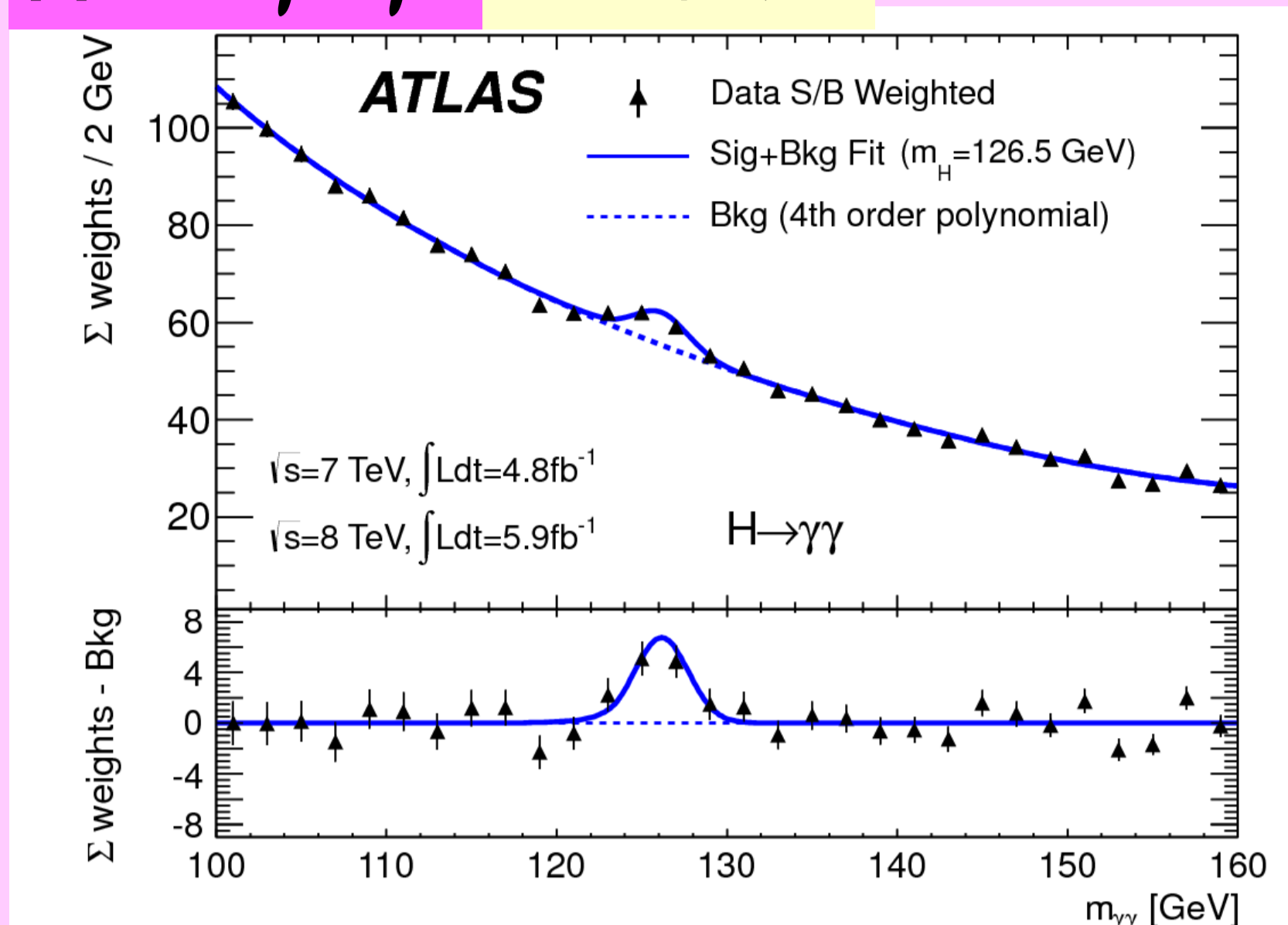


# 2013年夏までの成果:ヒッグス粒子発見から精密測定へ

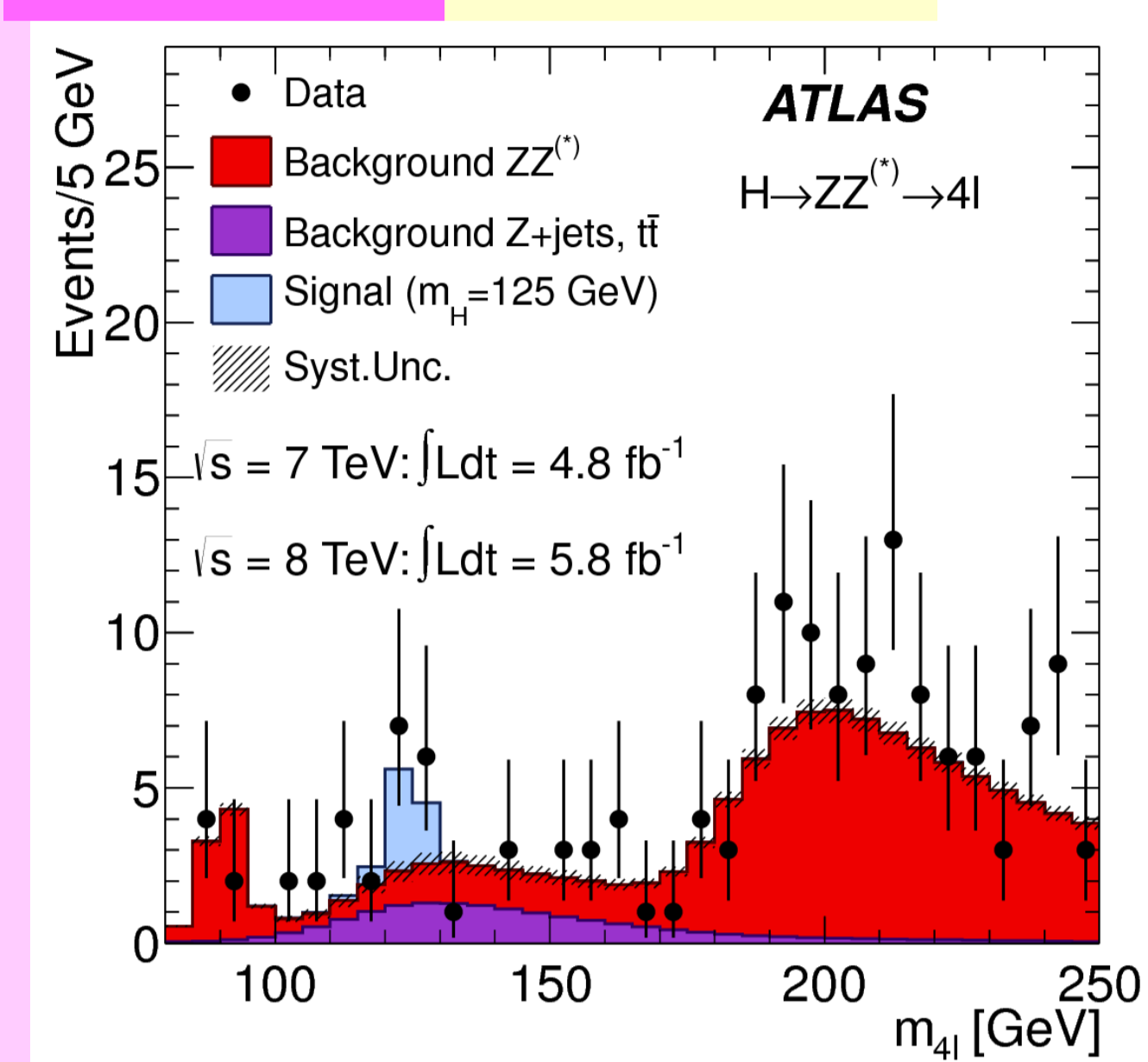
## ヒッグス粒子と考えられる新粒子を発見

ヒッグス粒子は素粒子の質量の起源として存在が予想され、約50年間さまざまな実験で探索が行われてきた。ヒッグス粒子の質量は予測が難しく、LHCでは100GeV-1,000GeVの範囲を広く探索し、データの蓄積と共に年々感度を上げてきた。そして2012年7月、126GeV付近について新粒子を発見した！

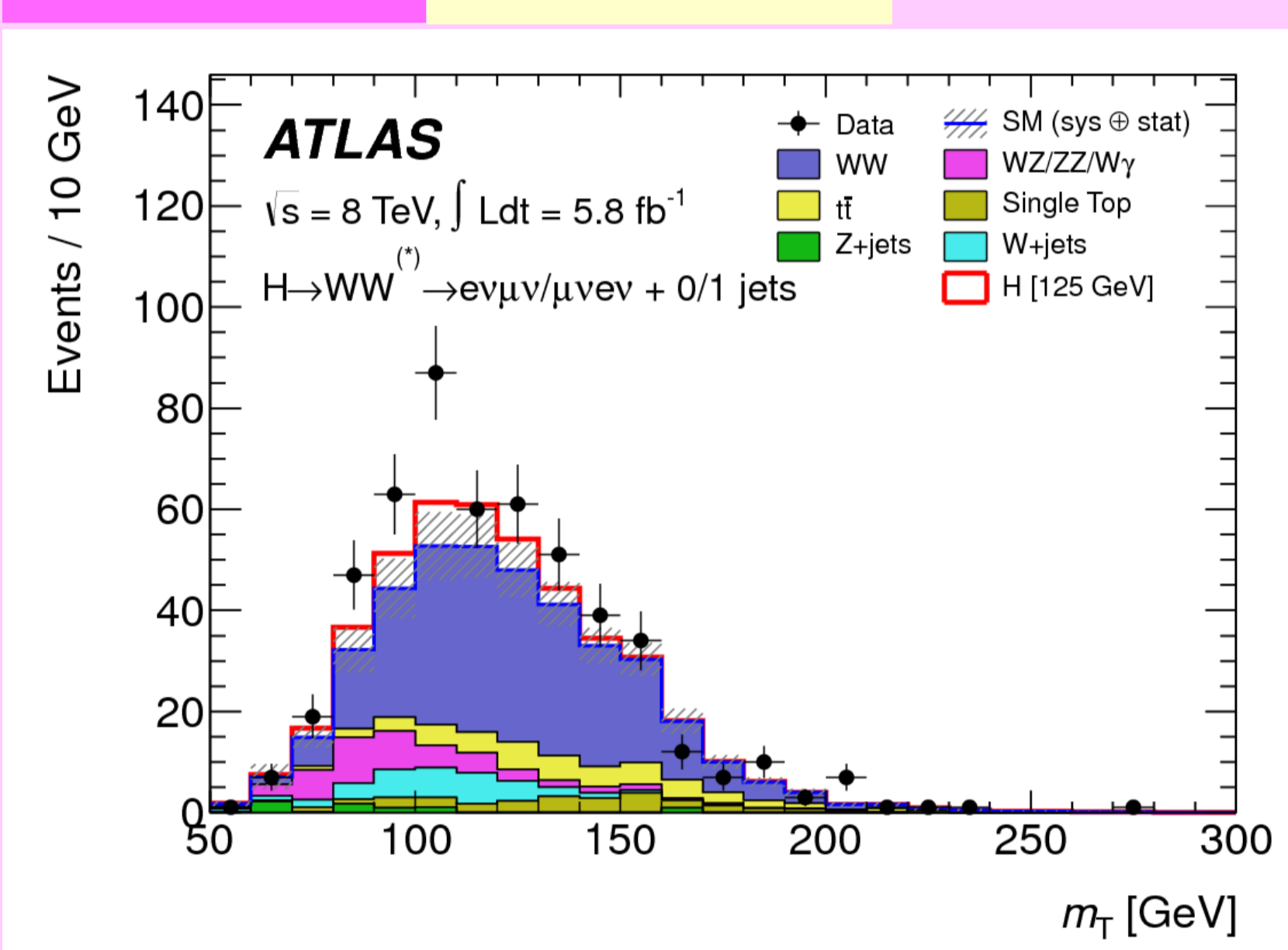
### H → γγ 2012年7月



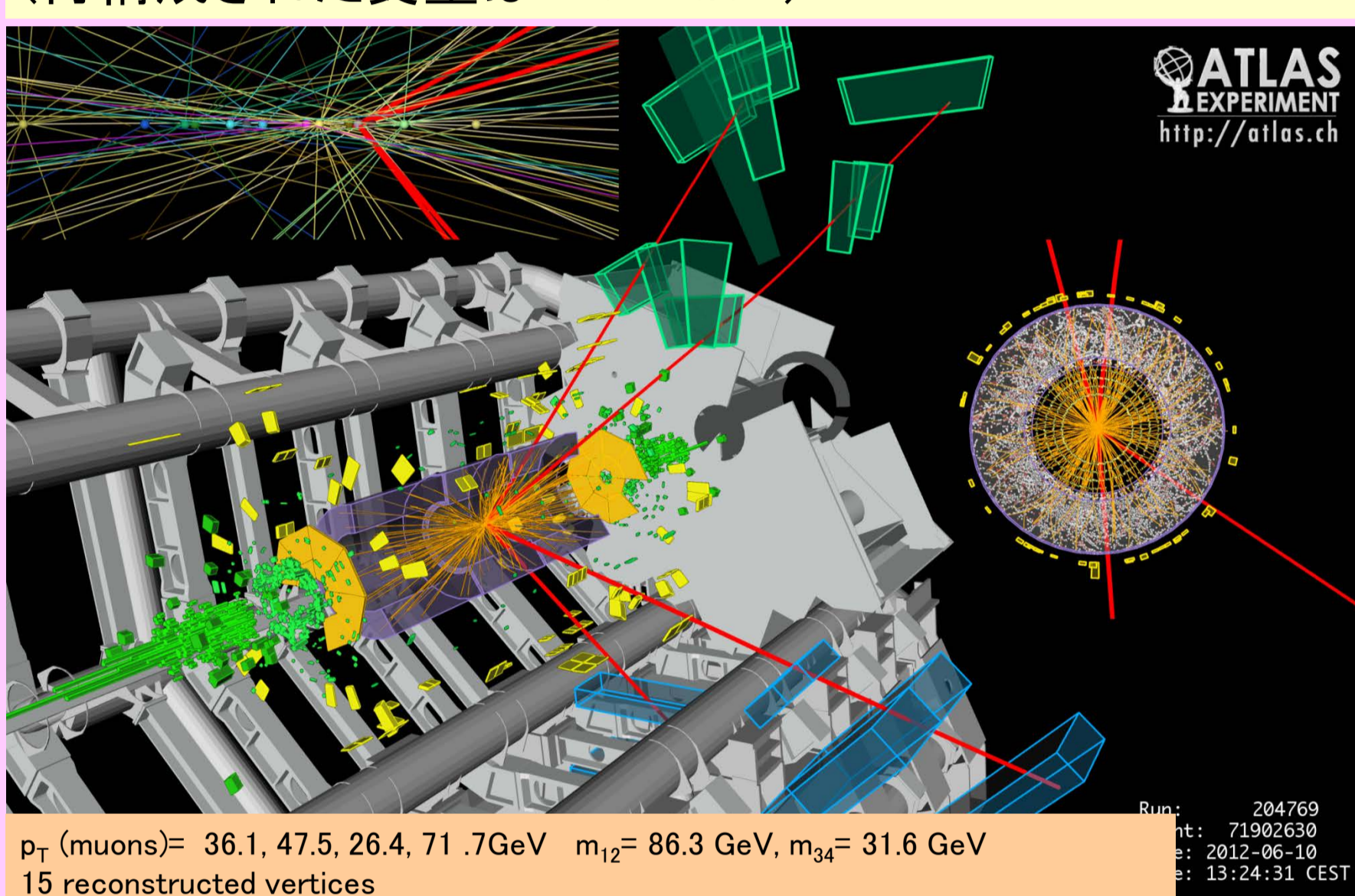
### H → ZZ 2012年7月



### H → WW 2012年7月



### 4つのミュオンを検出した事象 (再構成された質量は125.1 GeV)



## 2012年7月4日



### CERN歴代の所長さんたち



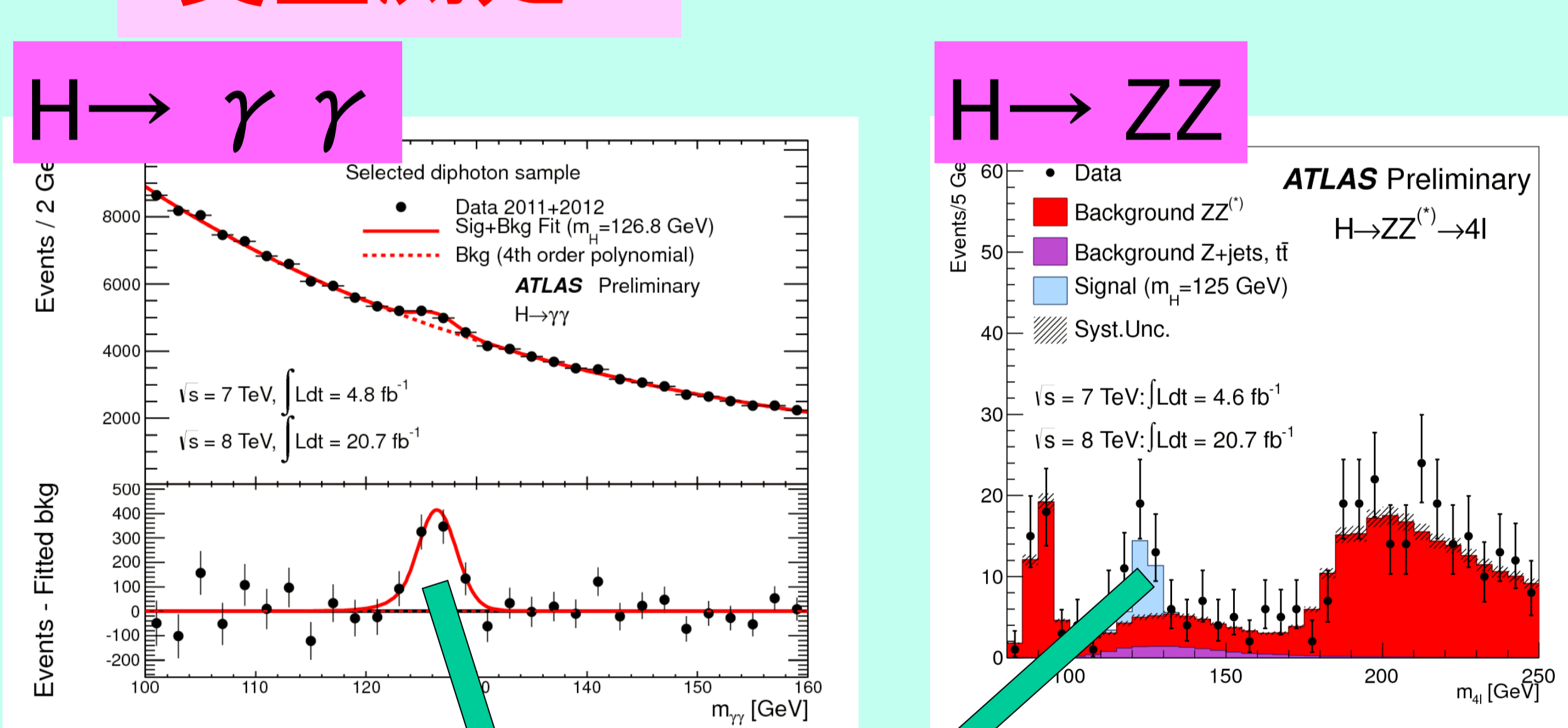
### 祝賀会(ATLAS Higgs WG)



## 新粒子の精密測定 ~ヒッグス粒子と呼ぶために~

LHC実験はヒッグス粒子発見だけでなくその精密測定も可能にする能力を持つ。発見から一年、新粒子の特性を調べてきた結果、新粒子が標準理論ヒッグス粒子と矛盾しないことが分かってきた。

### 質量測定 2013年3月



ヒッグス粒子の質量は、 $125.5 \pm 0.2 \pm 0.6$  [GeV]

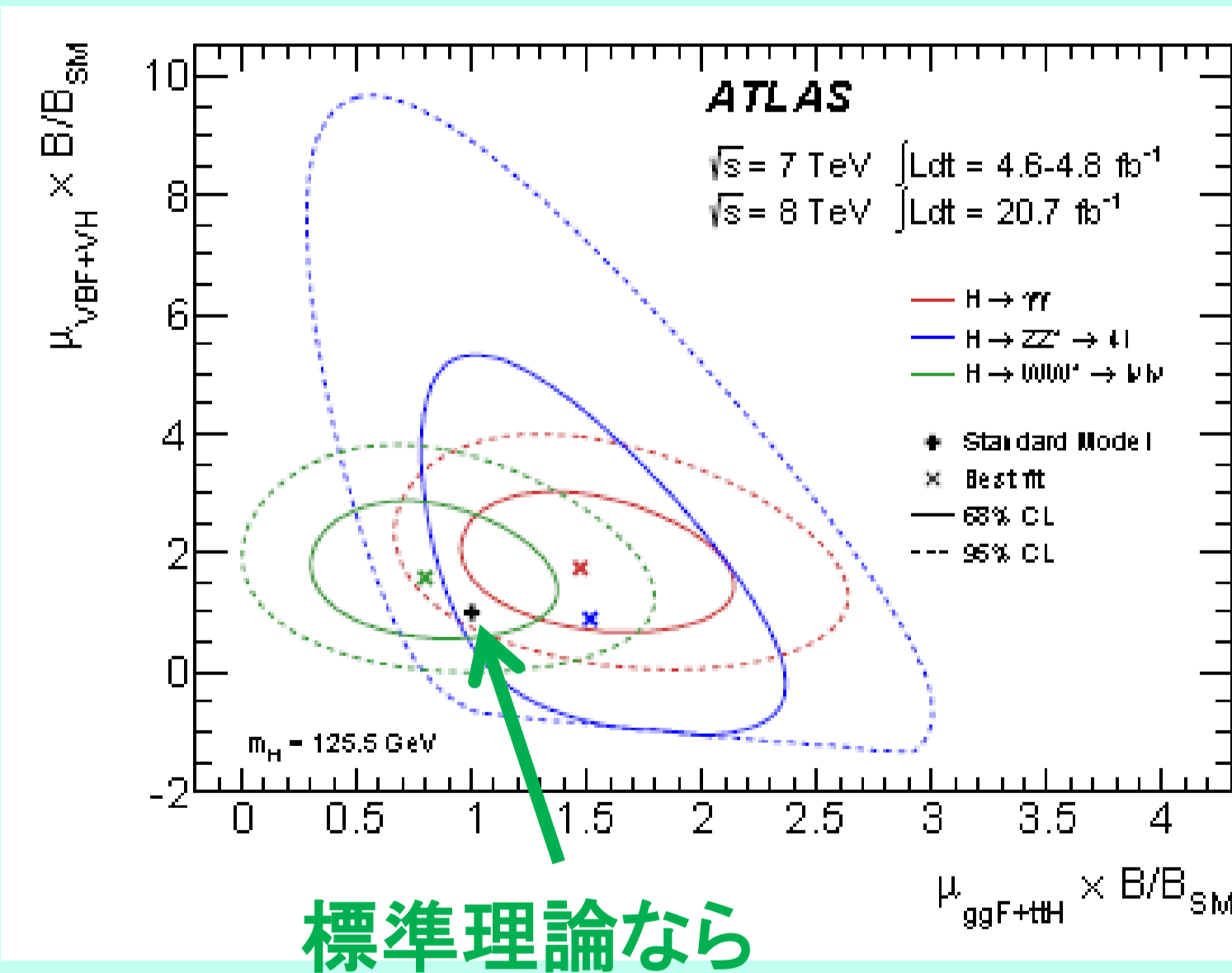
統計誤差 系統誤差

すでに0.5%の精度！

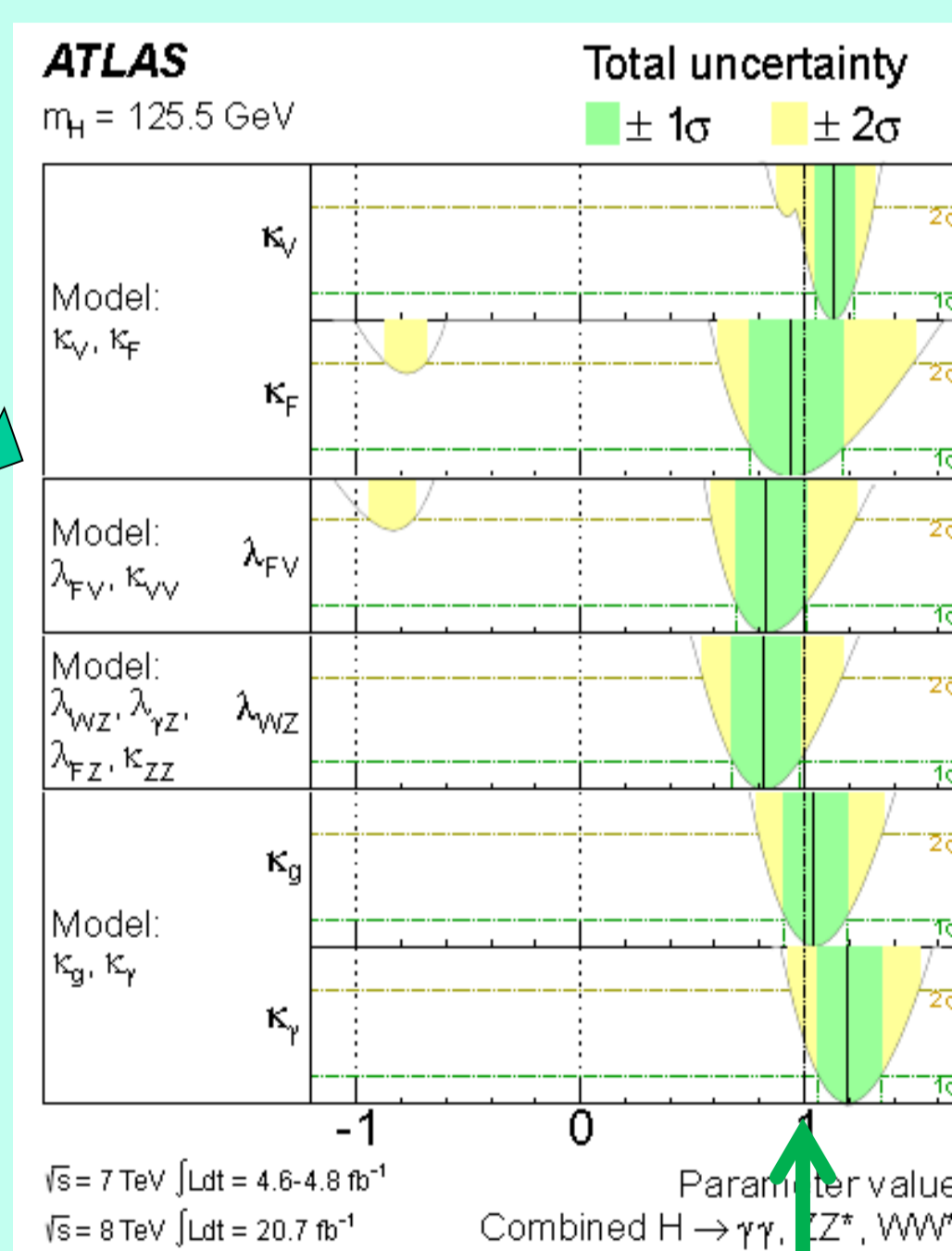
### 結合定数測定 2013年3月

さまざまな仮定でヒッグス粒子とフェルミオンやボソンの結合の強さを測定。標準理論( $\kappa, \lambda=1$ )からのずれがあるか？

生成過程：フェルミオンから生成(横軸)とボソンから生成(縦軸)を示す。予測は(1,1)の点



標準理論なら



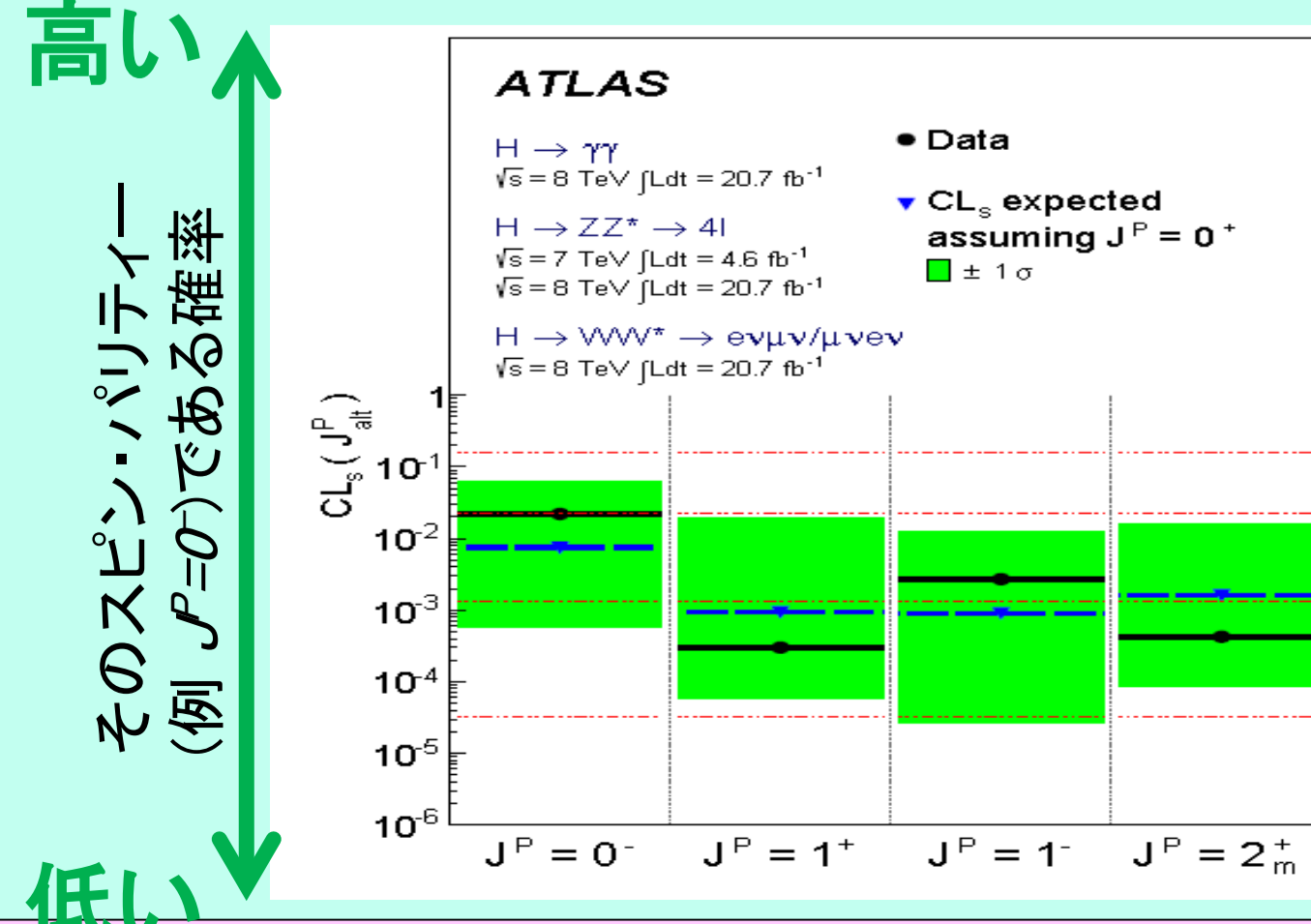
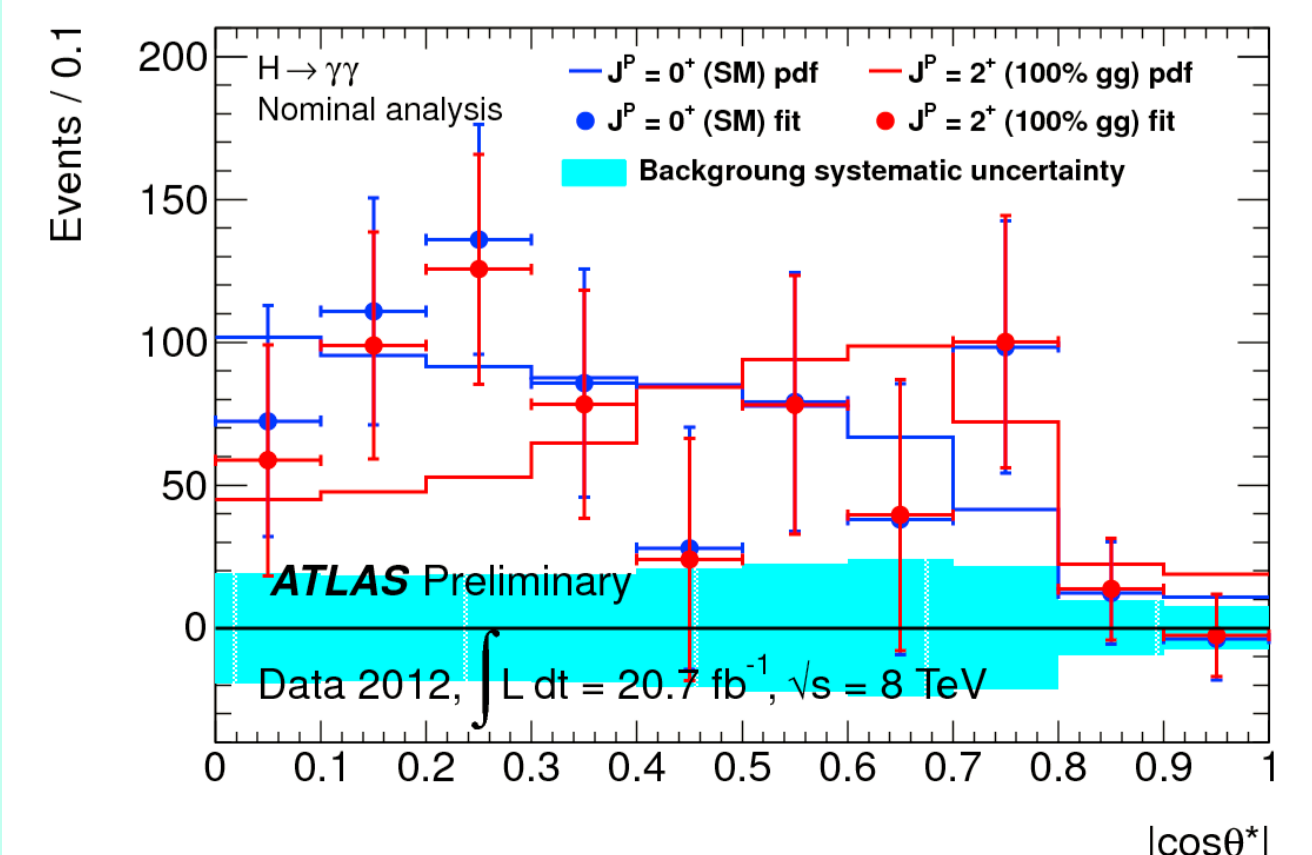
標準理論なら

標準理論ヒッグス粒子と無矛盾

### スピン・パリティ測定 2013年4月

標準理論が予想するヒッグス粒子はスピンが0、パリティ+の粒子( $J^P=0^+$ )。γγに崩壊するからこの新粒子はスピン1ではないことがわかる。崩壊した粒子の角度分布を用いてもこの新粒子のスピン・パリティを測定した。

角度分布の例γγ崩壊  
ヒッグス粒子( $J^P=0^+$ )、  
違う粒子( $J^P=2^+$ )を比較  
データ(誤差付の点)は  
ヒッグス粒子と無矛盾



WW, ZZ, γγ崩壊をコンバイン  
 $J^P=0^-, 1^-, 2^+$ を棄却

ヒッグス粒子( $J^P=0^+$ )  
と無矛盾

棄却