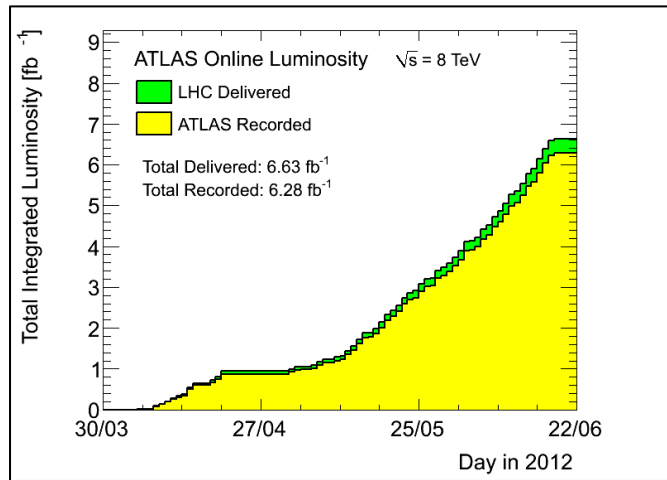
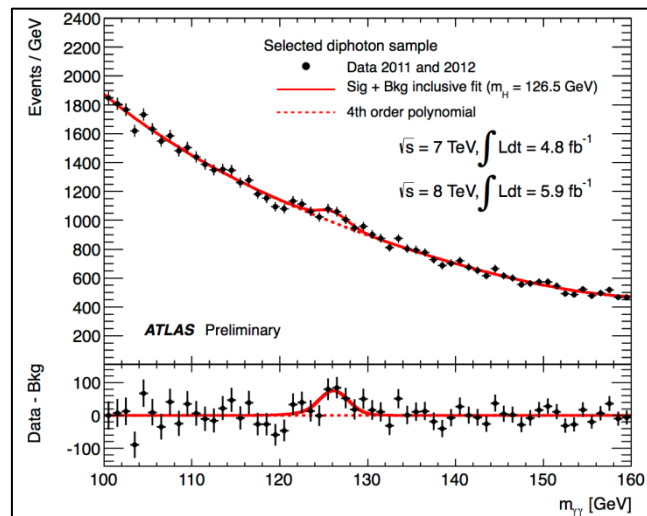


LHC/ATLAS 報告

2012 年の LHC 運転は、重心系エネルギー 8TeV で順調に進み、6 月末までで積分ミノシティ 6fb^{-1} 以上のデータを収集することができた(右図)。ピークミノシティは $6.76 \times 10^{33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ に達し、ビームエネルギーが低いことを考慮すれば、設計値を大きく上回る性能が出ている。アトラス測定器も順調に稼働しており、収集した内の 93%以上のデータは解析に使われており、今後の測定器較正によってこの比はさらに上がっていく。

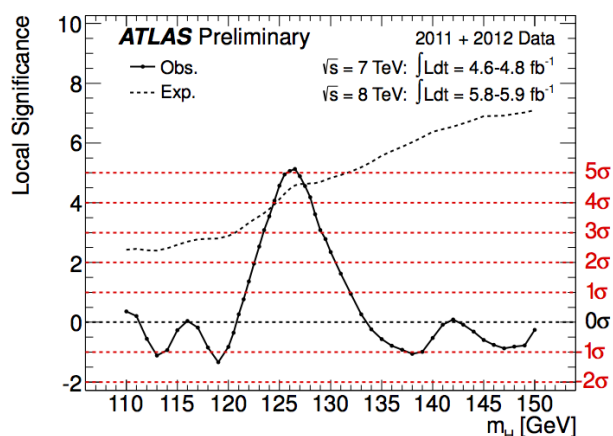


このデータを基にヒッグス粒子探索も進み、ATLAS、CMS 両実験は、2012 年 7 月 4 日の CERN におけるセミナーに於いて、2011 年のデータと 2012 年 6 月までに収集したデータでの暫定結果を発表した。右図は $H \rightarrow \gamma\gamma$ モードでの探索での 2 光子の質量分布で、 126GeV 付近に構造が見える。解析ではこのサンプルを互いにオーバーラップのない 10 のサンプルにわけ、すべてに対して同時に likelihood フィットを行って構造の統計的な有意性をみる。その結果は 126.5GeV の構造は何もないと考えると 4.5σ 離れた稀な現象ということになる。一方これが標準理論の予言するヒッグス粒子からの寄与と考えると、理論の予測する生成断面積の 1.9 ± 0.5 倍の断面積を持つものに対応する。



4つのレプトンに崩壊するモード $H \rightarrow ZZ^* \rightarrow llll$ モードの探索でも $125 \pm 5\text{GeV}$ の質量領域に 13 事象が見つかり、標準理論のバックグラウンドは 3.1 事象と見積もられるので、事象が多く出ている。(4つのミュオンに崩壊する事象の例を次ページに示す。この事象では、4ミュオンから計算する質量は 125.1GeV である。)

これらの結果と、2011年までのデータで既に論文発表している WW 崩壊や $\tau\tau$ 崩壊モードの結果を総合してみると右図のように 5σ の有意さで、126.5 GeV に構造が見られ、ヒッグス粒子と矛盾しない新粒子を観測したと結論できる。一方 CMS 実験も 125.3 GeV を最尤値として 5σ の有意さで観測しており、両実験ともに矛盾しない結果となっている。これらの結果はまだ暫定結果であり、7月末までに他のモードのデータも加えて論文発表する予定である。



LHC は、6月後半に加速器スタディと保守のための2週間の中断の後7月1日から運転を再開している。もともとの予定は、陽子・陽子衝突は10月までであったが、CERN は3か月運転を延長することを決め、陽子・陽子衝突を年末まで続け、そののち陽子・鉛衝突を1か月程度行ってから長期シャットダウンに入る。今年で 20fb-1 近い積分ルミノシティが得られると期待される。2014年の後半から運転を再開し、重心系エネルギー13TeVでの実験が可能になる予定である。

