

# LHC-ATLAS実験における WH->Inubbを用いたヒッグス粒子の探索

黒崎龍平、川本辰男<sup>A</sup>  
田中純一<sup>A</sup>、増渕達也<sup>A</sup>、中村浩二<sup>A</sup>  
東大理、東大素セ<sup>A</sup>



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO

日本物理学会 第67回年次大会  
関西学院大学  
27aFA-12



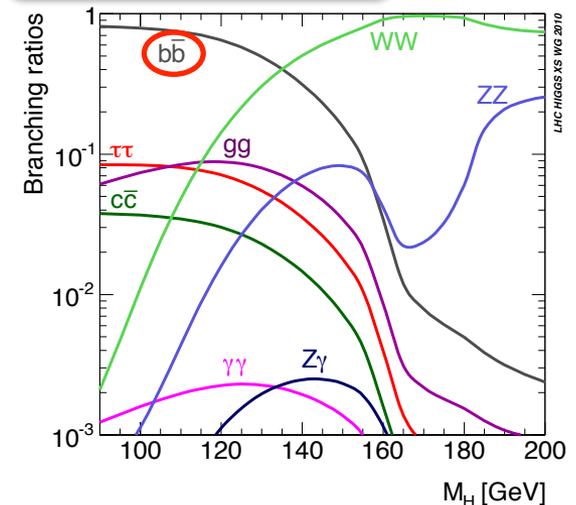
ATLAS

# H->bbチャンネルの概要

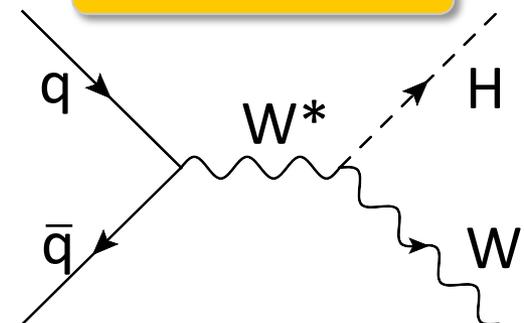


- 軽いHiggs: H->bbへの崩壊比が高い。
- ggF, VBF: 終状態がjetのみであるため、有効なトリガーが(現状では)無い。
- W/Zとの随伴生成: W/Zの崩壊で生じる、運動量の大きなレプトンでトリガーを掛けられる。
- 今回は、WH->lnubbチャンネルの解析を行った。
- データ量: 4.7fb<sup>-1</sup>

## ヒッグスの崩壊比



## 随伴生成(WH)



# 背景事象



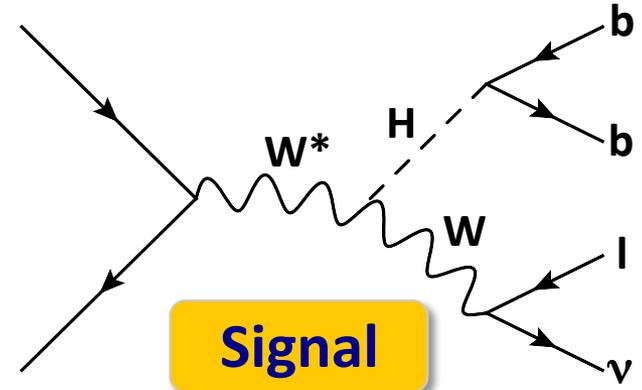
- 信号: 2本のb-jet、1つのレプトン、ニュートリノを含む。

- 主要な背景事象は

- W(->lnu)+jets : 32nb, Data Driven

- QCD multijet : Data Driven

- ttbar : 160pb, MC(MC@NLO) + Data Driven

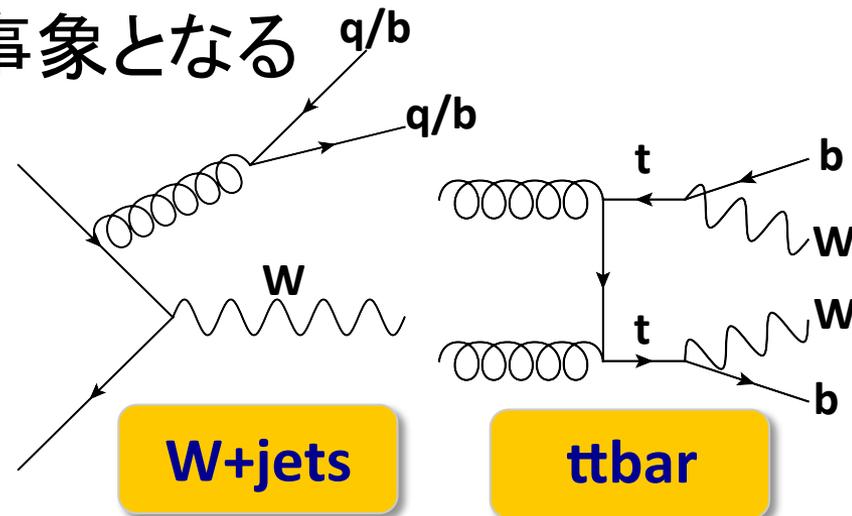


- 数は多くないが、以下も背景事象となる

- Single top : MC(MC@NLO)

- Diboson : MC(Herwig)

- Z+jets : MC(Alpgen/Jimmy)

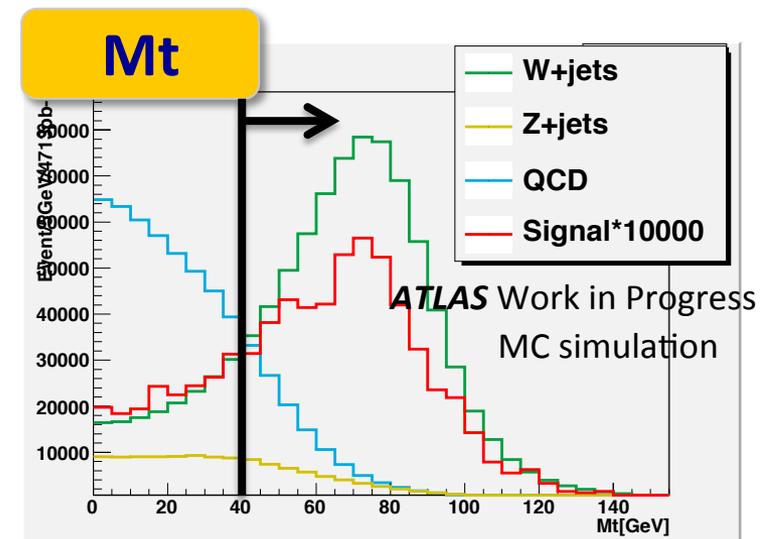
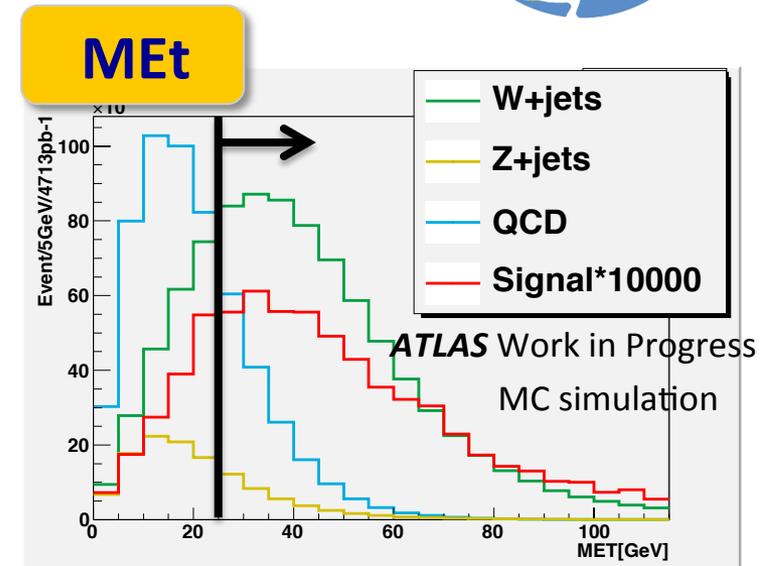


# 事象の選択



- $W \rightarrow l\nu$  事象の選択
  - レプトン ( $P_t > 25 \text{ GeV}$ ) 1個
  - $M_{\text{Et}} > 25 \text{ GeV}$ 
    - $M_{\text{Et}}$ : 横方向運動量損失
  - $M_t(\text{lepton}, M_{\text{Et}}) > 40 \text{ GeV}$ 
    - $M_t$ : 横方向質量

- $bb$  事象の選択
  - ジェット ( $P_t > 25 \text{ GeV}$ ) 2本
  - b-tag  
(efficiency : 70% for b jets  
0.8% for light jets)



# W+jets/QCDの見積もり

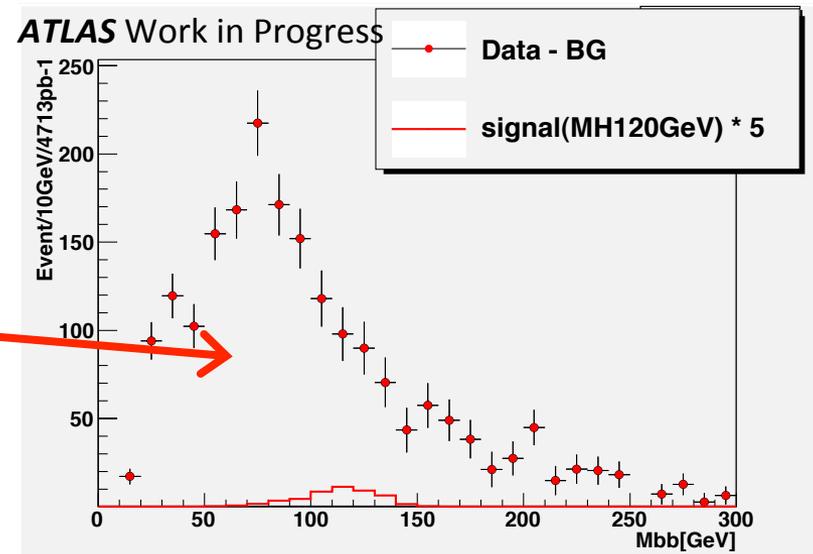
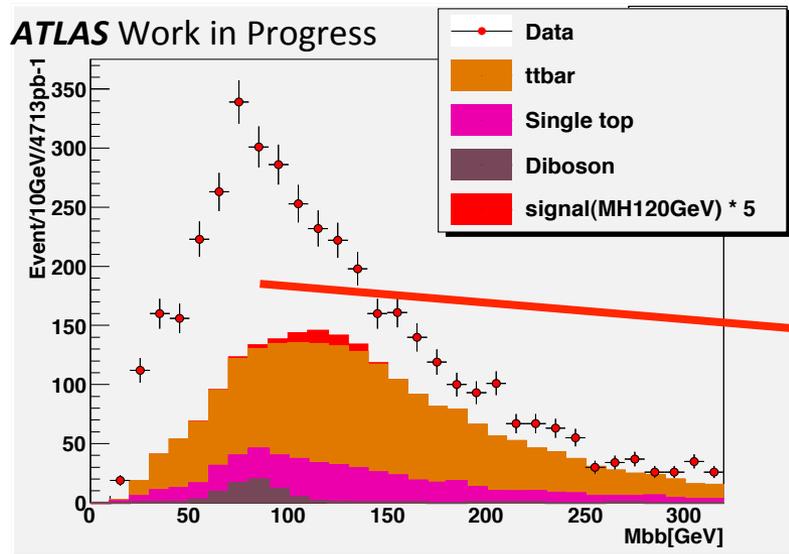


- W+jets、QCD背景事象：  
シミュレーションでの再現が難しい
- 現行の手法：  
W+jets: 分布の形の見積もりにMCを使用  
QCD: データから見積もるが、大きな系統誤差
- 今回：  
W+jetsをデータから見積もり、  
かつQCDの系統誤差を減らすような  
新たな背景事象の見積もり手法の確立を目指した

# W+jets/QCDの見積もり



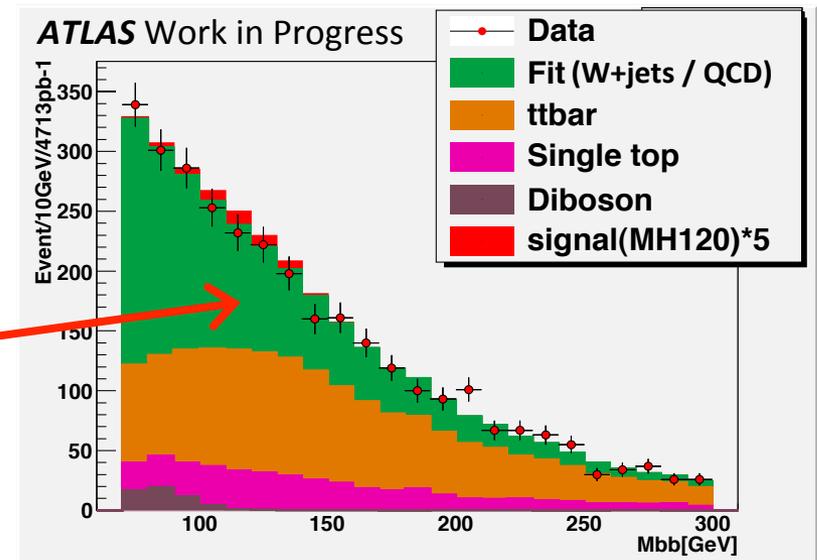
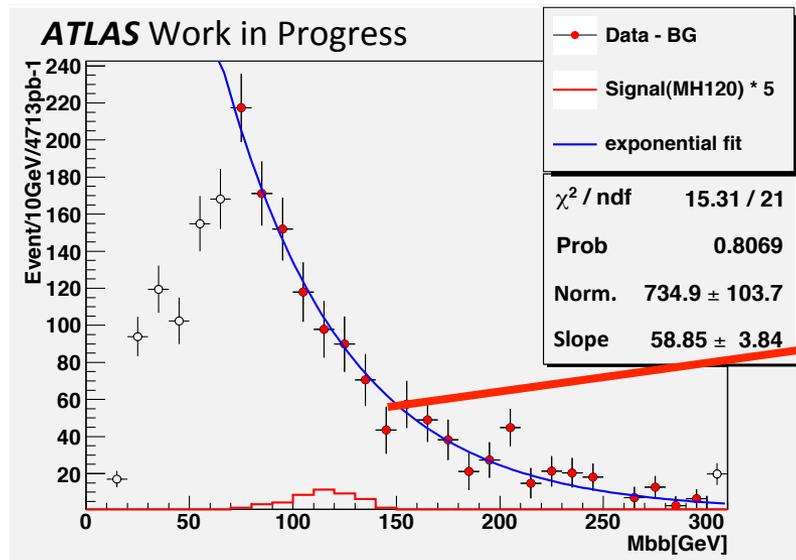
- 今回、W+jets/QCDを、データをFitすることにより見積もった。
- 手順
  1. W+jets/QCD以外の背景事象をMCより見積もる(左図)
  2. 観測データと、これらの背景事象との差分をとる(右図)
  3. 残ったデータを、適当な関数でフィットする  
(W+jetsとQCDは区別せず一つの関数でフィットした)



# フィット結果



- フィットに使用した関数 : Single Exponential
- フィット領域 : 70GeV – 300GeV
- この関数をW+jets/QCD背景事象と見なして、Mbb分布を構成した。
- このMbb分布を用いて、Exclusion limitを求めた。



# 系統誤差の評価(1)

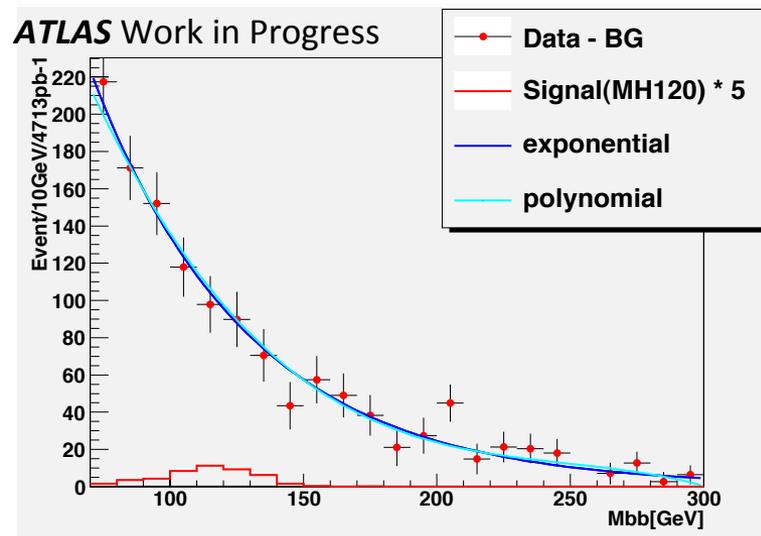


- MCを使用して見積もったSignalについて、以下の系統誤差を考慮した。
  - Jet Energy Scale (10%)
  - b-tag Efficiency (11%)
  - Theory (13%)
  - Luminosity (3.9%)
- ttbarについては、分布の形のみMCを使用し、データを使用して規格化を行った。考慮した系統誤差は以下の通り
  - Jet Energy Scale (10%)
  - 規格化 (3%)

# 系統誤差の評価(2)



- フィットによって得たBGの系統誤差
  - 使用した関数が妥当であったかのチェックのため、多項式(3次)でのフィットも行った。
  - 多項式でのフィット結果と、指数関数でのフィット結果とのずれを、系統誤差として計上した。
  - また、フィットパラメーターの誤差も系統誤差に入れた。



# まとめ



- WH→lnubbチャンネルについて、ヒッグス粒子探索を行った。
- 関数でのフィッティングにより、W+jets/QCD BGの見積もりを行った結果、低質量領域のヒッグスについて、Exclusion limitの算出を行った。
- 今後は、事象選択の最適化や、カテゴリゼーションなどで、パフォーマンスの改善を図る。

# Backup



- MCを使って見積もったMbb分布
- 左 : Signal Region
- 右 : Control Region(ttbar) : ttbarはこの図からスケールした

