

# HCPハイライト

(1) このファイルは

<http://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/~asai/work/HCPhighlight1.pdf>

に置いてあります。

(2) 明日午前に 合わせた結果が発表されます。

発表後に

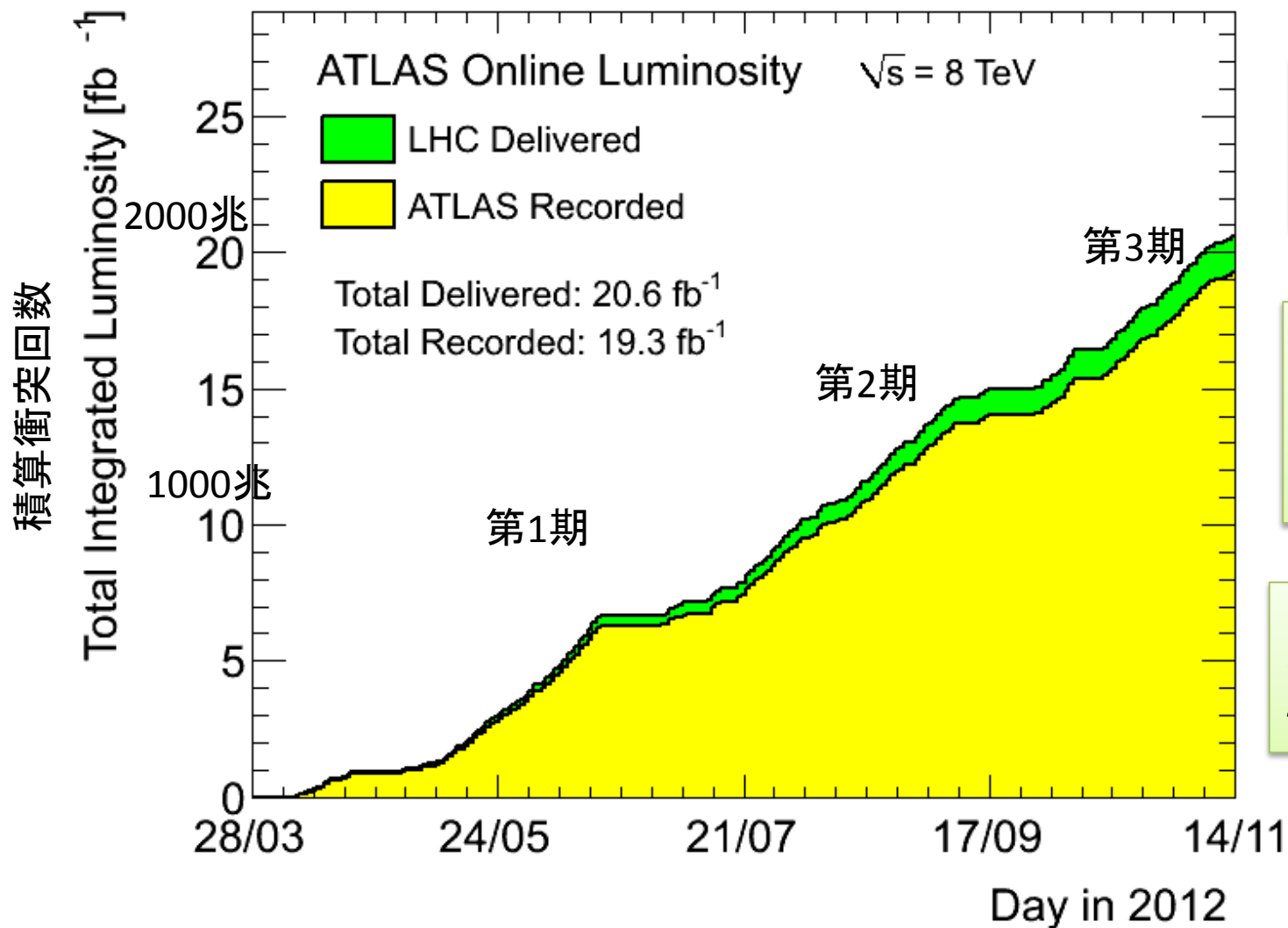
<http://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/~asai/work/HCPhighlight2.pdf>

にまとめておきます

HCP実行委員会

# LHCは順調に稼働

昨年は  
約500兆回  
の陽子・陽子衝突

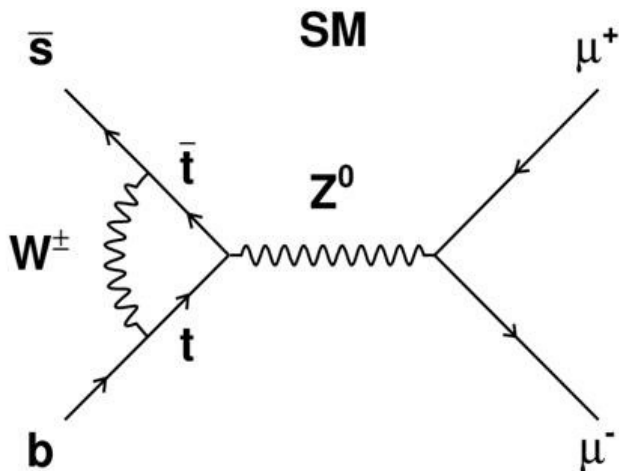


7月4日は  
第1期まで  
約600兆回

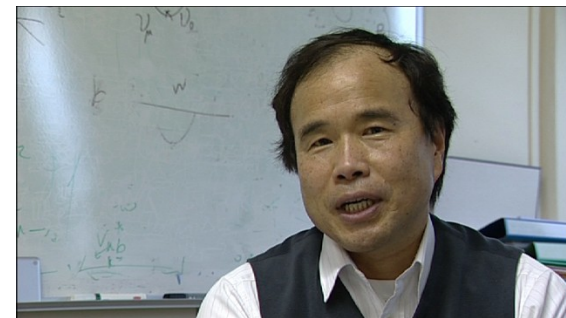
HCPで新しく発表  
された結果は  
第2期まで  
約1300兆回

12月17日の実験  
終了で  
~ 約2500兆回

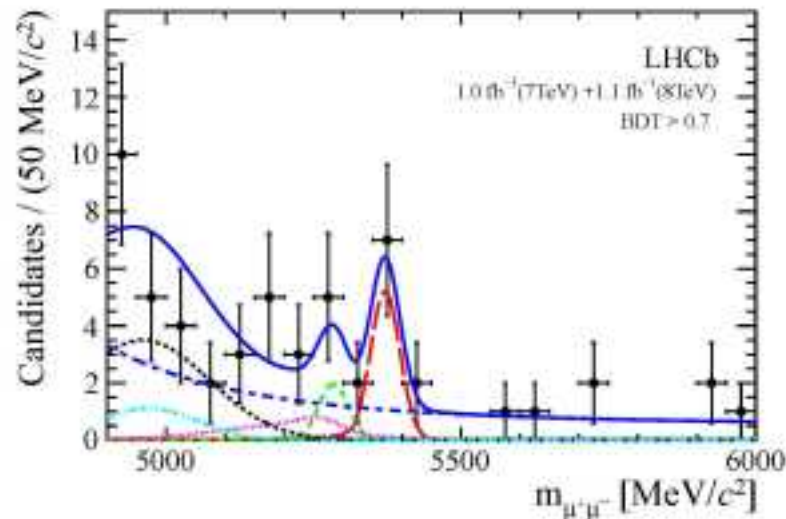
$$B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$$



標準理論では非常に起きにくい反応：  
電荷をもった変なヒッグスが、比較的  
軽い又は結合が極めて強い場合  
と反応が増える



LHCb (Bの物理に特化した実験)  
建設期の代表 中田達也さん



$$BR(B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-) = (3.2^{+1.5}_{-1.2}) \times 10^{-9}$$

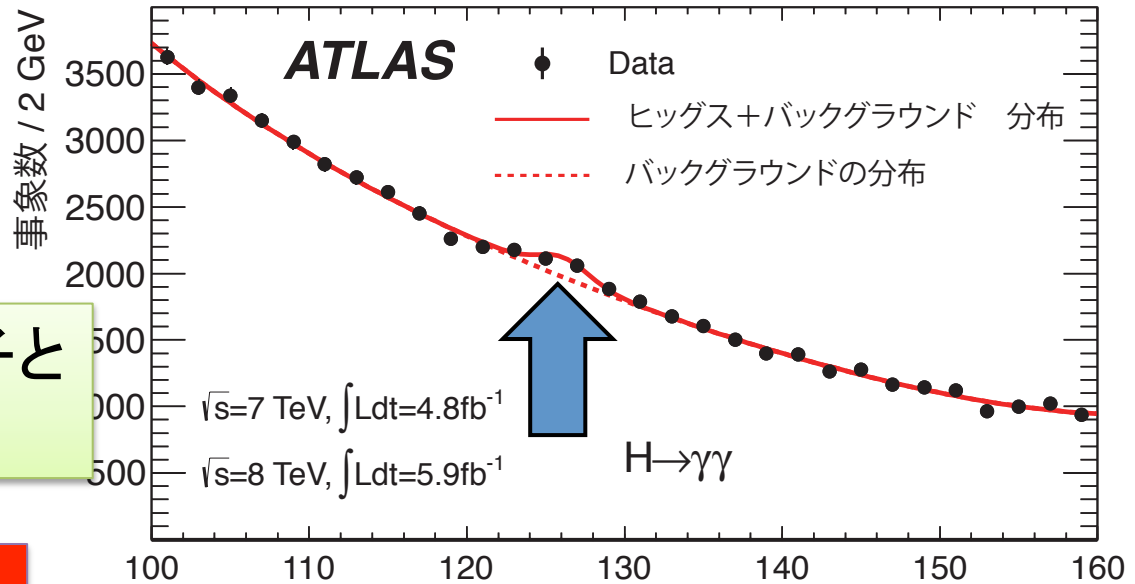
3.5 $\sigma$  (バックグラウンドのふらつきの確率  $5 \times 10^{-4}$ ) で観測された  
標準理論での予言  $(3.5 \pm 0.3) \times 10^{-9}$  標準理論と一致

# ヒッグス： 7月の復習

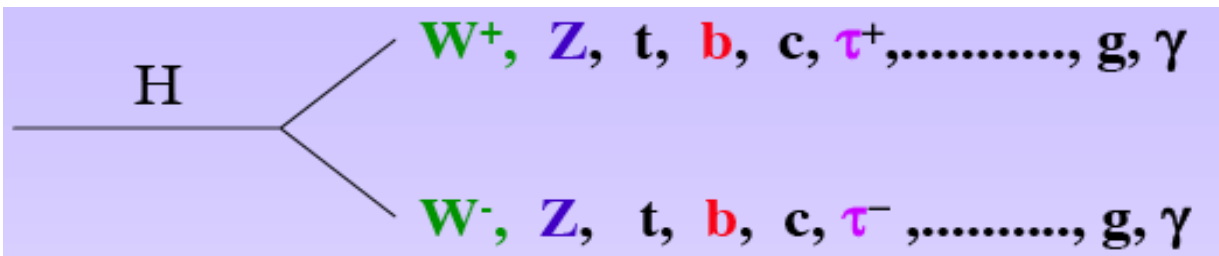
第1期データの解析

125, 6GeVにヒッグス粒子と  
“思われる”新粒子を発見

ヒッグスはすぐに粒子・反粒子対に  
壊れる。その壊れ方に分けて  
それぞれ探索を行っている



こわれる前の粒子の質量  
 $mc^2 = \sqrt{E^2 - p^2 c^2}$

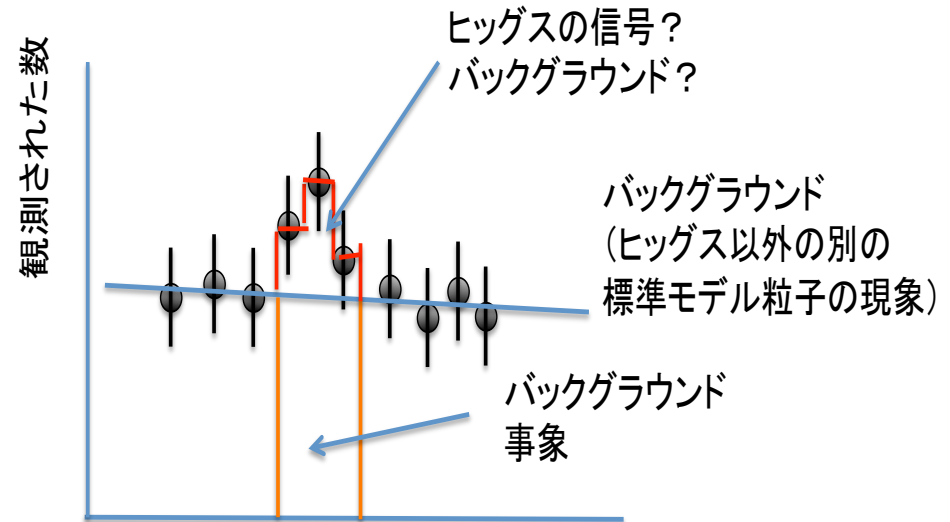


LHCでの見えやすさ:  $\gamma\gamma > ZZ > WW > \tau\tau > bb$

ここまで見えている

ここらが見えるかどうか？

$\mu$  って？



見え方をしめす

$\mu = (\text{実験データ} - \text{バックグラウンド}) / \text{標準理論ヒッグスの期待量}$

- $\mu \sim 0$  信号がない
- $\mu \sim 1$  標準理論ヒッグス
- $\mu < (>) 1$  標準理論を超えたヒッグスの可能性

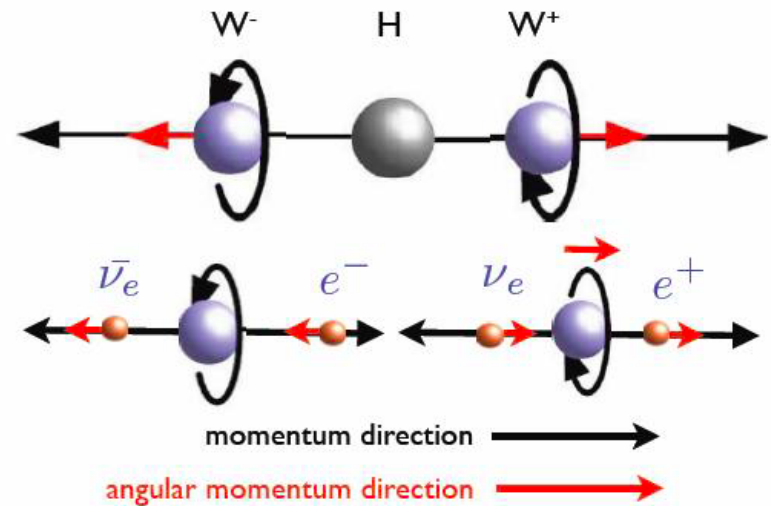
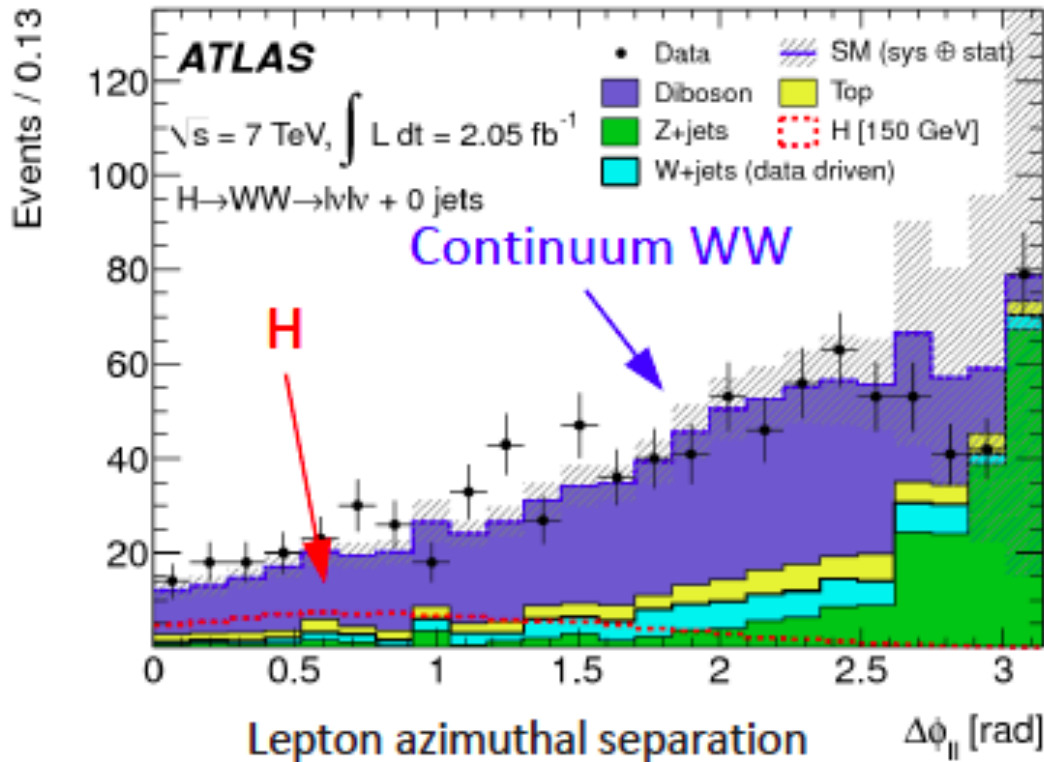
誤差があるので  $\mu$  の値だけでなく、誤差の大きさと比較して有意か？

# H → WW

ATLAS 2. 8σ はっきり見えていなかった

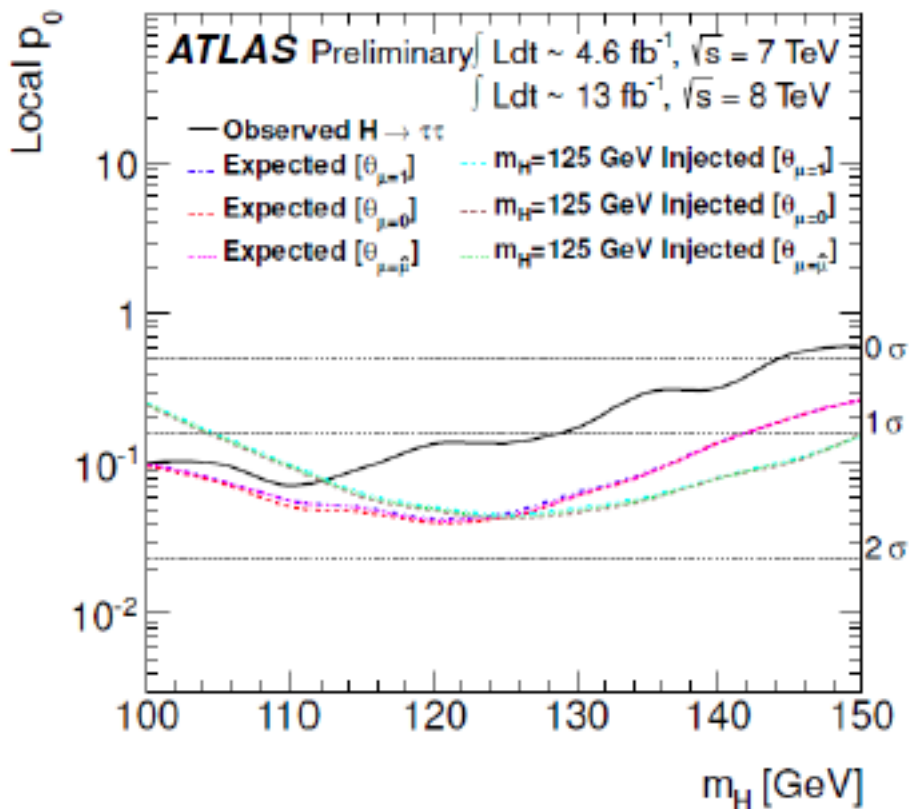
CMS 3. 1σ

WW崩壊がみえてきた



Spin0のひとつの示唆  
 まだ、データが  
 不足して、スピン0である  
 ことは確定していない

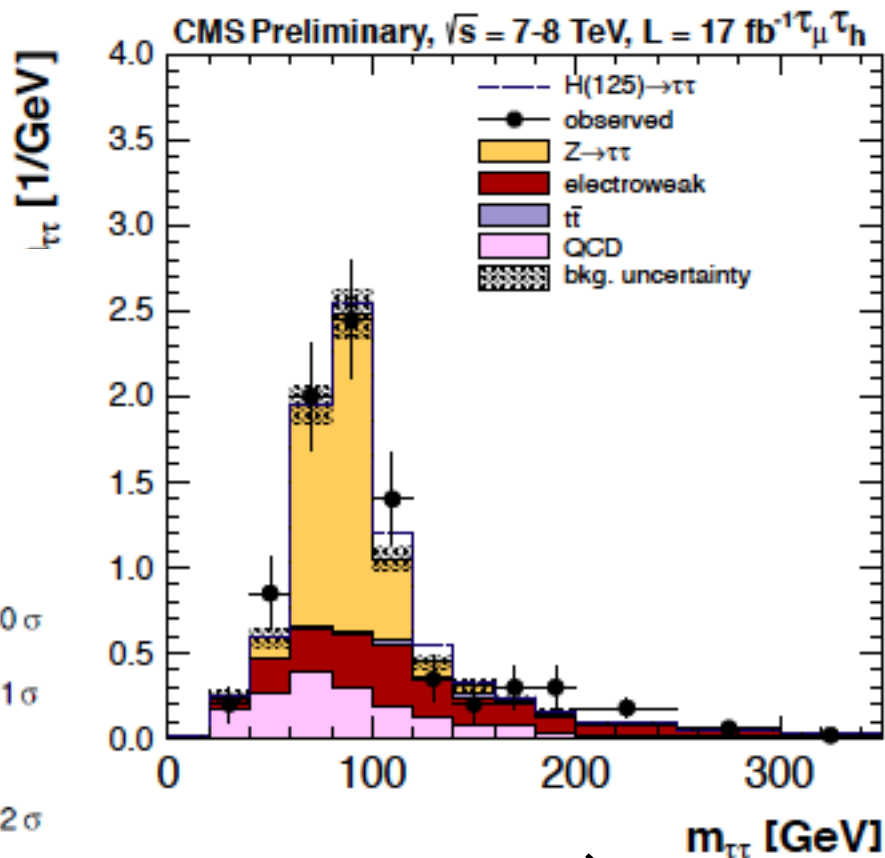
$$H \rightarrow \tau\tau$$



ATLAS 1.1 $\sigma$ レベル

$$\mu=0.7 \pm 0.64$$

+側だけど 0とも無矛盾



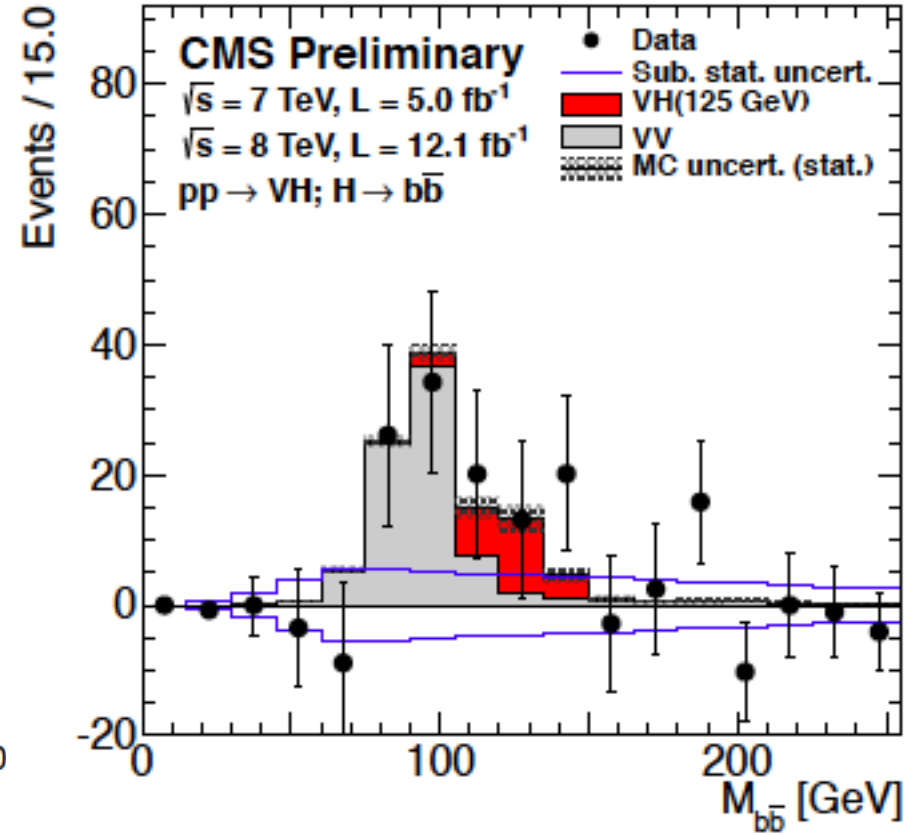
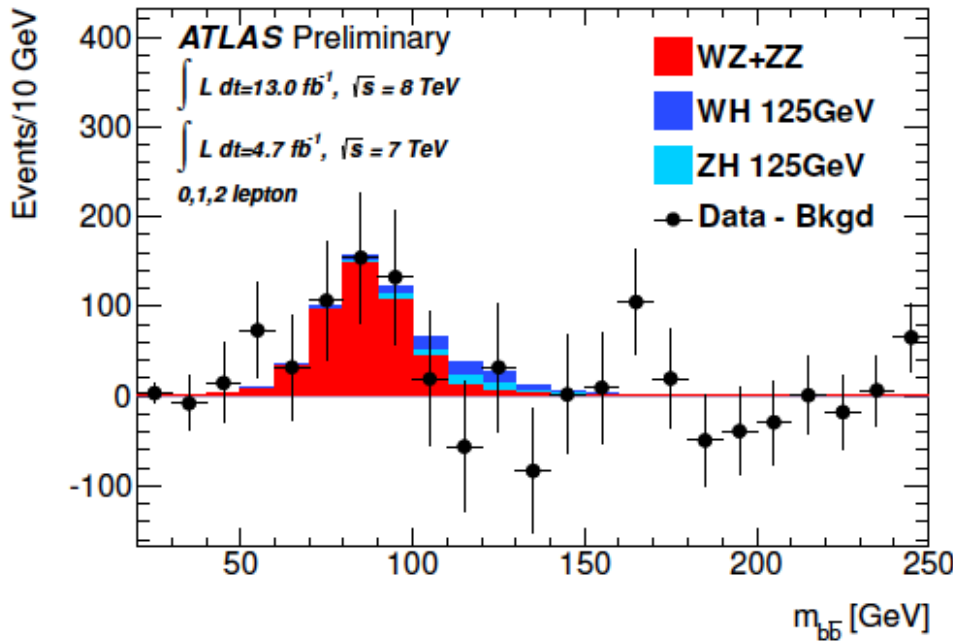
CMS 1.1 $\sigma$ レベル

$$\mu=0.7 \pm 0.5$$

+側だけど 0とも無矛盾

研究がすすんで  
 見え始めているが  
 まだ結論は言えない

H → bb



$\mu = -0.4 \pm 0.7 (\text{統計}) \pm 0.8 (\text{系統})$

誤差が大きいのでまだ無いとも見えたとも言えない

少しだけ超過  
でも $2.2\sigma$ なのでまだ  
確実ではない

$\mu = 1.3 + 0.7 - 0.6$

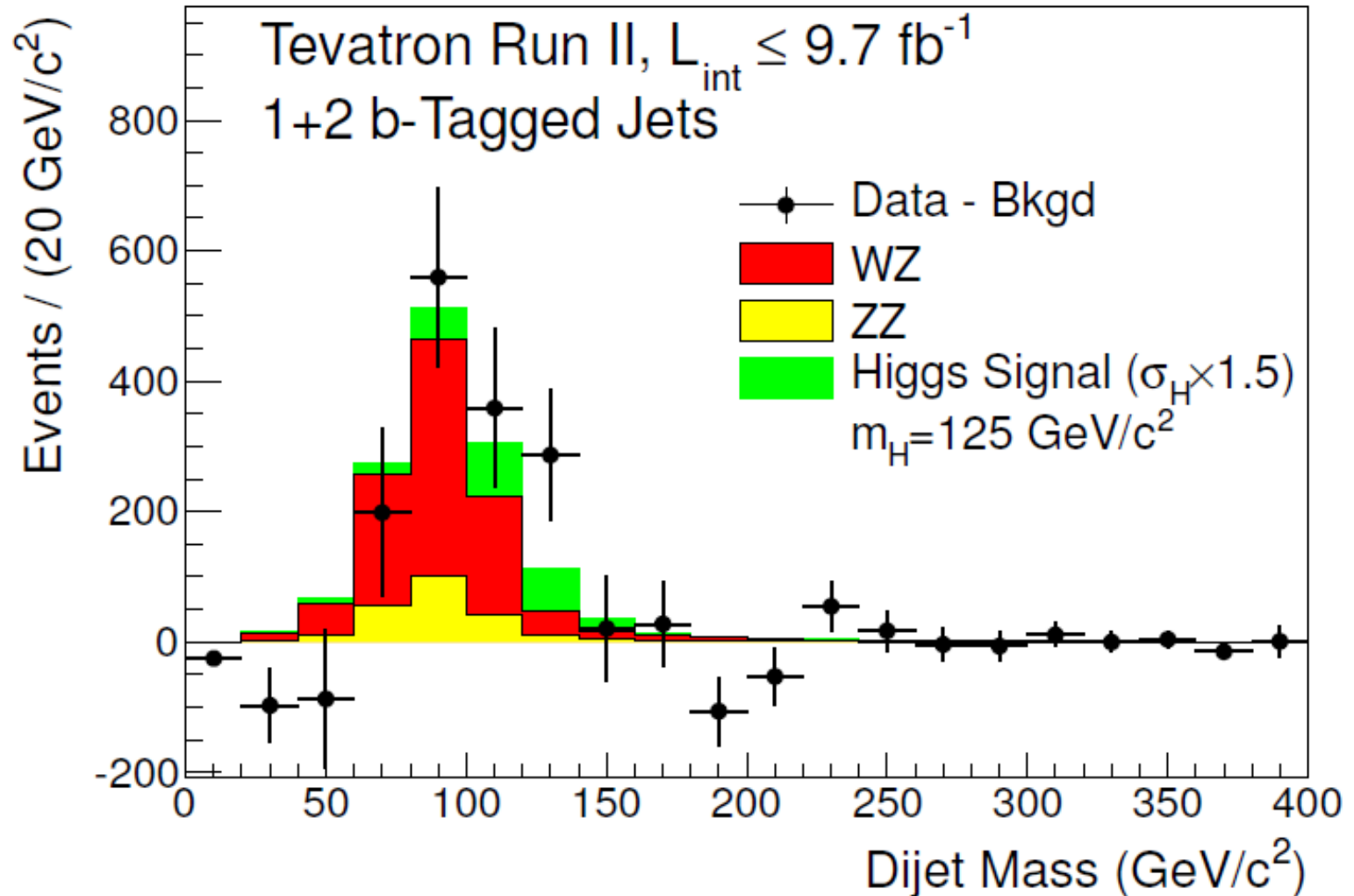


H→bb

Tevatron (アメリカ)

$$\mu = 1.56 +0.72 -0.73$$

2.1 $\sigma$ の同程度のわずかながら  
超過がみえている

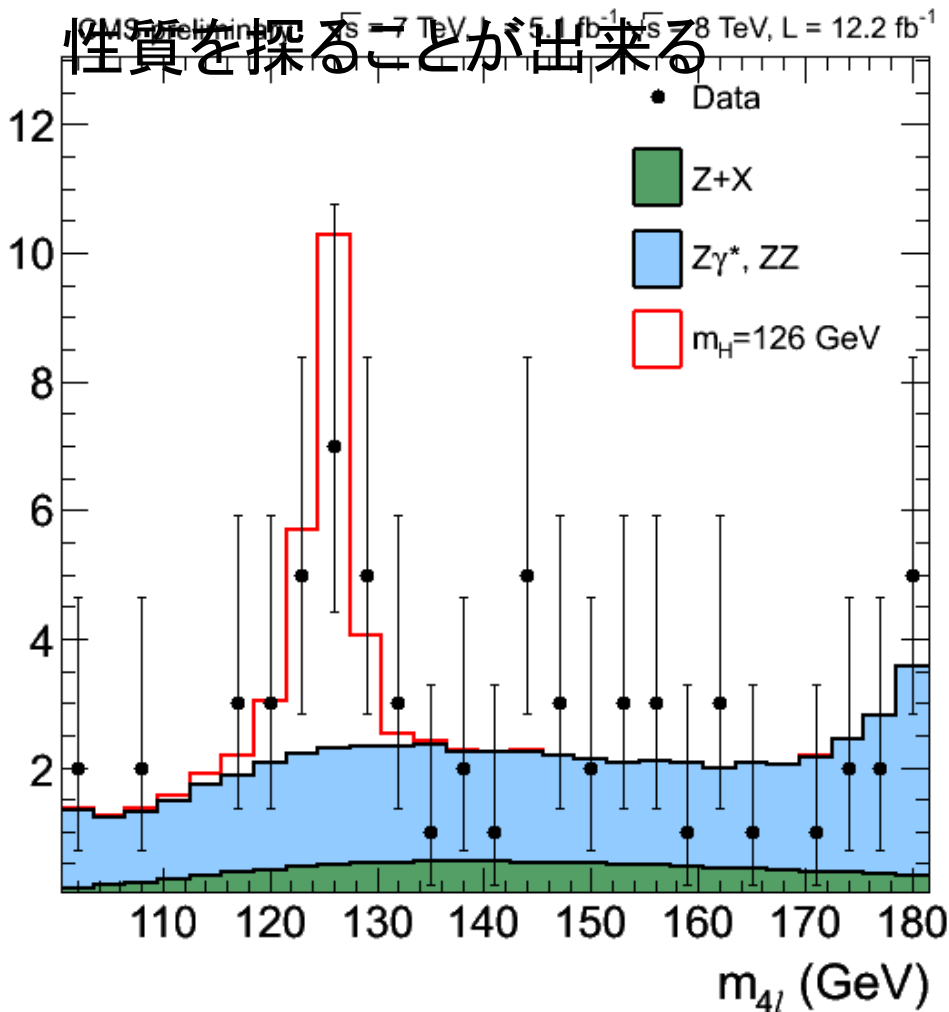


$H \rightarrow ZZ$

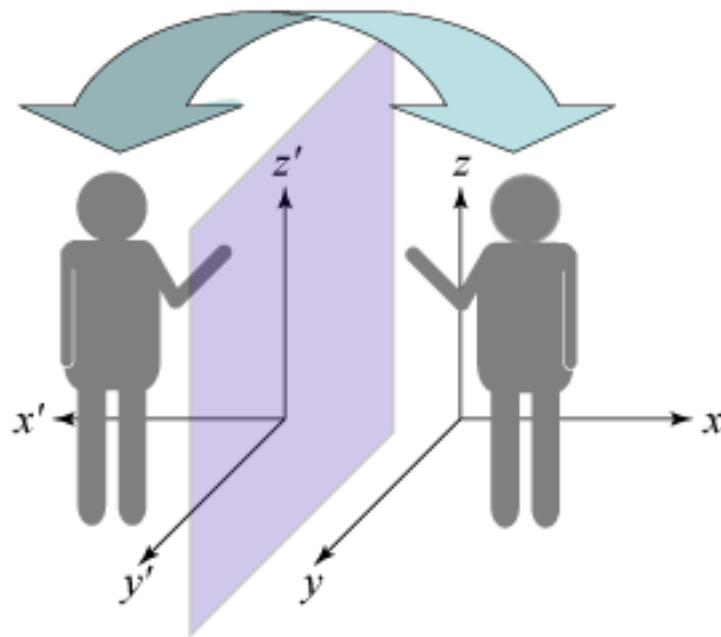
4.5 $\sigma$ のきれいなピーク  
バックグラウンドが少ない

性質を探ることが出来る

Events / 3 GeV



スピンの違いや  
パリティ



標準理論ヒッグスは  
パリティは プラス

スピン0を仮定した場合の解析で、  
パリティプラスに近い分布をしている。  
パリティマイナスである場合にこのような  
分布になるのは100回に2.5回

# まとめ

- (1) HCPでLHC,Tevatronから多くの新しい結果が発表されている
- (2) LHCは順調に稼働している。今年の12月17日までの実験で 3000 兆回程度の陽子陽子衝突が期待(去年と合わせて)
- (3) b クォークで出来ている粒子  $B_s \rightarrow \mu^+\mu^-$  が初めて観測された。
- (4) ヒッグス、特に標準理論ヒッグスであるか、別のヒッグスであるかの研究は順調に進んでいる  
**3番目に感度のある壊れ方WW が 約 $3\sigma$ になった。**  
**擬スカラー(スピン0 パリティー マイナス)可能性は 小さい**
- (5) ヒッグスと言うには  
スピン0(スピン2の棄却)  
標準理論のヒッグスかもっと別のヒッグスかは、  
崩壊の割合 WW,ZZ tautau , bb,  $\gamma\gamma$  が予言どおりかでわかる。

**これは現段階では明確な結論は言えなく、もっとデータが必要であるが今年とれる全データから スピンなどの知見がえられる。期待してください**

