

第5回 国際リニアコライダー(ILC)に関する有識者会議素粒子原子核物理作業部会

LHC14TeVで期待されている成果

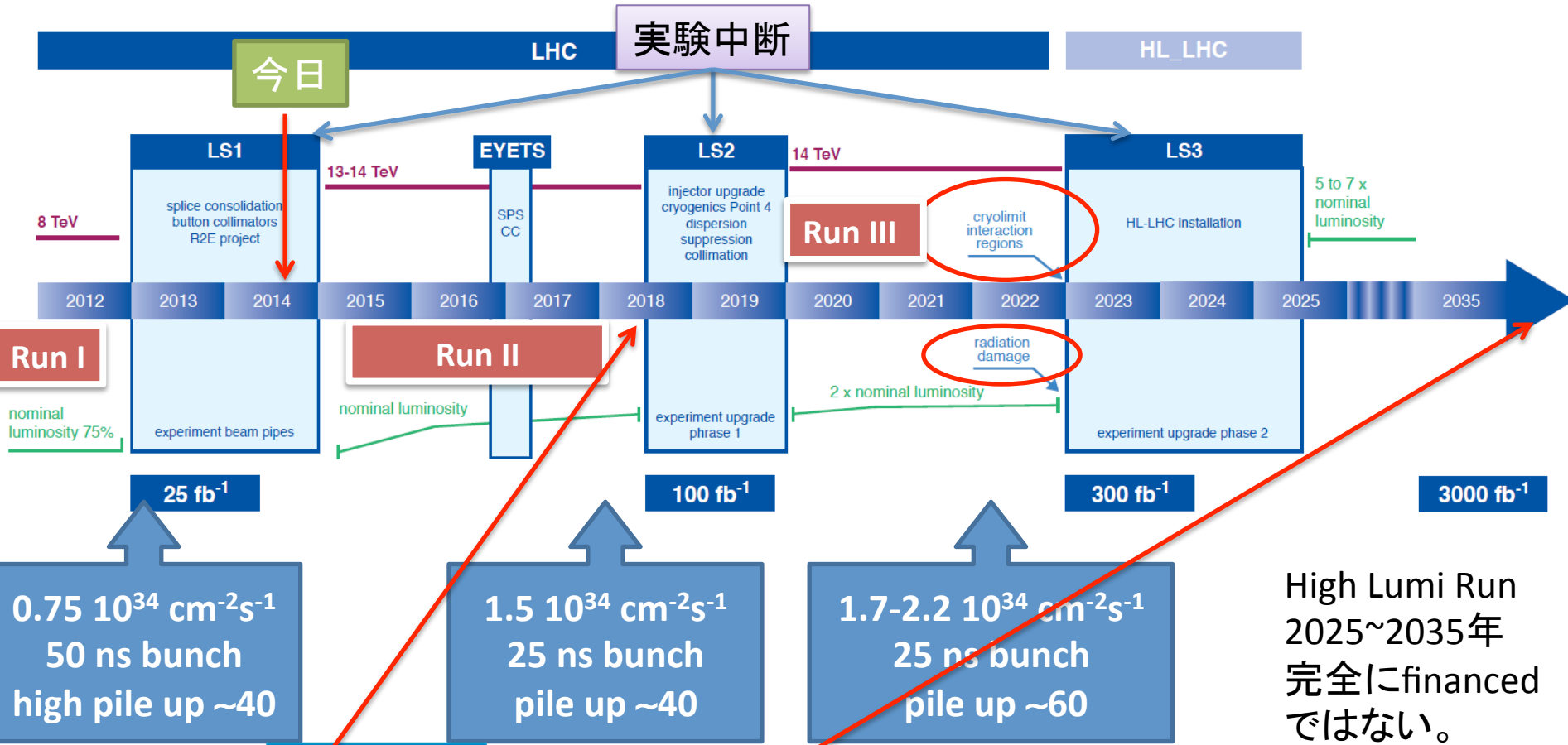
浅井(東大、ATLAS)

節目について

L=300fb⁻¹

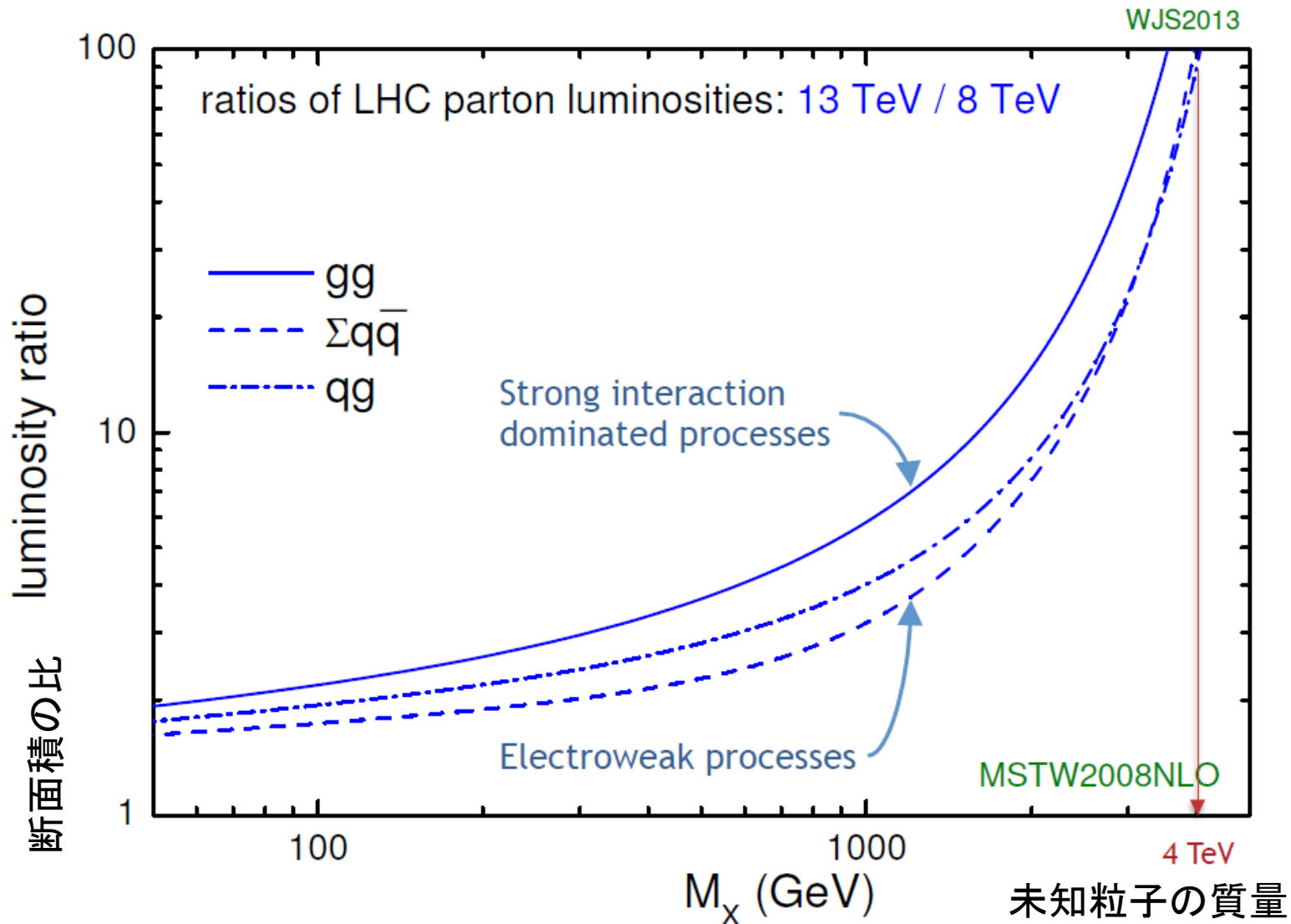
L=3000fb⁻¹

New LHC / HL-LHC Plan



2018年(~100fb⁻¹), 2030年頃(~1000-2000 fb⁻¹)が、大きな節目になると思われる。

13,14TeV: 断面積が10-100倍へ



重い粒子の生成断面積はだいたい8乗より急な勾配で小さくなる。


LHCではエネルギーが鍵

ちょこっと Luminosity 頑張っても $L=100\text{fb}^{-1}$ も 300fb^{-1} も 似たような結果

松コース

より高いエネルギーでの
見通しの良さ

- 1) 超対称性の発見と研究 (SUSY)
- 2) 重いヒッグス粒子の発見 (SUSYや他モデル)
- 3) ヒッグス粒子の複合性の発見 (テクニカラー)
- 4) 余剰次元
- 5) 暗黒物質: WIMPの発見
- 6) 新しい力の発見

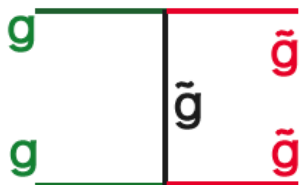


独断と偏見で
見えそうな順番 1)3)6)5)4)の順に
話していきます。

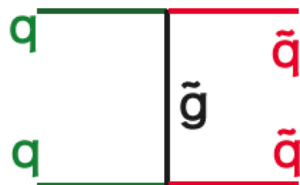
どれも社会的なインパクトは著しく大きい。とくに
1) GUT,量子重力への一歩、暗黒物質解明
4) これはワイドショーネタになる

A) 超対称性粒子の探索能力

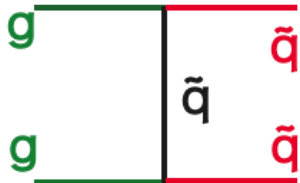
$\tilde{g}\tilde{g}$ prod.



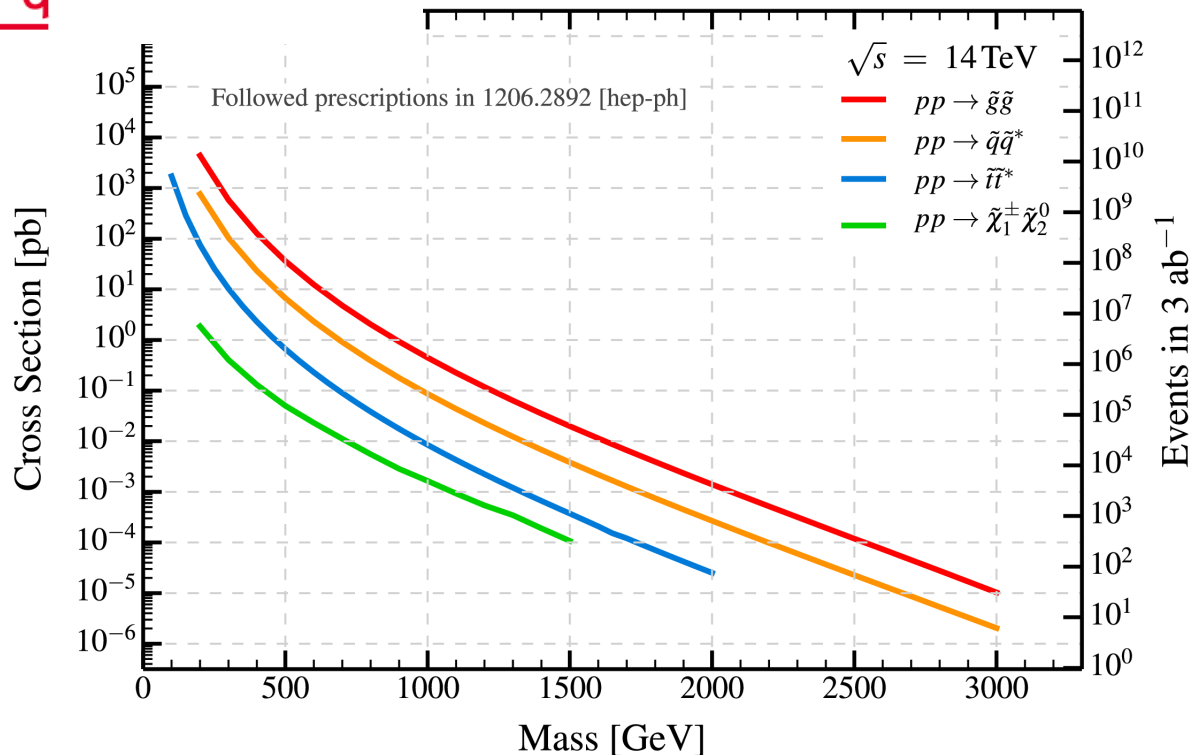
$\tilde{q}\tilde{q}$ prod.



$\tilde{q}\tilde{g}$ prod.

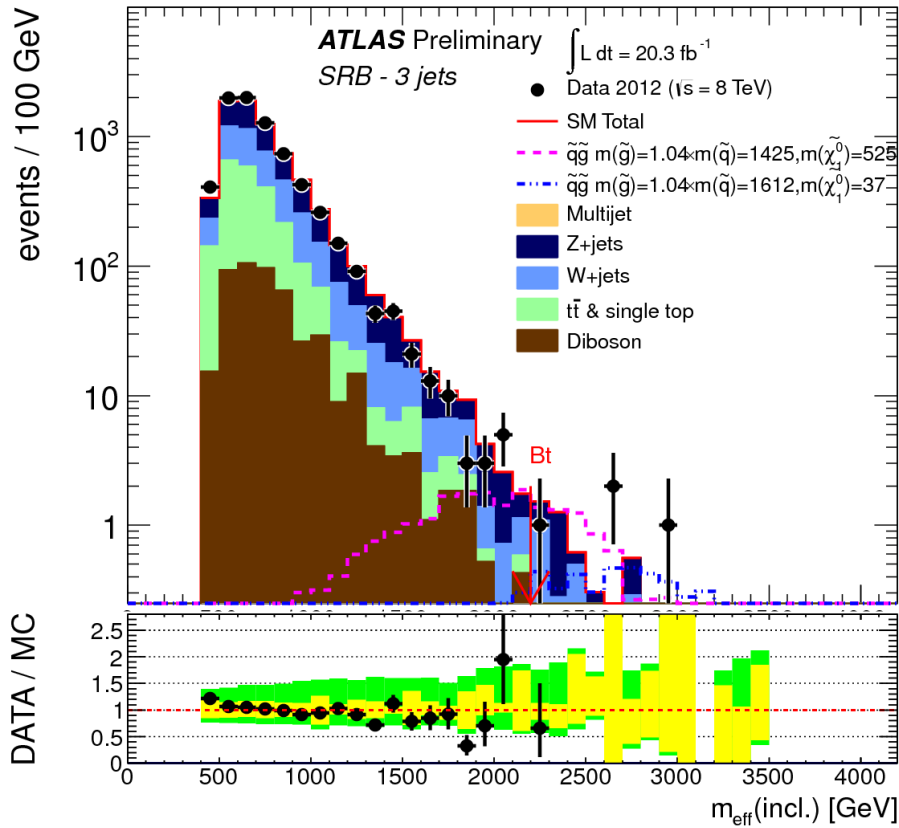


- 1) squark, gluinoをpairで作る
- 2) ただの強い相互作用なので
質量だけで決まる
- 3) gluino・gluino がいける
- 4) かなり急な傾き 質量の
~8乗程度
これは PDFの性質

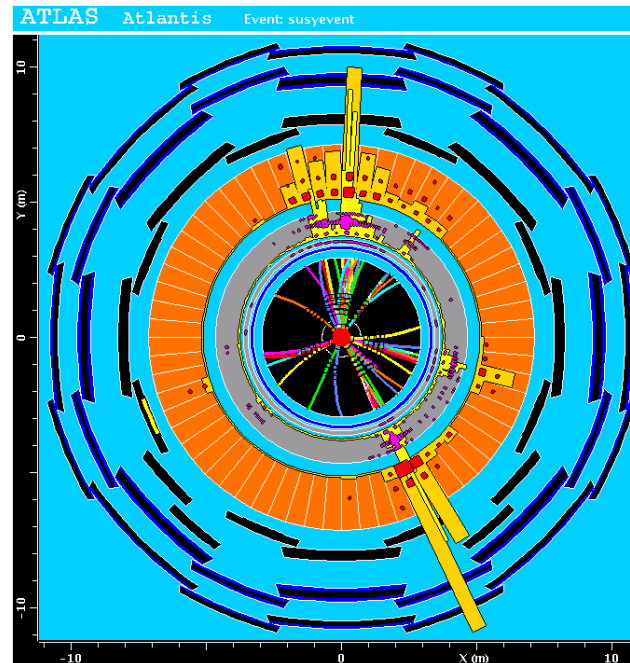
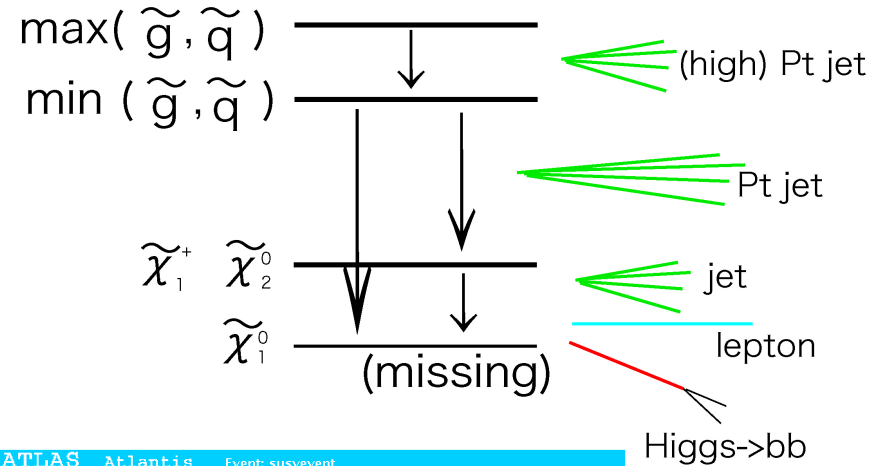


高いエネルギー複数ジェット+アンバランスが特徴

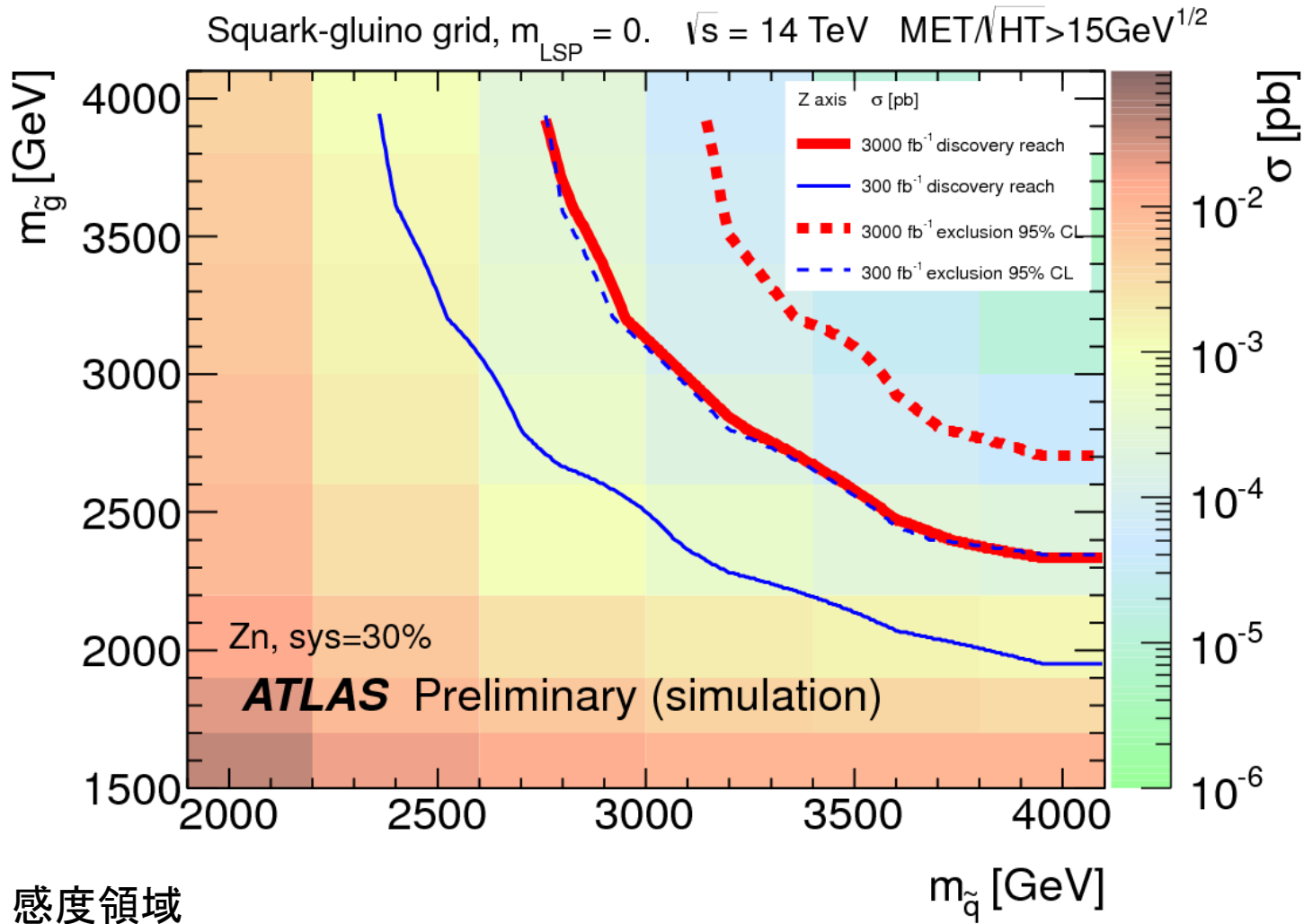
At least 3 (high PT > 160,130,60GeV) Jets & Large mET(>475GeV)



8TeVでの実際の
データー



squark and gluino の探索領域



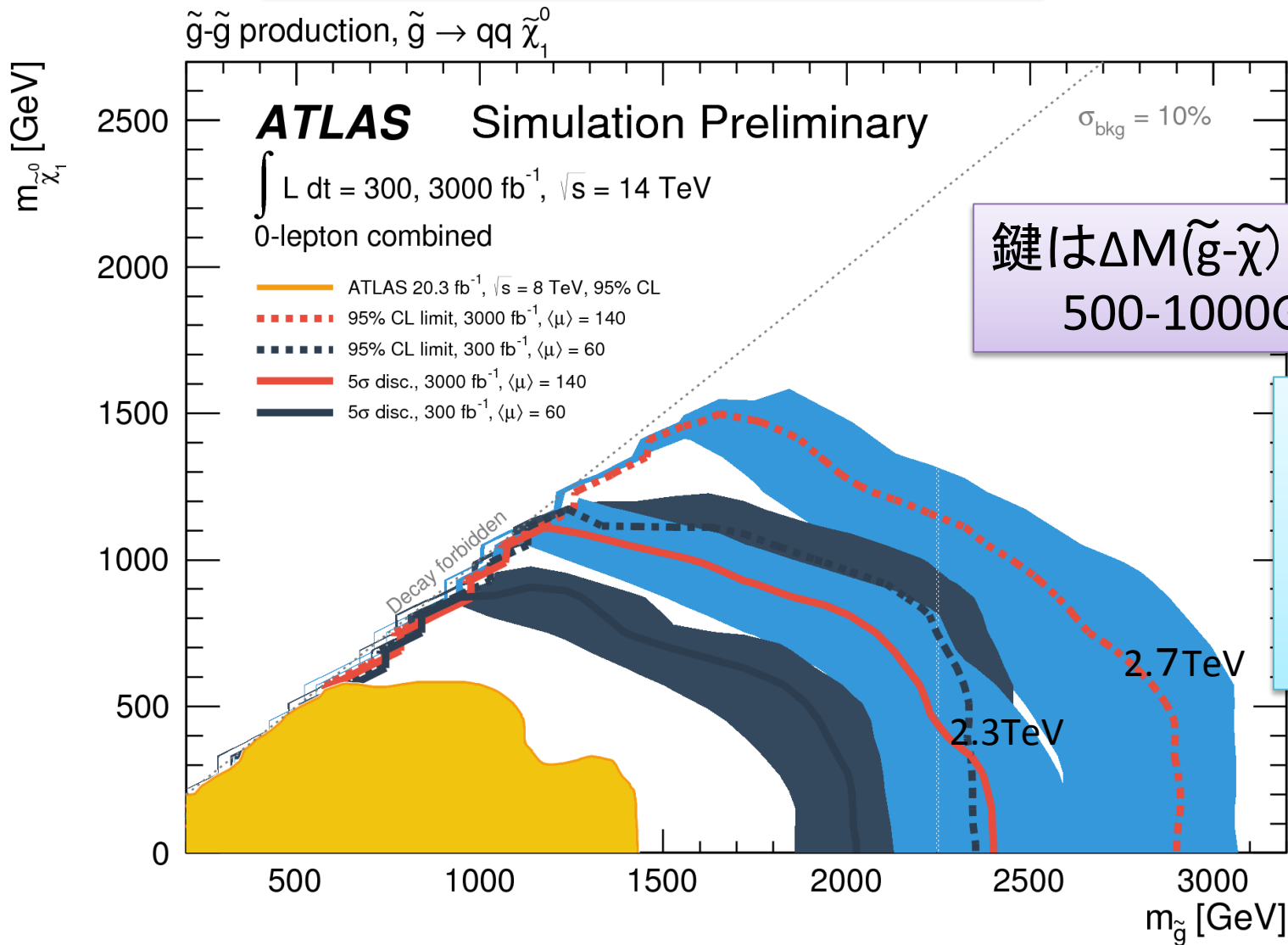
ナイーブな
GUTモデル
だと

真ん中から
右下が起こる

Squark~ gluino 似たような質量 $M=3\text{TeV}$ ($L=300\text{fb}^{-1}$) $M=3.3\text{TeV}$ ($L=3000\text{fb}^{-1}$)
 Squarkが重い $M_{\text{gluino}}=2.3\text{TeV}$ ($L=300\text{fb}^{-1}$) $M_{\text{gluino}}=2.7\text{TeV}$ ($L=3000\text{fb}^{-1}$)

「モデル依存だから信じない」と言われる方へ

実はあんまりモデルに依らない。



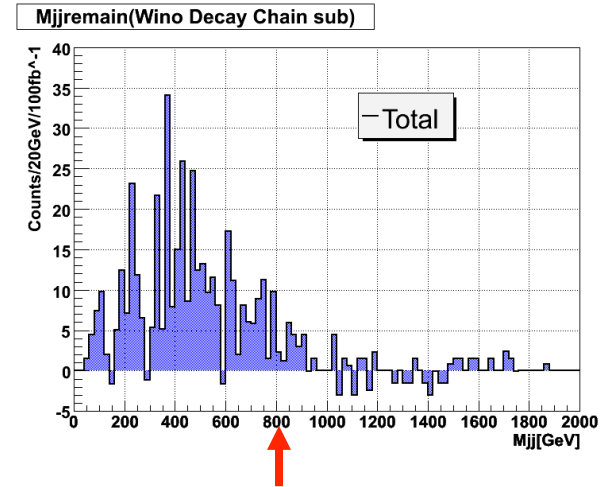
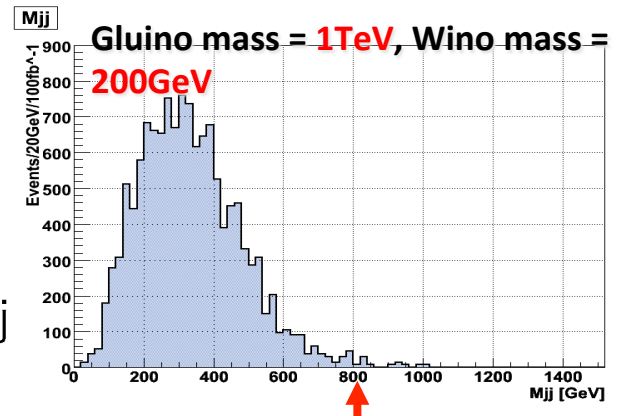
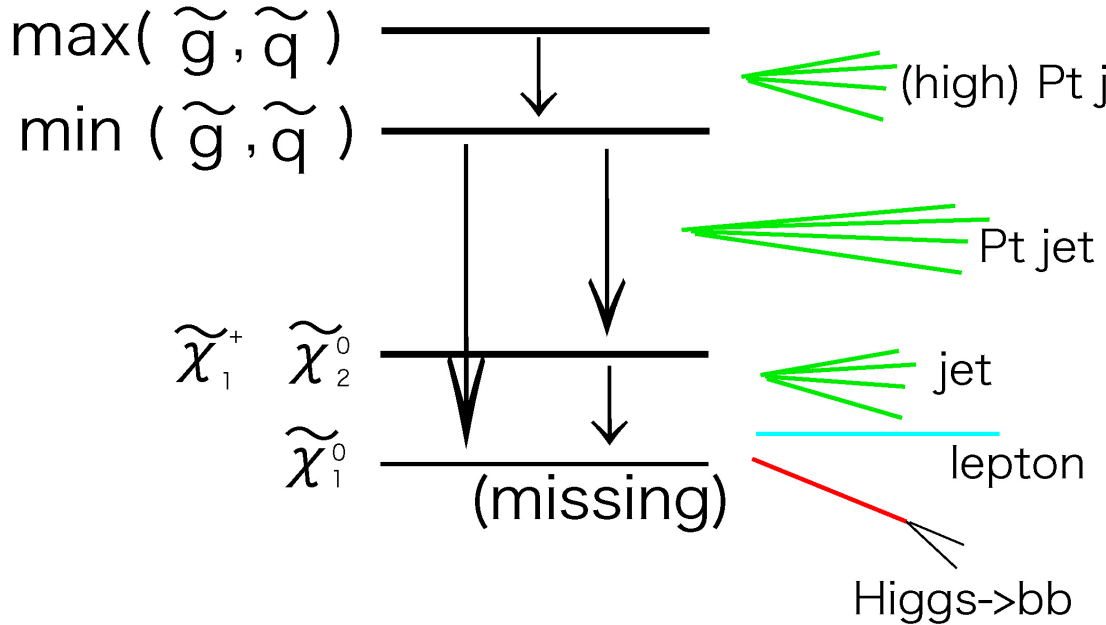
鍵は $\Delta M(\tilde{g}\text{-}\tilde{\chi}) > 500\text{-}1000\text{GeV}$

心象風景でどのくらい?
* $M_h = 125\text{GeV}$
* FC/EDM制限
* GUT
* DM

gluinoの発見能力向上

LHCで全部決まるか？

最低3段ぐらいのカスケードをLHCでは見ている



S.Asai et al P.L.B653 81

$\tilde{\chi}_1^0$ massと、はじめに出来たgluino mass LHCで決まる

(これと、角度分布、断面積) SUSYであることの証拠

chargino/neutralinoの成分
chargino/neutralinoの質量



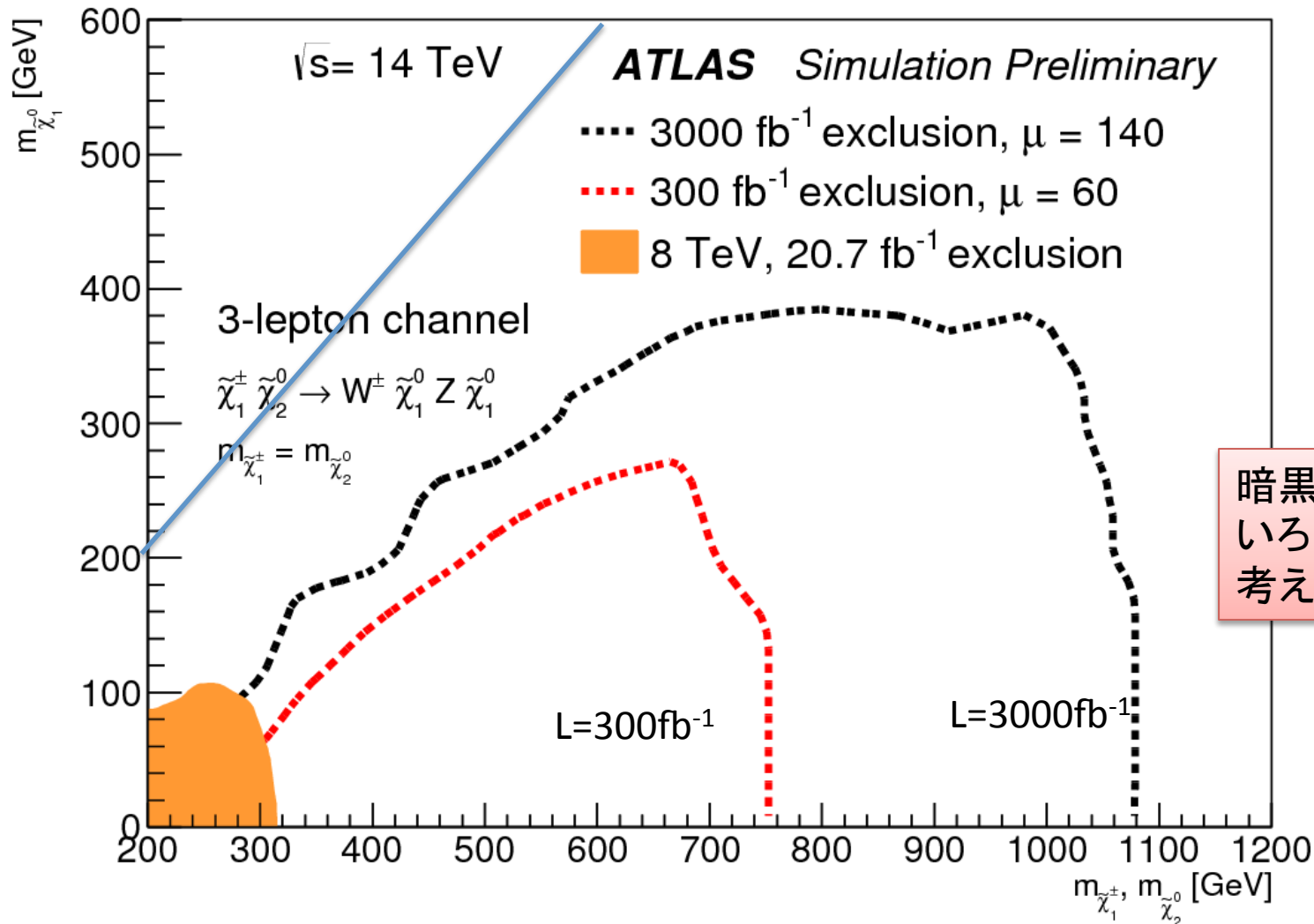
暗黒物質の同定の鍵
超対称性の破れのメカニズム

1.5 TeV @ 300 fb⁻¹
2TeV @ 3ab⁻¹
with assumption

1TeVぐらいなら十分できたが、2TeVだと、1/1000, 3TeV 1/100000 程度

電弱ゲージノをLHCで直接調べる？

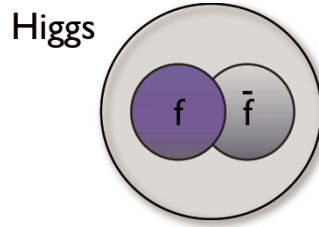
LHCはPPコライダーでPP_Barでないので colorless particle の productionは弱い



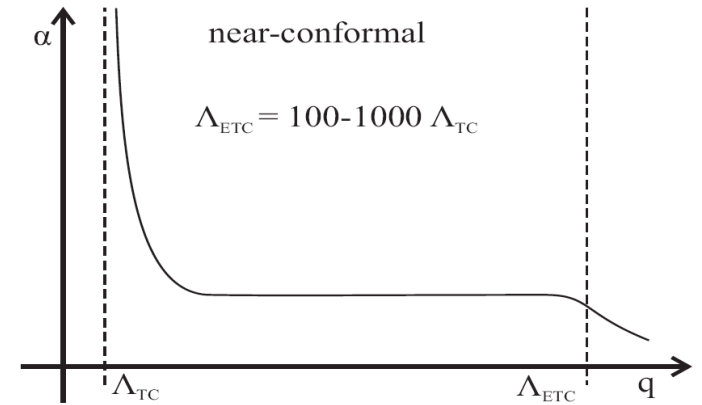
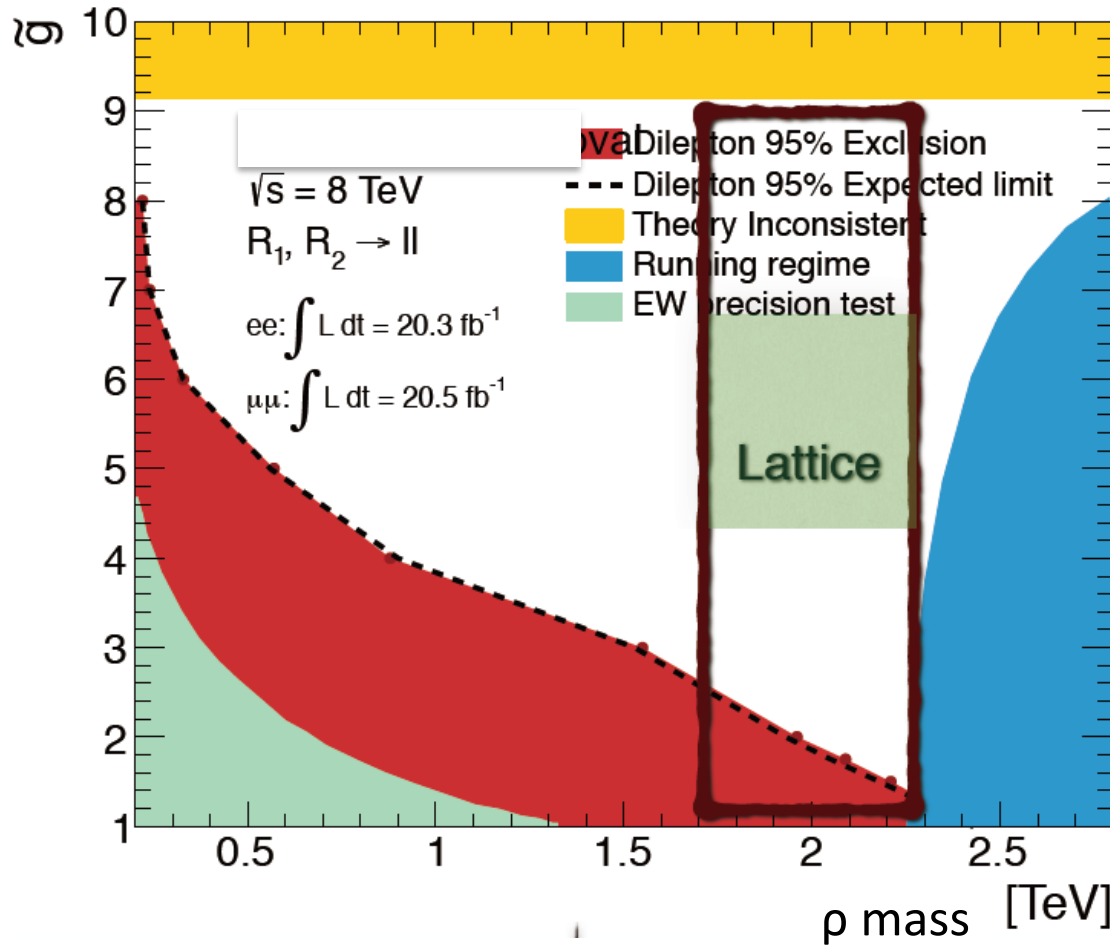
暗黒物質や
いろいろと
考えると、...

直接は難しい: (AMSBだとだいぶイケル)

B) 複合ヒッグス テクニカラー Walking Model



TC fermion $\Lambda_{TC} \sim v(246\text{GeV})$
 NGB (π) が Higgs/W/Z



Higgs, Topが
もう十分な精度
分かっている。 Lattice計算

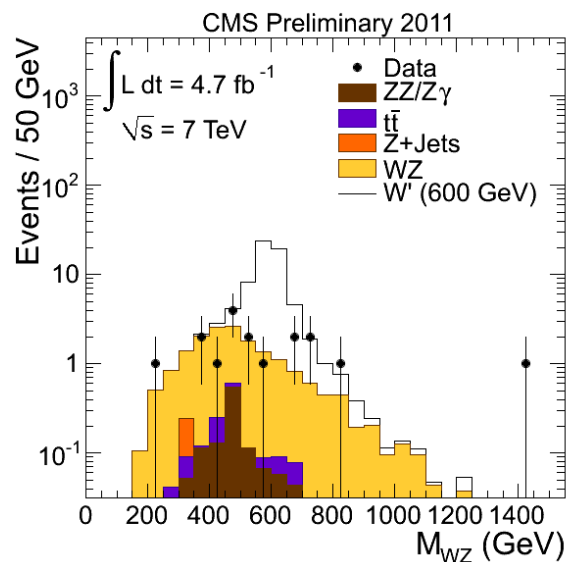
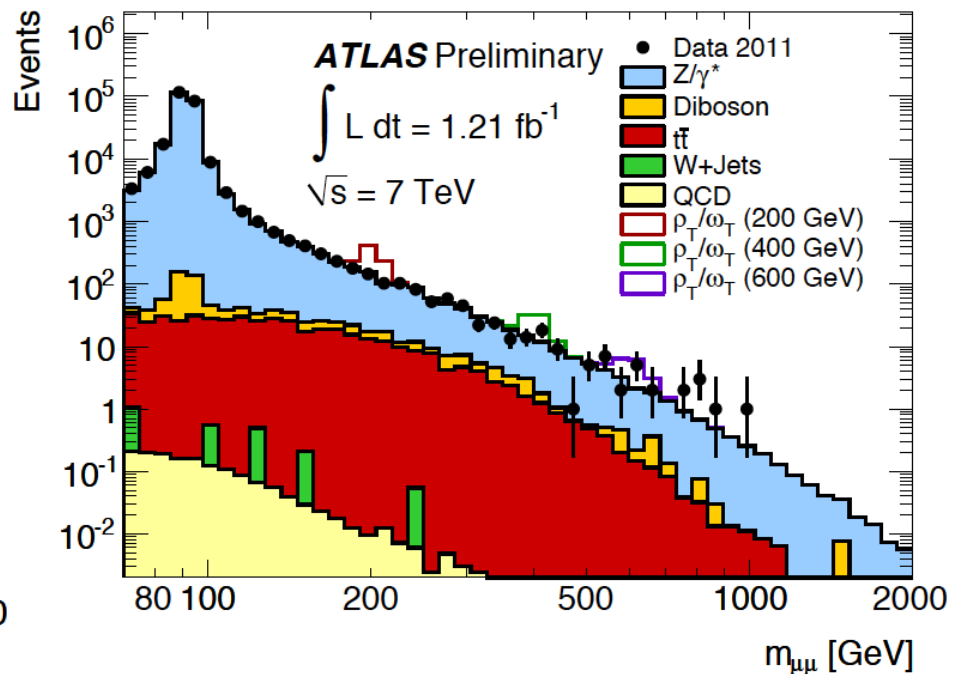
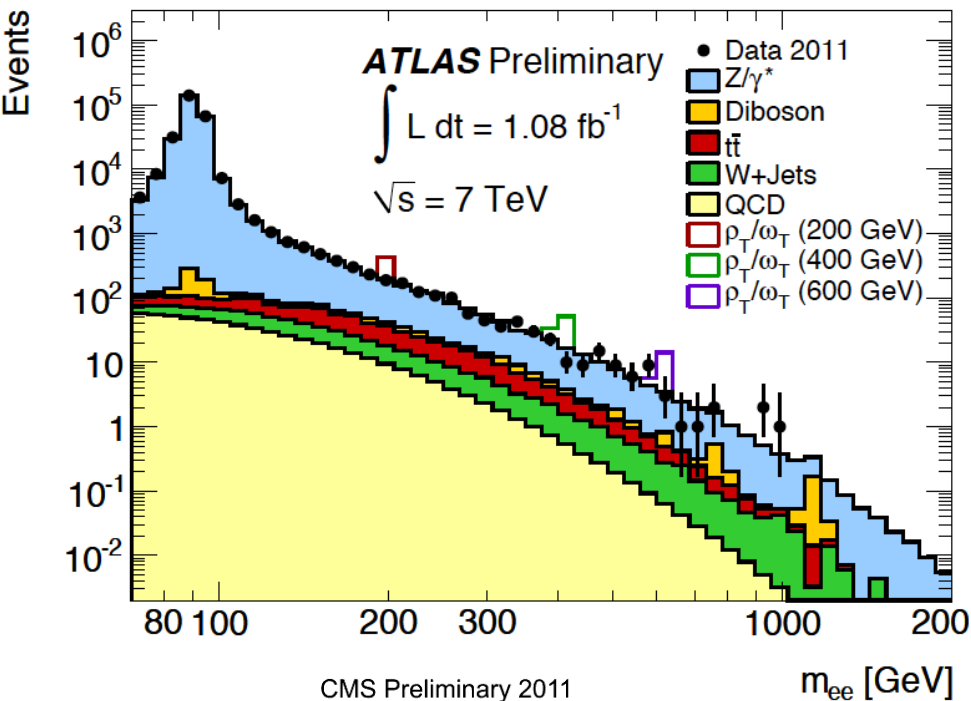
$\rho_{TC} \sim 2-3\text{TeV}$

14TeVで WTCは
確認可能

LHC: 重たい領域に無数の
レゾナンスが期待
ILC: STの精密測定

上から
下からと
両方

high mass lepton ペアー と WW/WZ 両方



幅が広がりすぎると難しくなるが
BGもかなりすくない。