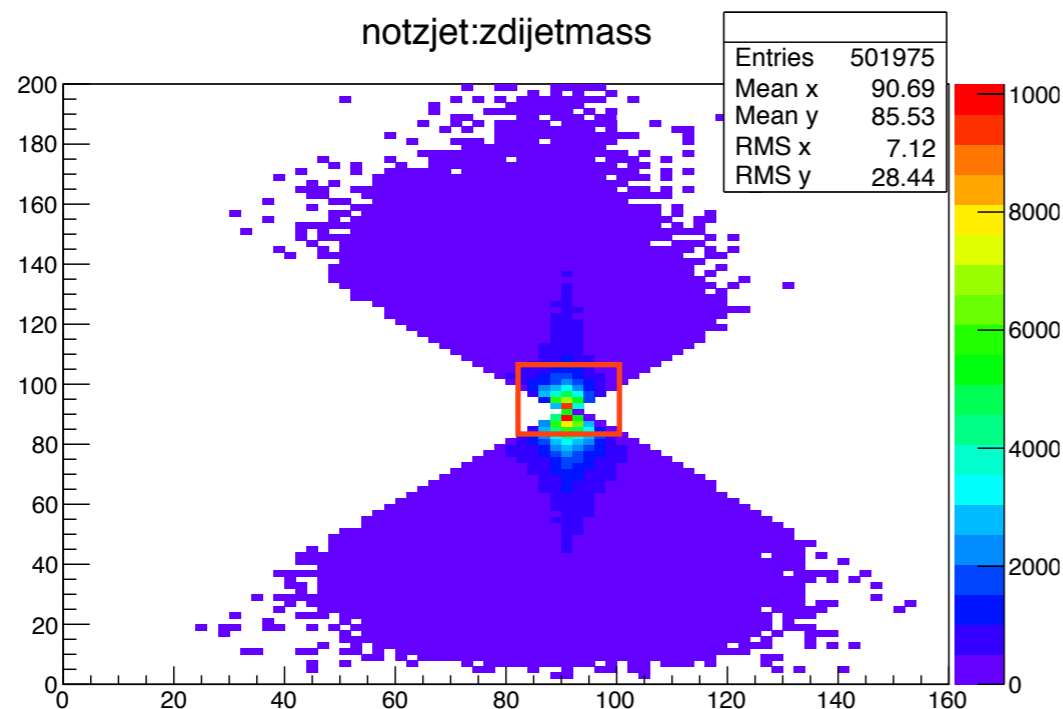
- 使うイベントは $250\text{GeV } 250\text{fb}^{-1}$ のイベント。
偏極は $(+0.8,-0.3), (-0.8,+0.3)$ の両方。
- 主なバックグラウンド事象
 - 4 fermion - $ZZ/WW \rightarrow$ hadronic
 - 2 fermion - $\quad \quad \quad \rightarrow$ hadronic
- シグナル $ZH \rightarrow qqH$
- いくつかのジェットクラスタリングを利用
(クラスタリング前に Isolated lepton は除外)
 - 2 jet clustering (lepton を含むバックグラウンドイベント用)
 - 4 jet clustering ($ZZ/WW \rightarrow$ hadronic 用)
 - y jet clustering (jet 数を指定しない。解析用)

バックグラウンドのカット

- 2 jet clusteringと4 jet clusteringを用いて主なバックグラウンドに対するカットを考える。
- 2 jet clustering - qqll や qqlvなどに対応する。70~110の領域をカットする。



- 4 jet clustering - qqqq をメインに落とす。ZZ用 (81, 101)
WW用(70, 90)



その他のカット

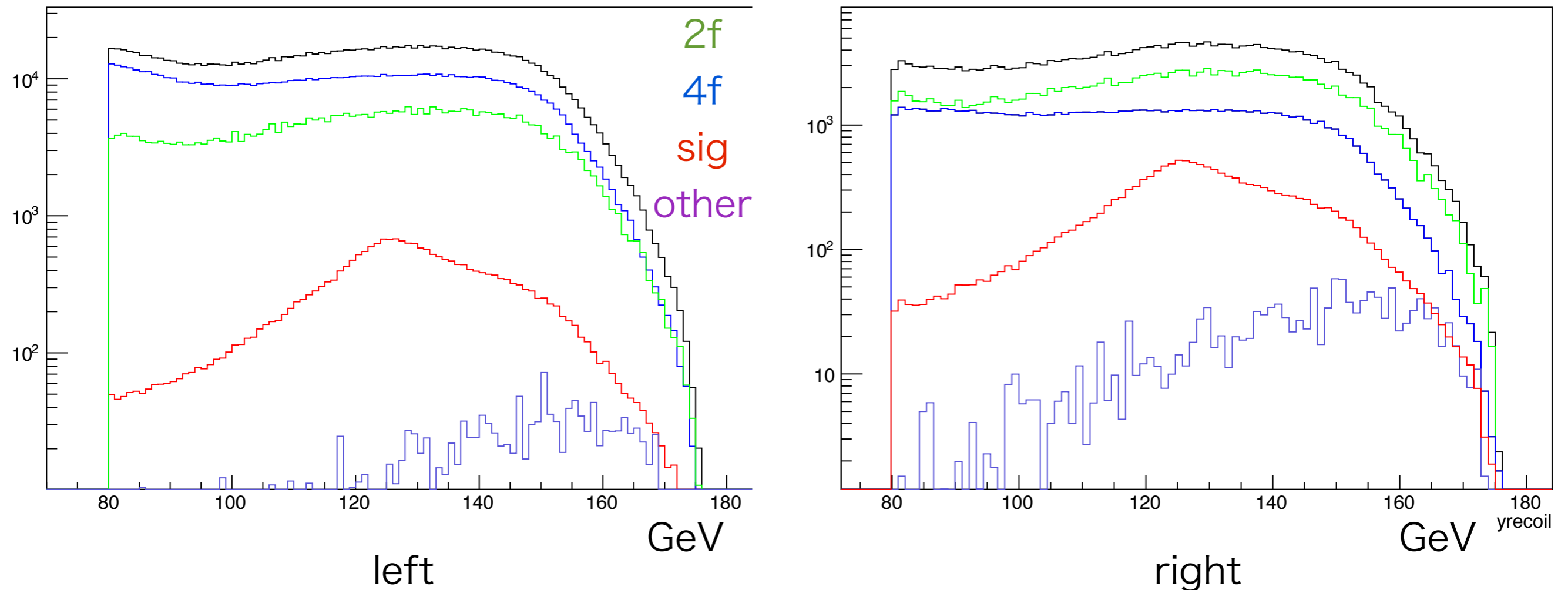
- 解析用にy値を用いてジェットクラスタリング

$$y = \frac{2\min(E_i^2, E_j^2)(1 - \cos \theta_{ij})}{Q^2}$$

- $y = 0.0025$ の値を採用してクラスタリング
(値はhiggs->WW->hadronicが6jetっぽくなるよう調整)
- $y_{23} > 0.01$, $y_{34} > 0.001$ (2 jetっぽいイベントの排除)
- y clustering をしたジェットのうちZの質量に最も近くなるようにくんだ2jetのmass (80~130 GeV)
- そのときのZを組んだ2jetの p_T (> 20 GeV)
- もっともエネルギーを持っている中性粒子が < 80 GeV
- その中性粒子が $|\cos \theta| < 0.9$

現在の結果

- これまでにあげたカットを一通りすべてかけると、



- カット後も 2 fermion, 4 fermionともにまだ残っている。
- シグナル領域に盛り上がりがあるので更なるバックグラウンドの低減とシグナルとバックグラウンドの分離法を考える必要あり。

まとめと今後

- 250 GeV ILCでのZH随伴生成過程を qqH チャンネルを用いて解析を行っている。
- 2 fermion, 4 fermionのバックグラウンドは低減後もまだ残っているため、さらにカットを導入する必要がある。
- シグナル領域に盛り上がりを作るようにバックグラウンドが残っているため、シグナル/バックグラウンドの分離方法が必要。
- 最終的にはヒッグスの各モードに対するefficiencyをできる限り一定にして、モデル非依存な解析を可能にする。
(現在鋭意進行中)

cut table

cut	signal	2f	4f
start	100%	100%	100%
pre	73.5%	4.8%	31.0%
box	60.0%	4.4%	16.8%
jetpt	53.0%	2.5%	14.1%
n2mass	52.7%	2.4%	13.1%
npene	52.7%	1.8%	13.0%
npcos	45.8%	1.2%	9.9%