

ヒッグス粒子の精密測定 - 最新結果 -



ヒッグス粒子発見の意義

ただ単に17個目の素粒子が見つかったというだけではない

- (1) 素粒子の質量の問題 → 止まることができるようになり、原子や星、生命の誕生に繋がった。
- (2) 「真空」の意味 → 真空が「真に空」ではなく、何か詰まった不思議な状態。
- (3) この真空のエネルギーが宇宙を生み進化させた。

つまりヒッグス粒子があったから、

巨大で、エネルギーとモノに満ちた宇宙が誕生した。

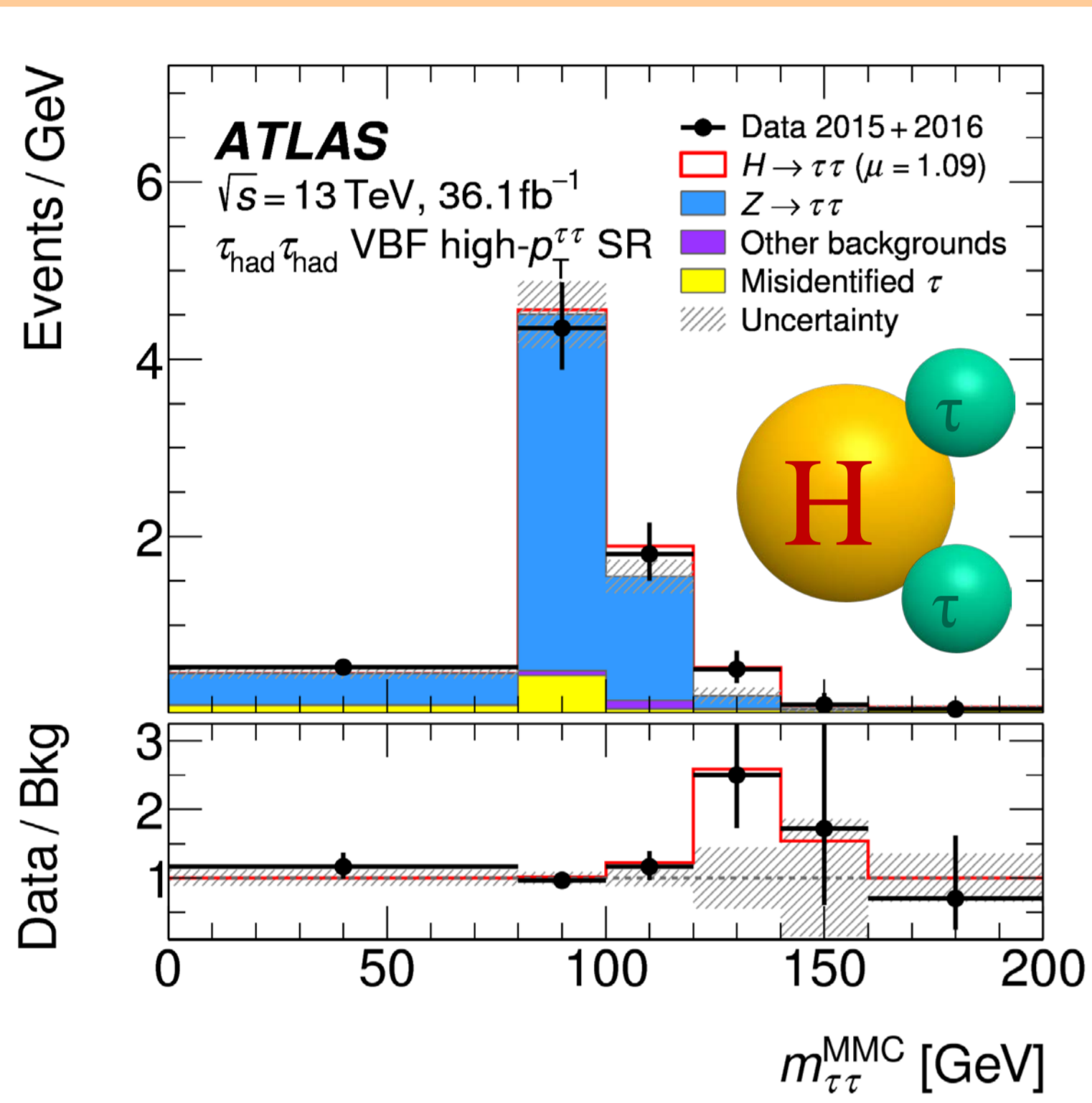


ヒッグス粒子を測定する → 初期宇宙(真空)の謎に迫る!

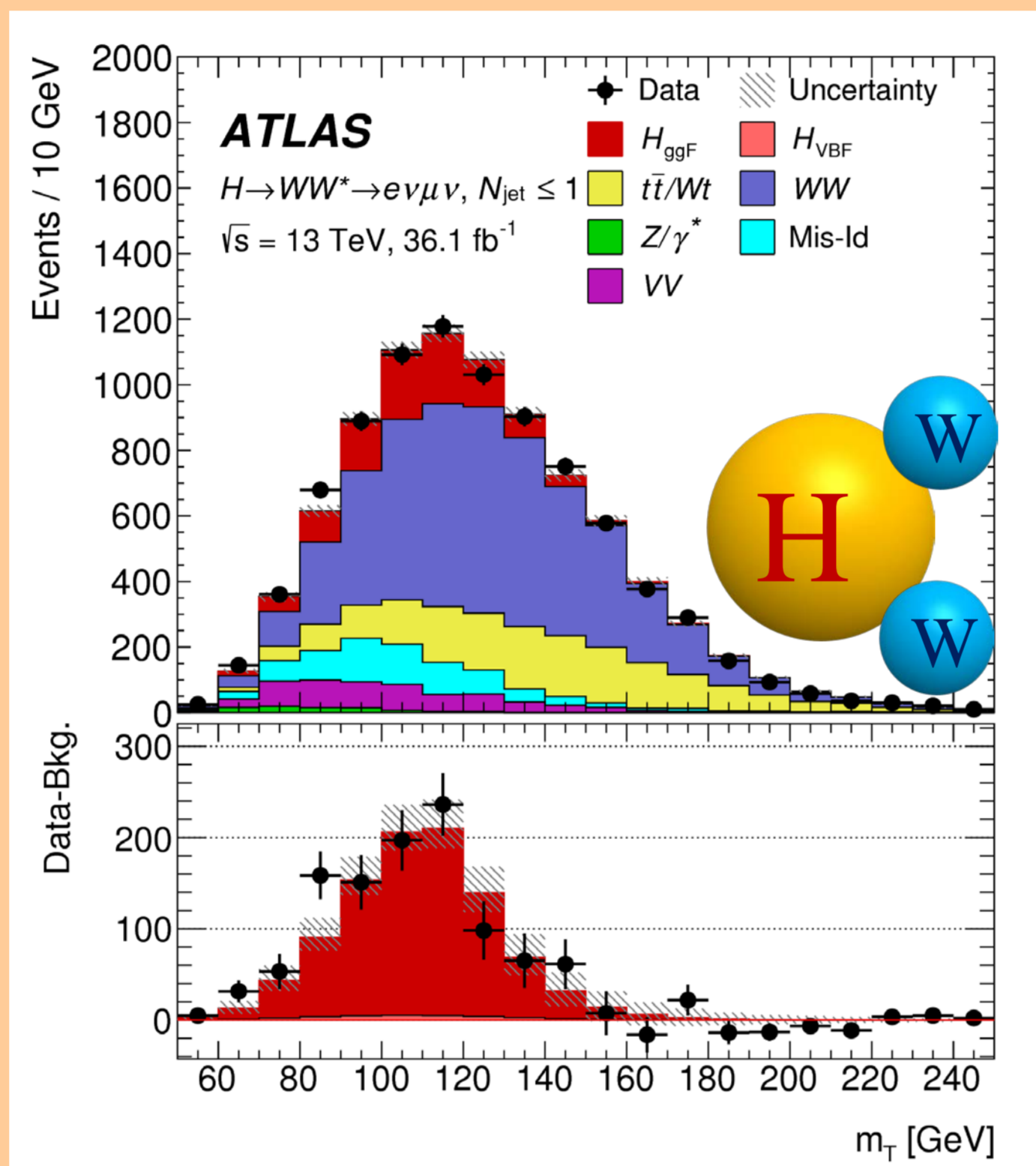
① ヒッグス粒子がどのように作られるか? どのように壊れるか? → 素粒子の質量の問題の解決

Run 1 で確認されたケースの最新結果

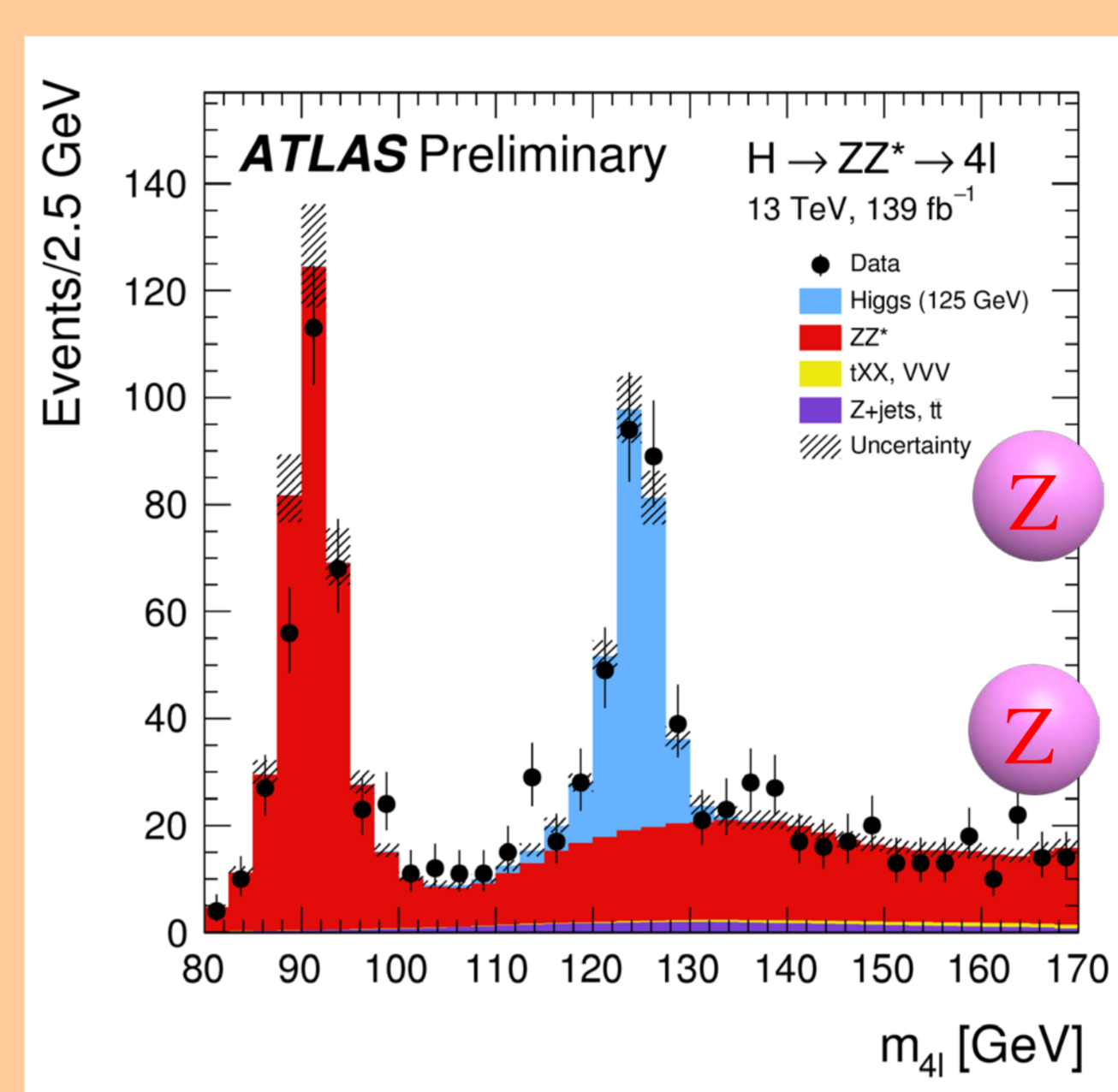
タウレプトン対に崩壊するイベント



Wボソン対に崩壊するイベント

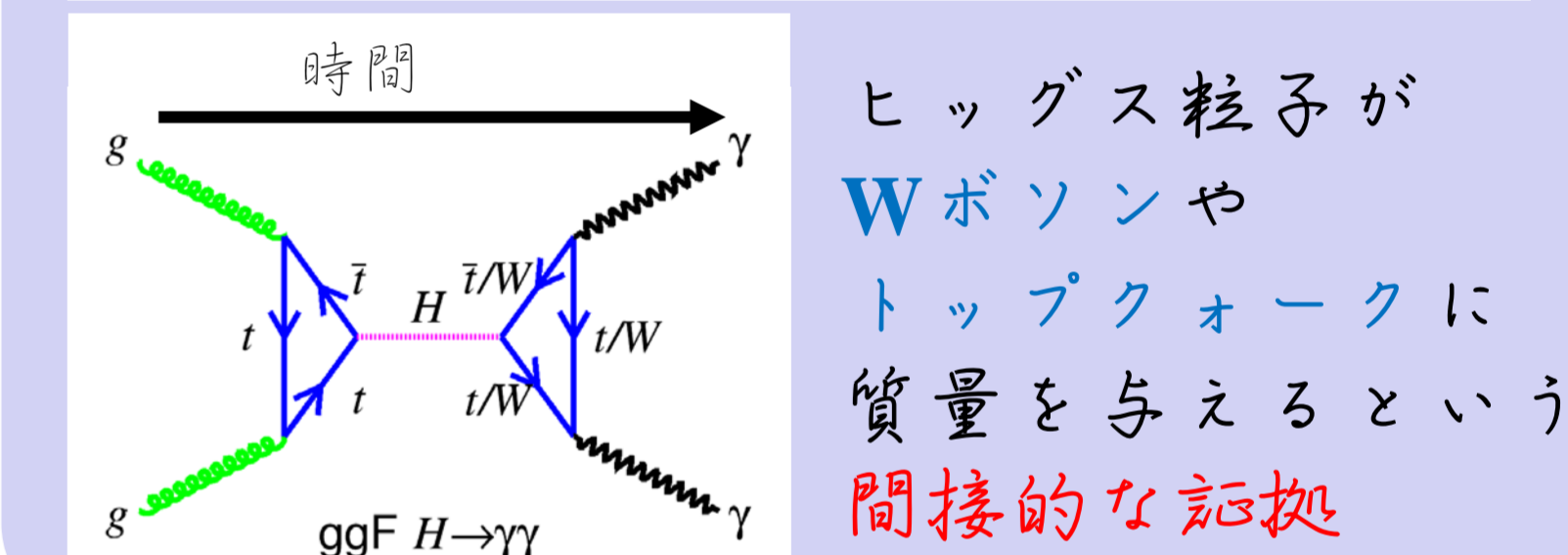
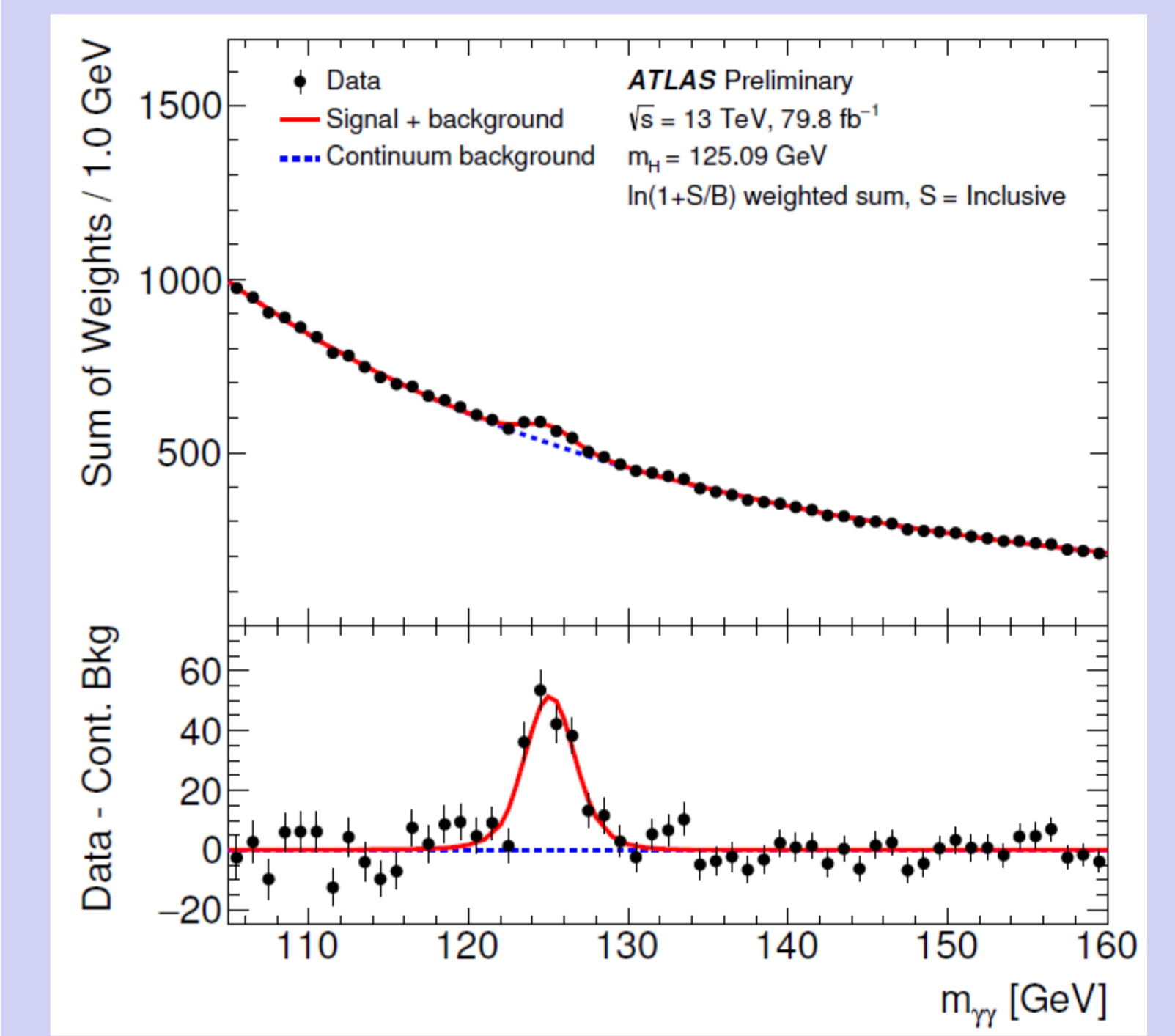


Zボソン対に崩壊するイベント



実は発見されたときに使われたイベントは超特殊ケース

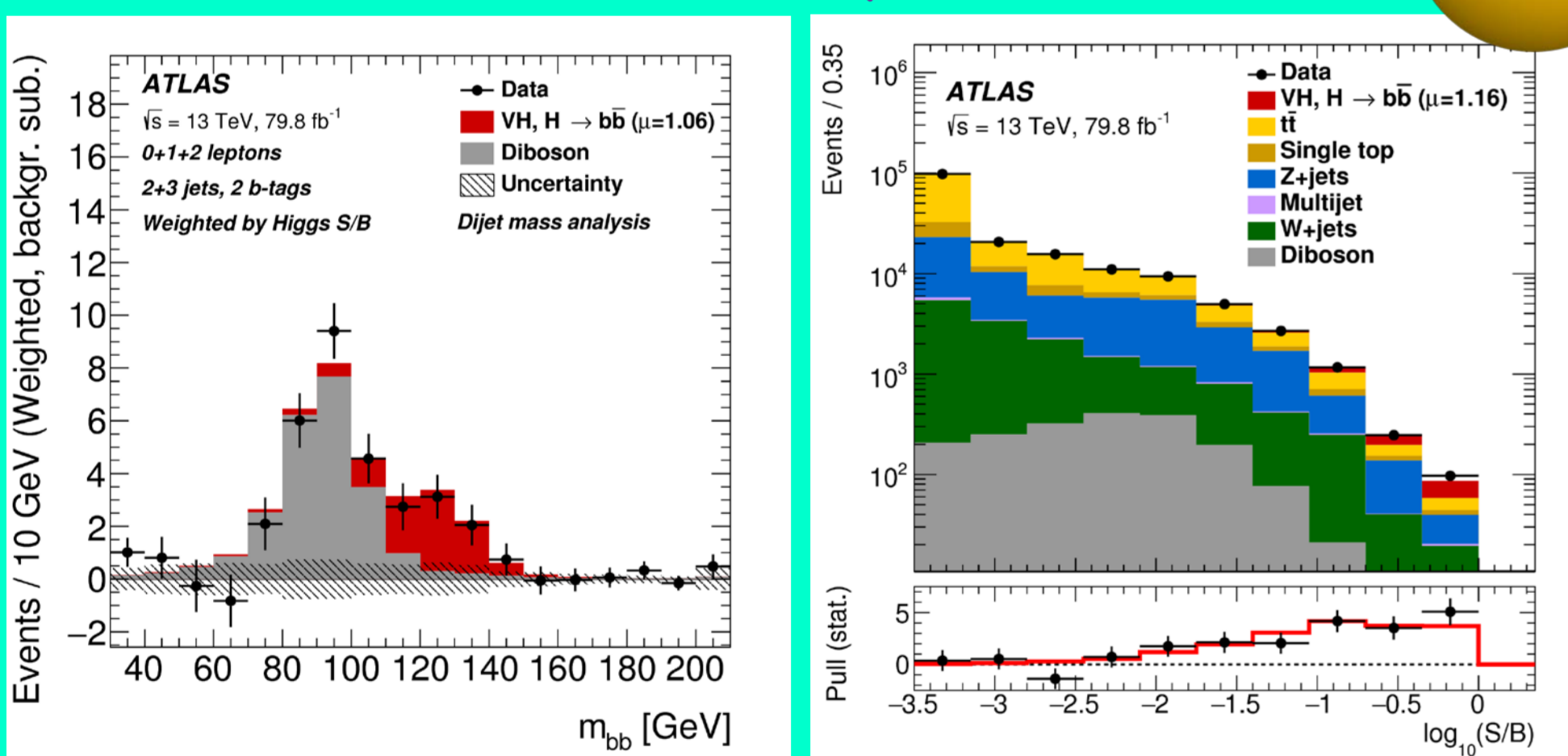
→ グルーオン二つから生成し光子二つに崩壊
しかしグルーオン、光子ともに質量0



二つの大きな発見 2018年夏

ボトムクォークに崩壊するヒッグス粒子

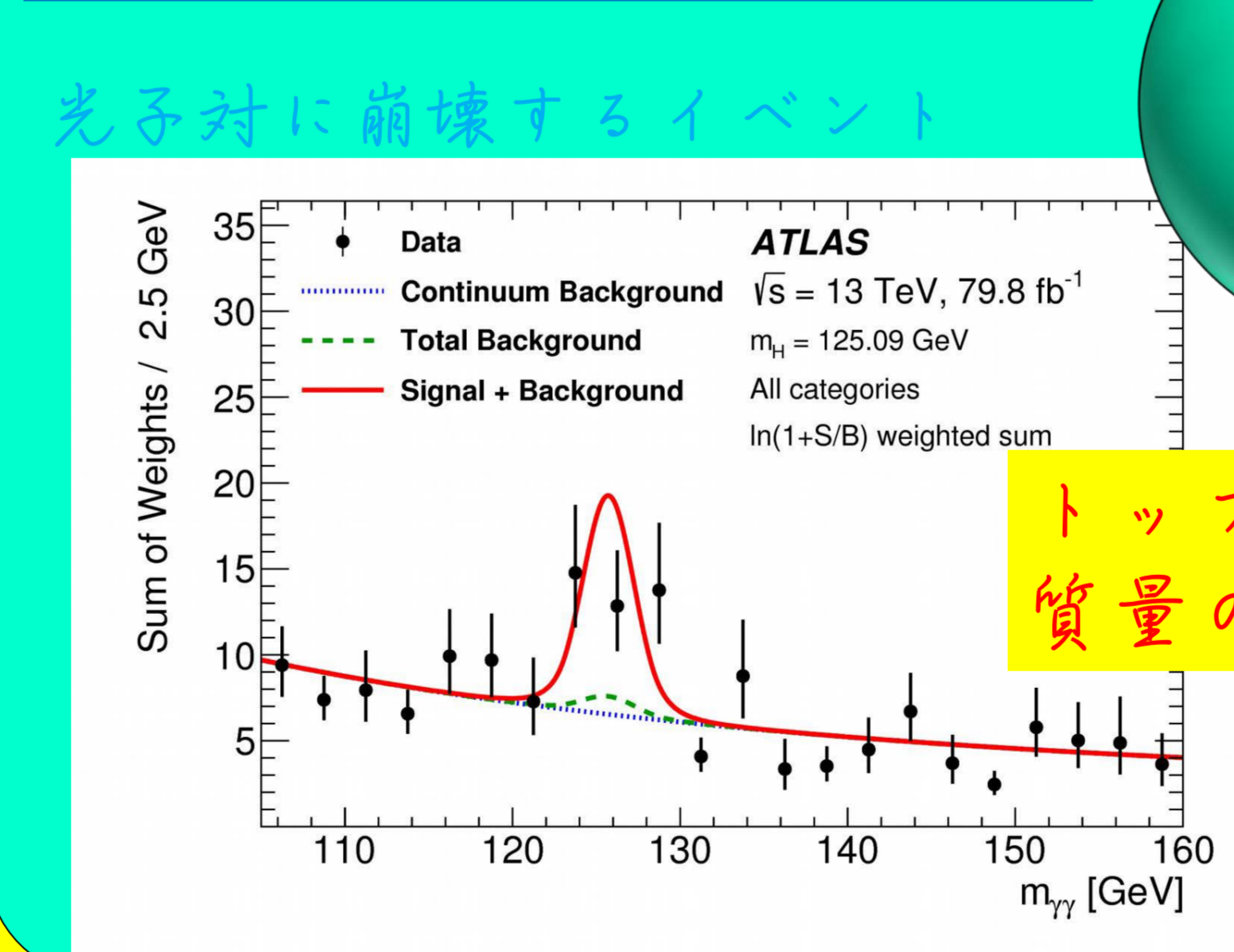
ヒッグス粒子が最も頻りに崩壊するのはボトムクォーク。しかし...
偽物イベントが多く難易度が高かった!
WやZボソンと生成する事象を使い改善



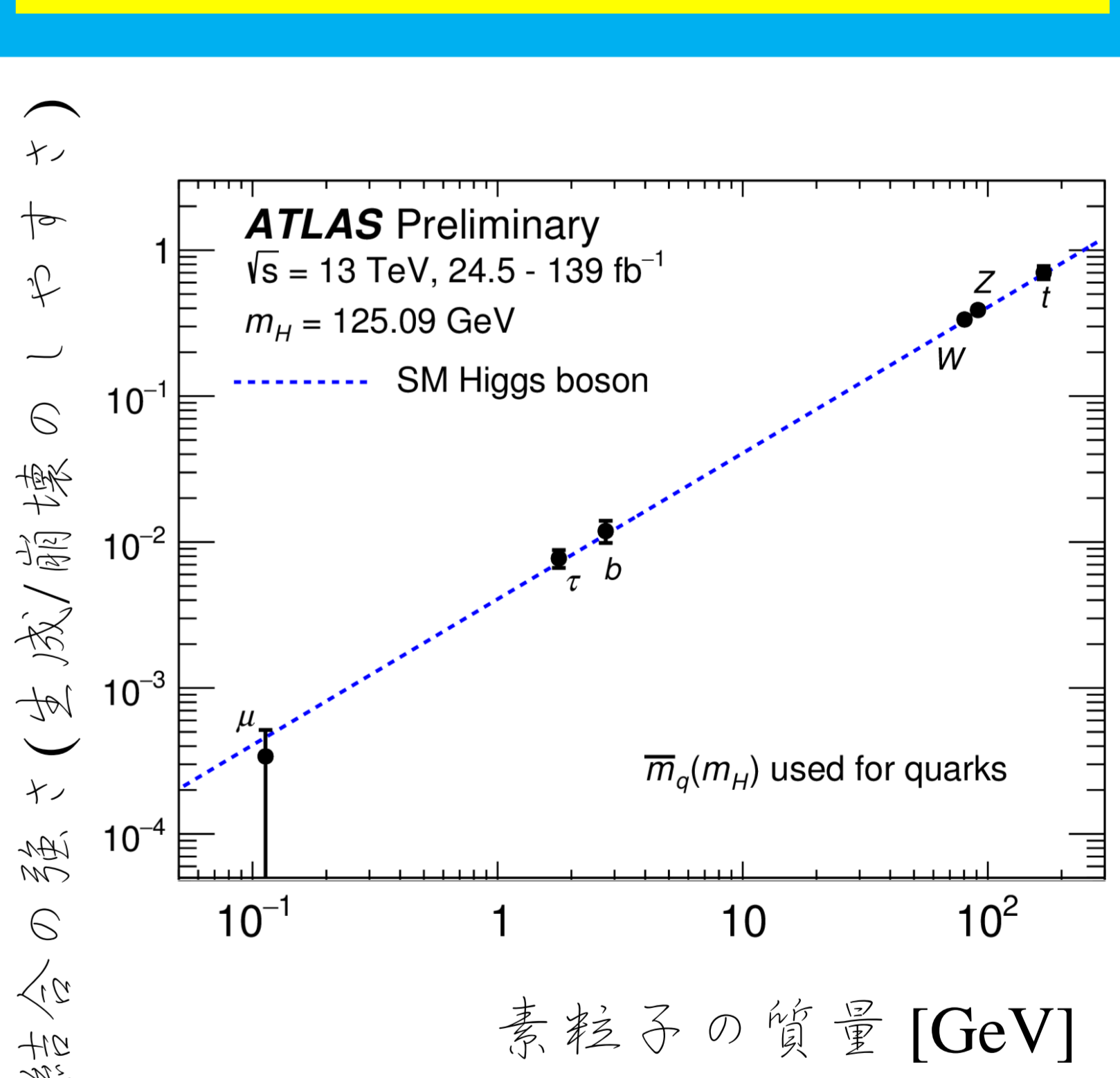
ボトムクォークの質量の起源を発見
質量と崩壊分岐比は無矛盾

トップクォークから生成するヒッグス粒子

トップクォークはヒッグス粒子より重い
→ トップクォークには崩壊できない
トップクォークから生成する過程
生成断面積が小さくて難易度高



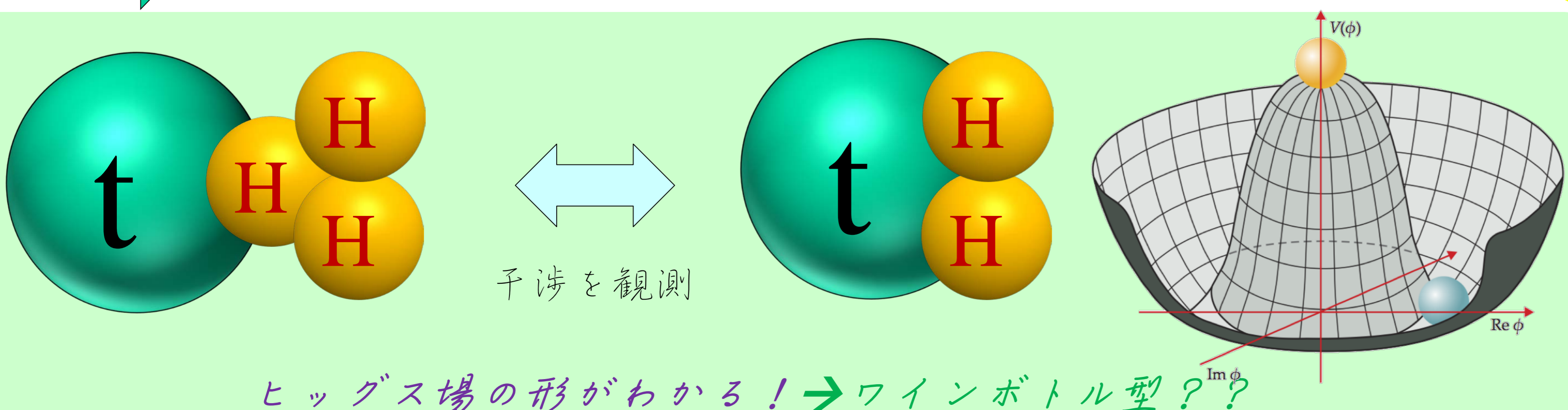
証拠: ヒッグス粒子が質量の起源!



ボソン(力を伝える粒子)と第3世代フェルミ粒子(物質粒子)の全貌があきらかに!
次の目標は第二世代(ミューオンやチャームクォーク)の質量の起源の解明

② 二つのヒッグス粒子が作られる場合を調べる!

→ 真空に充填されたヒッグス場を知る



物質粒子

力を伝える粒子

	第1世代	第2世代	第3世代	
クォーク	アップ u	チャーム c	トップ t	強い力 質量0 グルーオン 電磁力 質量0 光子
	ダウン d	ストレンジ s	ボトム b	
レプトン	eニュートリノ ν_e 電子 e	μ ニュートリノ ν_μ ミューオン μ	τ ニュートリノ ν_τ タウ τ	
				弱い力 質量0 Wボソン Zボソン
				ヒッグス場に伴う粒子 ヒッグス粒子 H