

SUSY-SUSY サブグループ

岩本 蘭藤 伊部 今井 大河内 太田
角田 菅井 中野 中山 森田

Special Thanks : 浅井さん

SUSY-SUSY サブグループ

SUSY が見つかっていない現状をふまえ、それでも SUSY が本当であった際に想定され得る可能性について横断的に議論しました。

各項目のバランスは全然考えずに議論してしまいましたがご了承下さい。

また、文献や図の出所等全く記していませんがこちらも議論のためのスライドだということでご了承下さい。

Current Status of SUSY models

squark mass	SUSY	Higgs	Naturalness	GUT	10 years from now?	備考
higher than 100TeV	DM ?? wino<3TeV Higgsino <2TeV	much heavier than 125GeV	何それ？	Gaugino が TeV scale なら unification は OK	現段階で Higgs mass への制限から less favored. もし stopping gluino なんかが見つかったら大騒ぎ。	もはや SUSY じゃない？
10-100TeV	DM ?? wino<3TeV Higgsino <2TeV	125GeV in MSSM	何それ？	Gaugino が TeV scale なら unification は OK	Gaugino searches. Cosmic ray?	High energy model はシンプル。やれることが少ないかも
TeV	焦らずもう少し待ちましょう	素敵な something or Large A-term	1%で済む領域が残っているか？ low scale mediation が有利	得に問題無い	いわゆる SUSY search で少しずつ削られて行く 最終的には 10TeV scenario に合流?	g-2 はまだ説明可能！
Light Stop, Higgsino	まずは gluino 1TeV 以下での軽い stop search! Same Sign Muon ?	素敵な something	Two-loop を考えると gluino は 1TeV 以下でないと O(10)% は難しそう	Model Dependent...	stop direct production では何処まで行けるか？	stop を軽くする際の fine-tuning に注意。 g-2 はまだ説明可能！
縮退？	LHC search での穴	素敵な something	TeV 以内で見つければ文句無し？	基本的に gaugino の GUT relation は邪魔。 例外) Mirage Mediation	ISR jet で何処までいけるか？ ISR photon とか？ soft lepton とか？	縮退を実現する High energy model はほとんどない。 大穴の一つ？
番外色々？	LHC で見つからないようにもっと手の込んだ模型？	素敵な something?	Little Higgs とか他の模型との組み合わせ？	Dual Unification とか？	見やすくて意外な模型なら Welcome! SUSY を隠す模型を作り続ける人が出てくるか？	

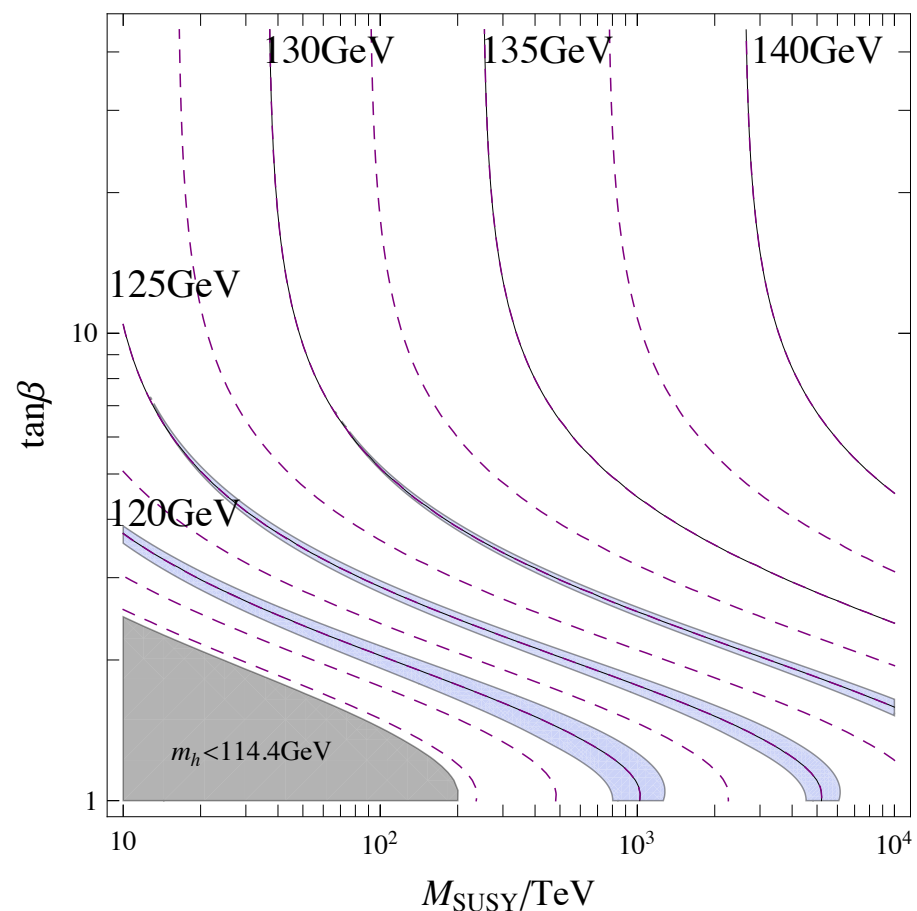
Current Status of SUSY models

squark mass	SUSY	Higgs	Naturalness	GUT	10 years from now?	備考
higher than 100TeV	DM ?? wino<3TeV Higgsino <2TeV	much heavier than 125GeV	何それ？	Gaugino が TeV scale なら unification は OK	現段階で Higgs mass への制限から less favored. もし stopping gluino なんかが見つかったら大騒ぎ。	もはや SUSY じゃない？
10-100TeV	DM ?? wino<3TeV Higgsino <2TeV	125GeV in MSSM	何それ？	Gaugino が TeV scale なら unification は OK	Gaugino searches. Cosmic ray?	High energy model は シンプル。やれることが少ないかも
TeV	焦らずもう少し待ちましょう	素敵な something or Large A-term	1%で済む領域が残っているか？ low scale mediation が有利	得に問題無い	いわゆる SUSY search で少しずつ削られて行く 最終的には 10TeV scenario に合流?	g-2 はまだ説明可能！ Higgs グループにおまかせ
Light Stop, Higgsino	まずは gluino 1TeV 以下での軽い stop search! Same Sign Muon ?	素敵な something	Two-loop を考えると gluino は 1TeV 以下でないと O(10)% は難しそう	Model Dependent...	stop direct production では何処まで行けるか？	stop を軽くする際の fine-tuning に注意。 g-2 はまだ説明可能！
縮退？	LHC search での穴	素敵な something	TeV 以内で見つければ文句無し？	基本的に gaugino の GUT relation は邪魔。 例外) Mirage Mediation	ISR jet で何処までいけるか？ ISR photon とか？ soft lepton とか？	縮退を実現する High energy model はほとんどない。 大穴の一つ？
番外色々？	LHC で見つからないようにもっと手の込んだ模型？	素敵な something?	Little Higgs とか他の模型との組み合わせ？	Dual Unification とか？	見やすくて意外な模型なら Welcome! SUSY を隠す模型を作り続ける人が出てくるか？	

SUSY much heavier than 100 TeV (いわゆる split SUSY)

まだ LSP-DM を期待するなら LSP は TeV 領域 (see next topic)

(DM search and Gaugino search @ LHC は期待できる?)



この領域は naive には Higgs が重い
Higgs Mass 125 GeV が本当なら less favored

簡単に軽くする方法？

4 点に負の寄与、large A-term or Hard Breaking etc.

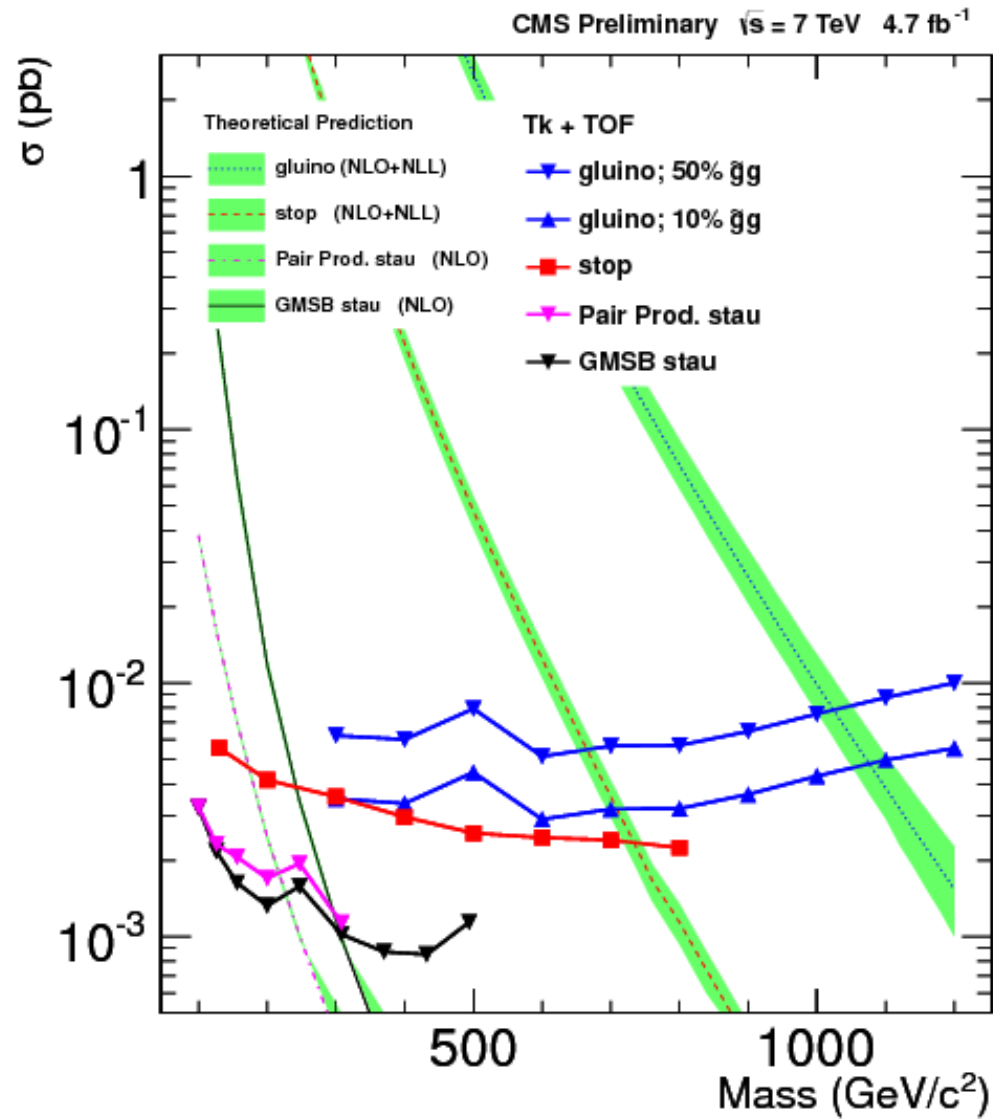
$$\delta\lambda \simeq \frac{6}{(4\pi)^2} y_t^4 \left(\frac{X_t^2}{m_t^2} - \frac{1}{12} \frac{X_t^4}{m_t^4} \right),$$

[わざわざ軽くしたいかどうかは疑問...]

SUSY much heavier than 100 TeV (いわゆる split SUSY)

Stable gluino ?

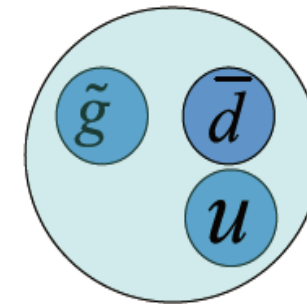
$$\tau_{\text{gluino}} = 5 \times 10^{-9} \text{ sec} \times (m_{\text{gluino}} / \text{TeV})^5 \times (10^4 \text{ TeV} / m_{\text{squark}})^4$$



Current limit

1091 GeV for stable gluino

R-hadron: R^\pm



Stable R-hadron

もっと重い gluino は難しそう

10-100TeV SUSY

理論的には極めてシンプル

Wino DMの場合

● Fermi : $m_{\text{wino}} > 400\text{GeV}$ WMAP, BBN : $m_{\text{wino}} > 200\text{GeV}$

Planck : $m_{\text{wino}} > 500\text{GeV}$

● Gluino $> 3\text{TeV}$ LHCで生成困難

但しAMSB relationを変更すればLHCで生成可能

Higgsino mass~Wino massの場合

XENON100 : $m_{\text{Higgsino}} > 400\text{GeV}$ 2-3年後 : $m_{\text{Higgsino}} > 800\text{GeV}$

Wino DMでない場合

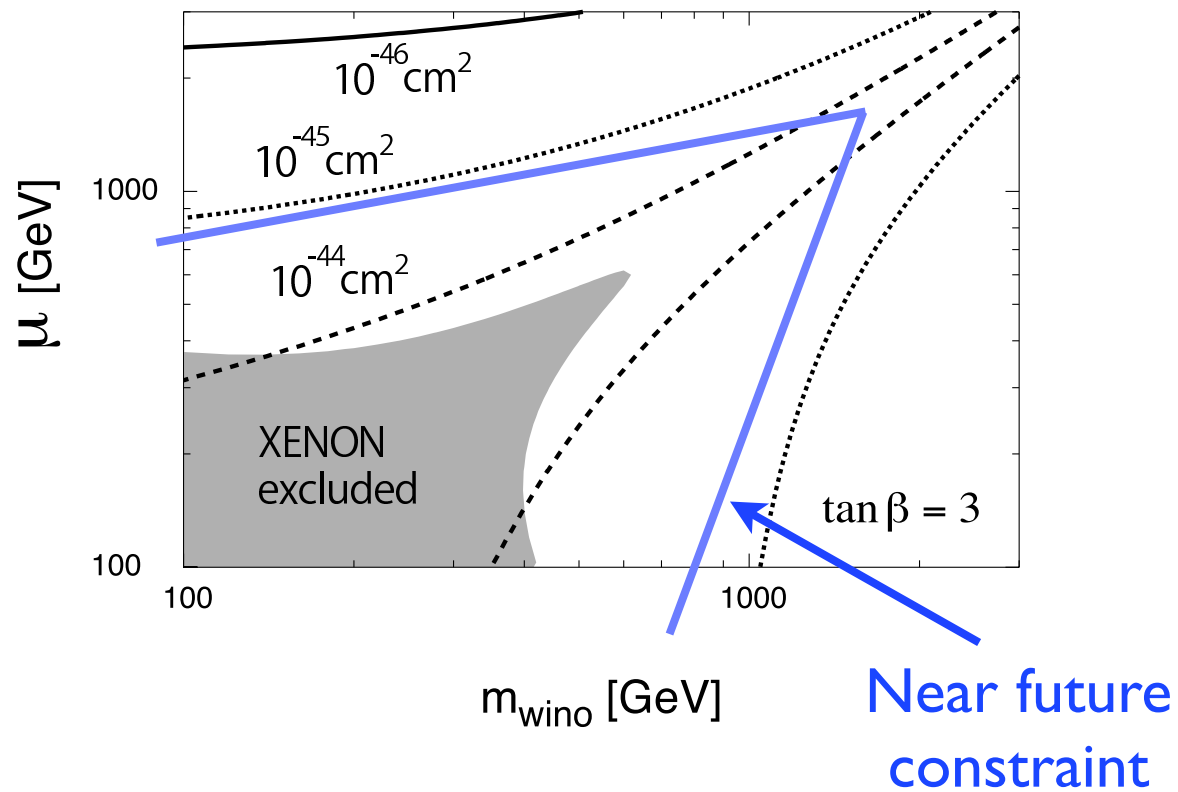
$m_{\text{wino}} \sim 200\text{-}300\text{GeV}$ でもOK LHCで発見可能

$\tilde{W}\tilde{W}_j$ charged track 200-20 event@14TeV, 100fb-1

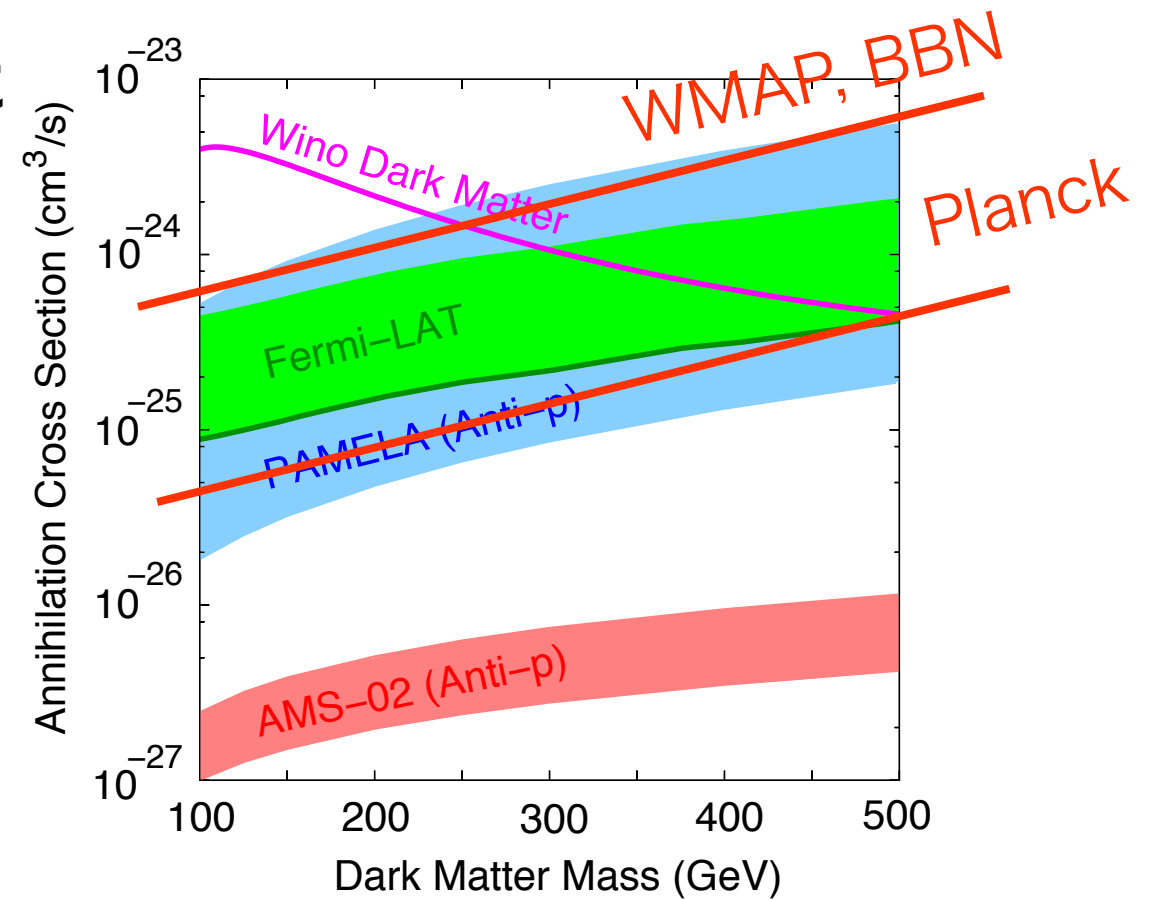
10-100TeV SUSY

Direct

Spin-independent



Indirect



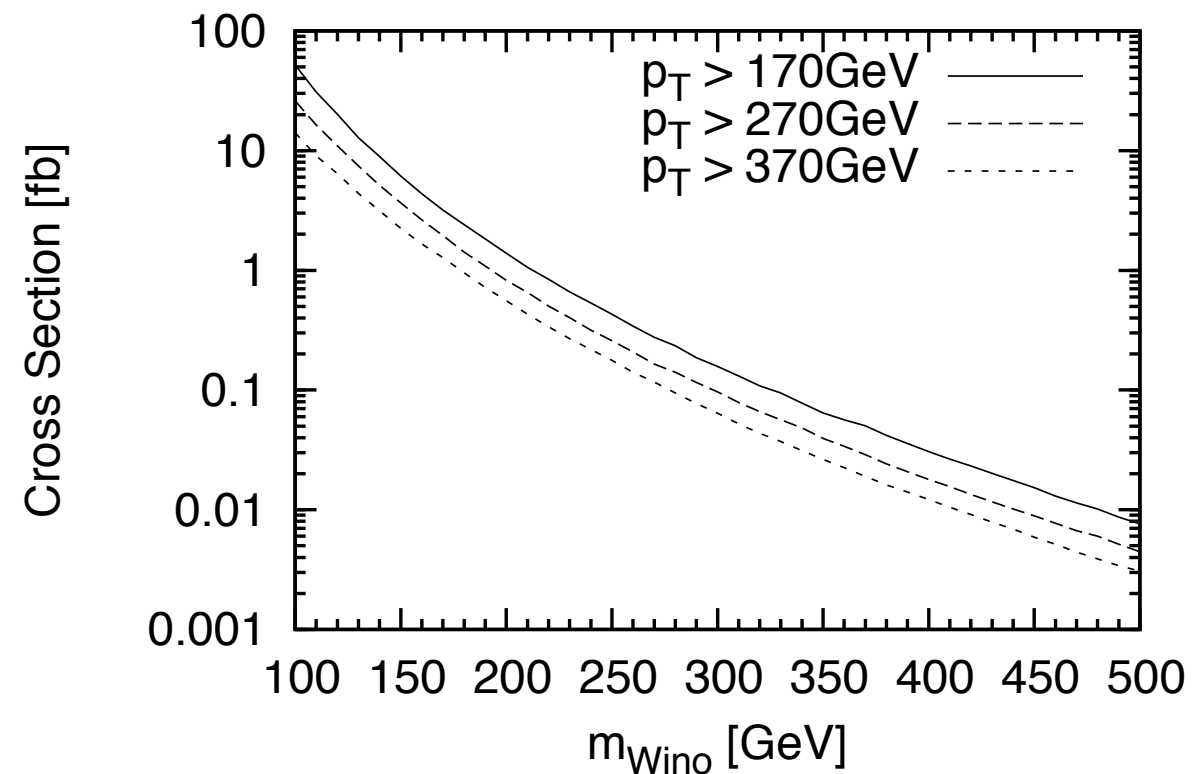
LHC

$$pp \rightarrow \tilde{W}^+ \tilde{W}^- j$$

$$\sqrt{s} = 14\text{TeV}$$

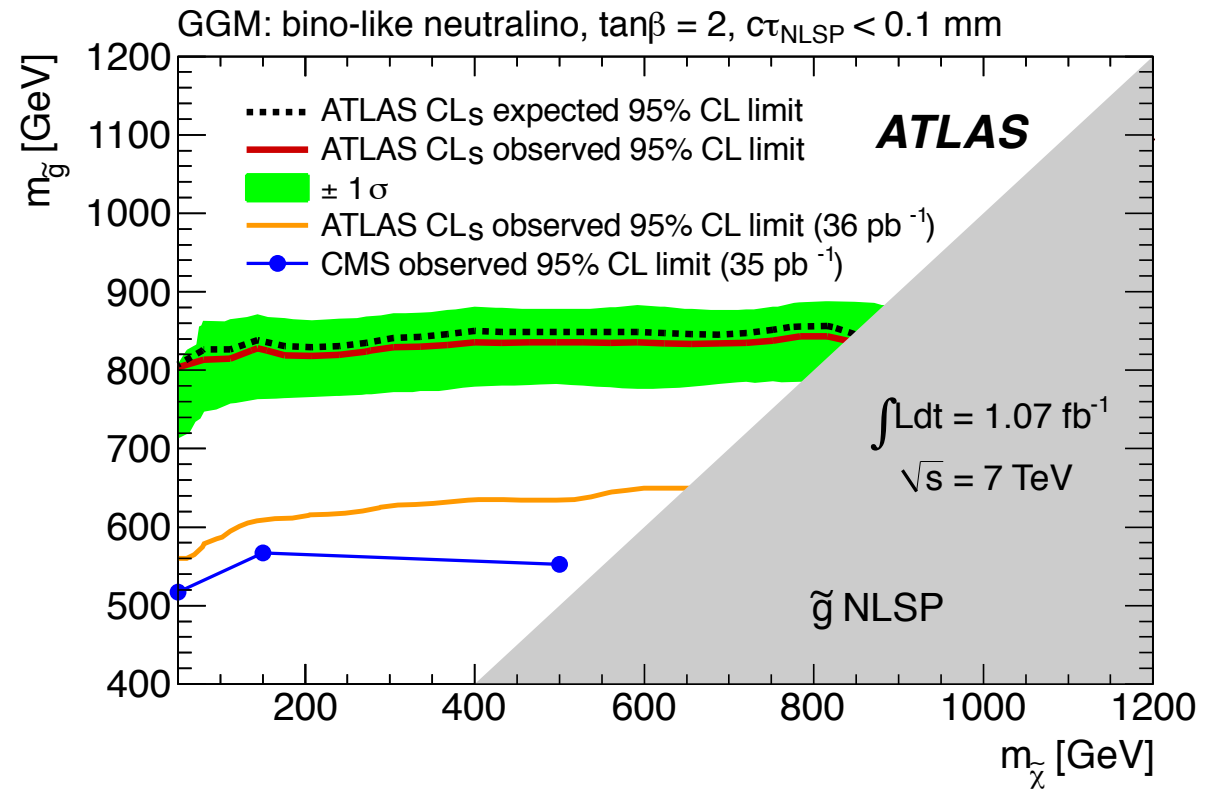
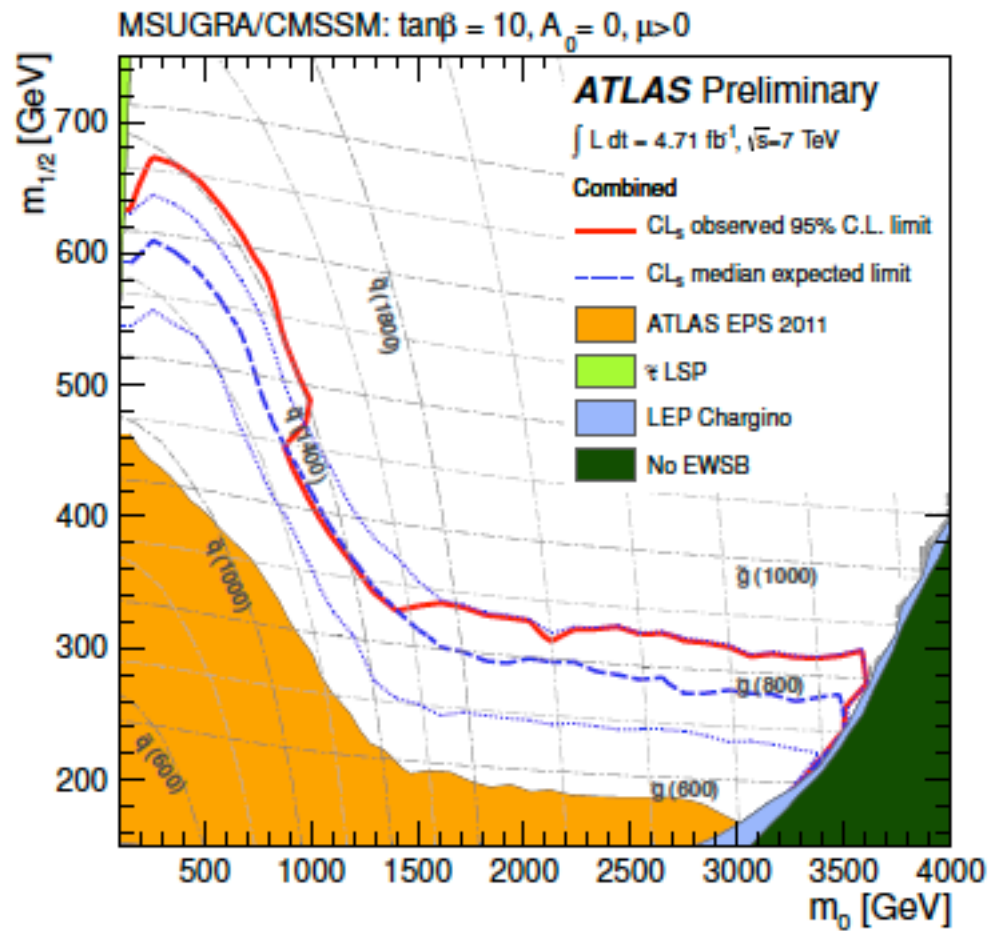
At least one Wino

$$c\tau > 44.3\text{cm}$$



SUSY @ TeV

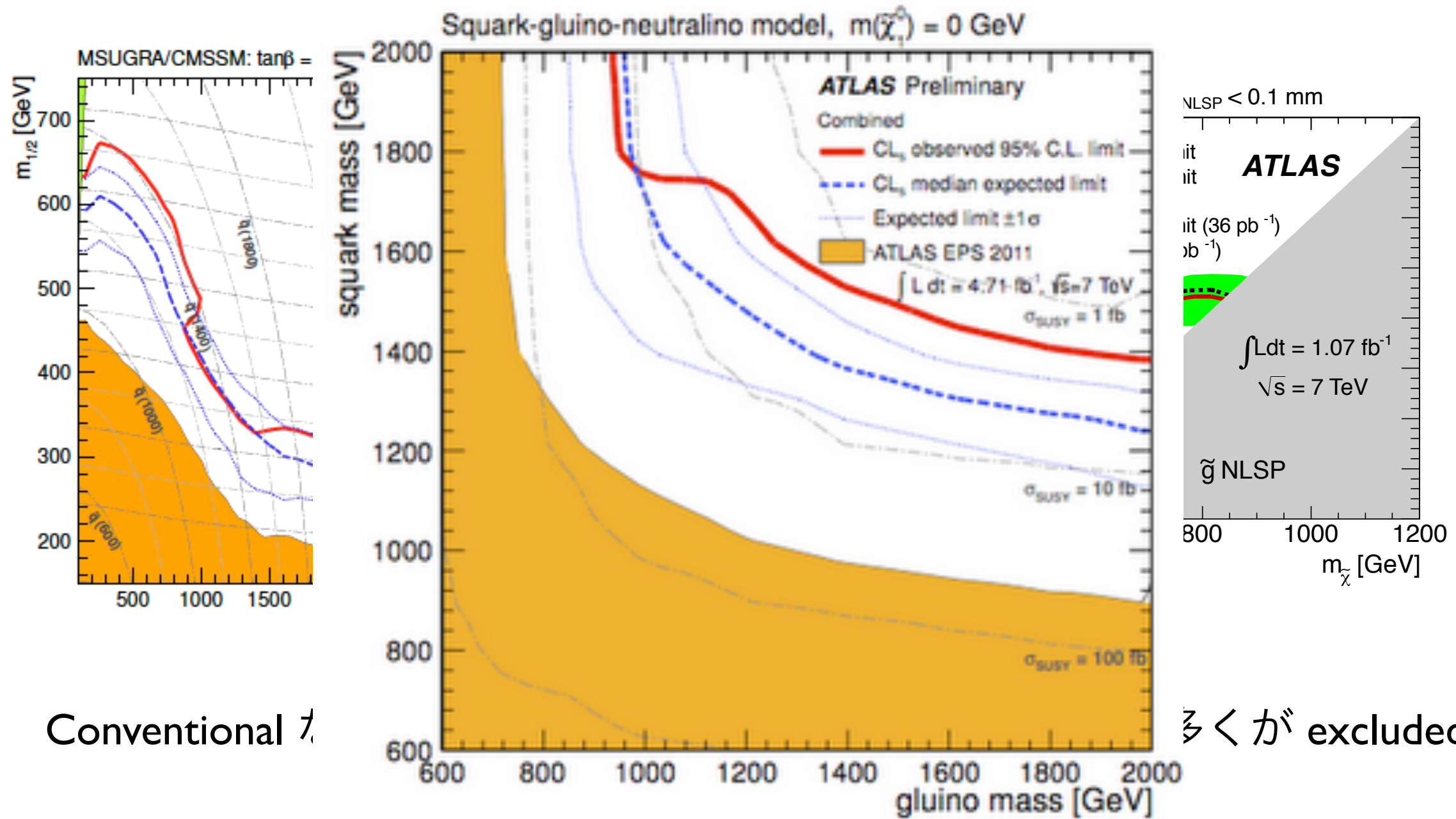
SUSY Search @ LHC



Conventional なスペクトラムでの 1 TeV 付近までの領域の多くが excluded.

SUSY @ TeV

SUSY Search @ LHC



4.71 fb⁻¹ Result!

[updated May 24th]

Naturalness conditions

$$\sqrt{m_{\tilde{t}_1}^2 + m_{\tilde{t}_2}^2} \lesssim 600 \text{ GeV} \frac{\sin \beta}{(1 + x_t^2)^{1/2}} \left(\frac{\log(\Lambda / \text{TeV})}{3} \right)^{-1/2} \left(\frac{m_h}{120 \text{ GeV}} \right) \left(\frac{\Delta^{-1}}{20\%} \right)^{-1/2}$$

$$\mu \lesssim 200 \text{ GeV} \left(\frac{m_h}{120 \text{ GeV}} \right) \left(\frac{\Delta^{-1}}{20\%} \right)^{-1/2}$$

1. Light Stop / Light Higgsino
2. Degenerate SUSY spectrum

Light Stop Model Building

今日のルール

1. Stop mass² に複数の起源があって cancel させる模型は考えない
(light stop tuning!)

→ stop だけ違う性質 (対称性、余剰次元中の局在性など)
を保持するはず

2. Gluino mass からの fine-tuning にも注意する

$$M_3 \lesssim 900 \text{ GeV} \sin \beta \left(\frac{\log(\Lambda / \text{TeV})}{3} \right)^{-1} \left(\frac{m_h}{120 \text{ GeV}} \right) \left(\frac{\Delta^{-1}}{20\%} \right)^{-1/2} .$$

→ Low Scale Mediation が Favored

Light Stop I : anomalous U(1) model (Nakano, Ozeki and Watanabe '99)

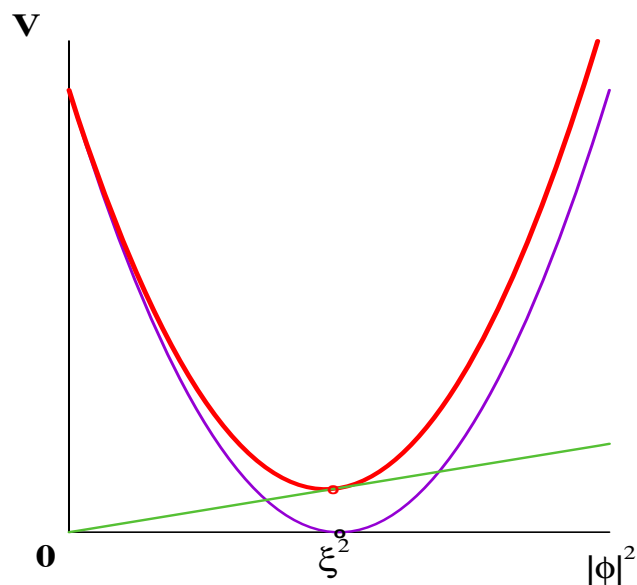
Anomalous U(1) symmetry

ex) charge assignment

	U(1)
ϕ	-1
Q_1	q
Q_2	q
Q_3	0

motivated by unsuppressed y_t

$$W = y_t \langle \phi \rangle^0 H_u Q_3 T_3$$



Anomalous U(1) symmetry

→ Non-vanishing FI-term

$$\xi \sim O(1/10) \times M_{\text{PL}}$$

$$V_{U(1)} = g^2/2 (\xi^2 - |\phi|^2 + q |Q_1|^2 + \dots)^2$$

$$V_{\text{soft}} = m_\phi^2 |\phi|^2$$

$$\langle \xi^2 - |\phi|^2 \rangle = m_\phi^2$$

1, 2 世代だけ重く出来る

$$\Delta m_{Q_{1,2}}^2 = g^2 q m_\phi^2$$

後は gluino が 1 TeV になる程度の Gauge Mediation 等と組み合わせれば出来上がり！

Light Stop 2 : Flavored Mediation

Gauged Flavor symmetry を使った Gauge Mediation 効果

Squark たちに新しい soft mass

GMSB by SM gauge.
+
GMSB by SU(2) gauged flavor sym.



1,2世代 squark だけ重い!
 $m_{SM}^2 + m_{flavor}^2$

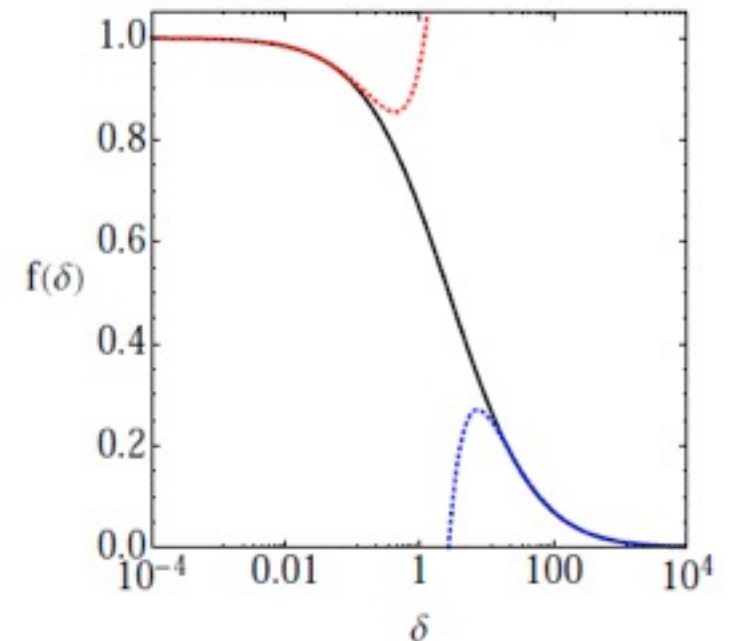
例) Craig, McCullough and Thaler (2012.Jan)

~~SU(3)_F~~ → SU(2)_F → 第3世代のmassを担うgauge bosonが massive (m_V^2)に

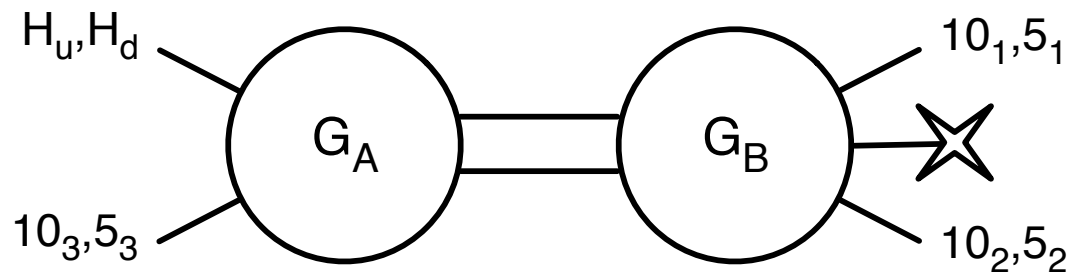
$m_{q_{1,2}}^2$
↑
 $m_{q_3}^2$
↓

第3世代の $m_{flavor}^2 \rightarrow 0$

$$\tilde{m}_q^2 = q_q^2 q_\Phi^2 \left(\frac{\alpha'}{2\pi} \right)^2 \left| \frac{F}{M} \right|^2 f(\delta), \quad \delta \equiv \frac{M_V^2}{M^2}$$



1,2 世代への GMSB



$$\langle \chi \rangle \sim 10 \text{TeV}$$

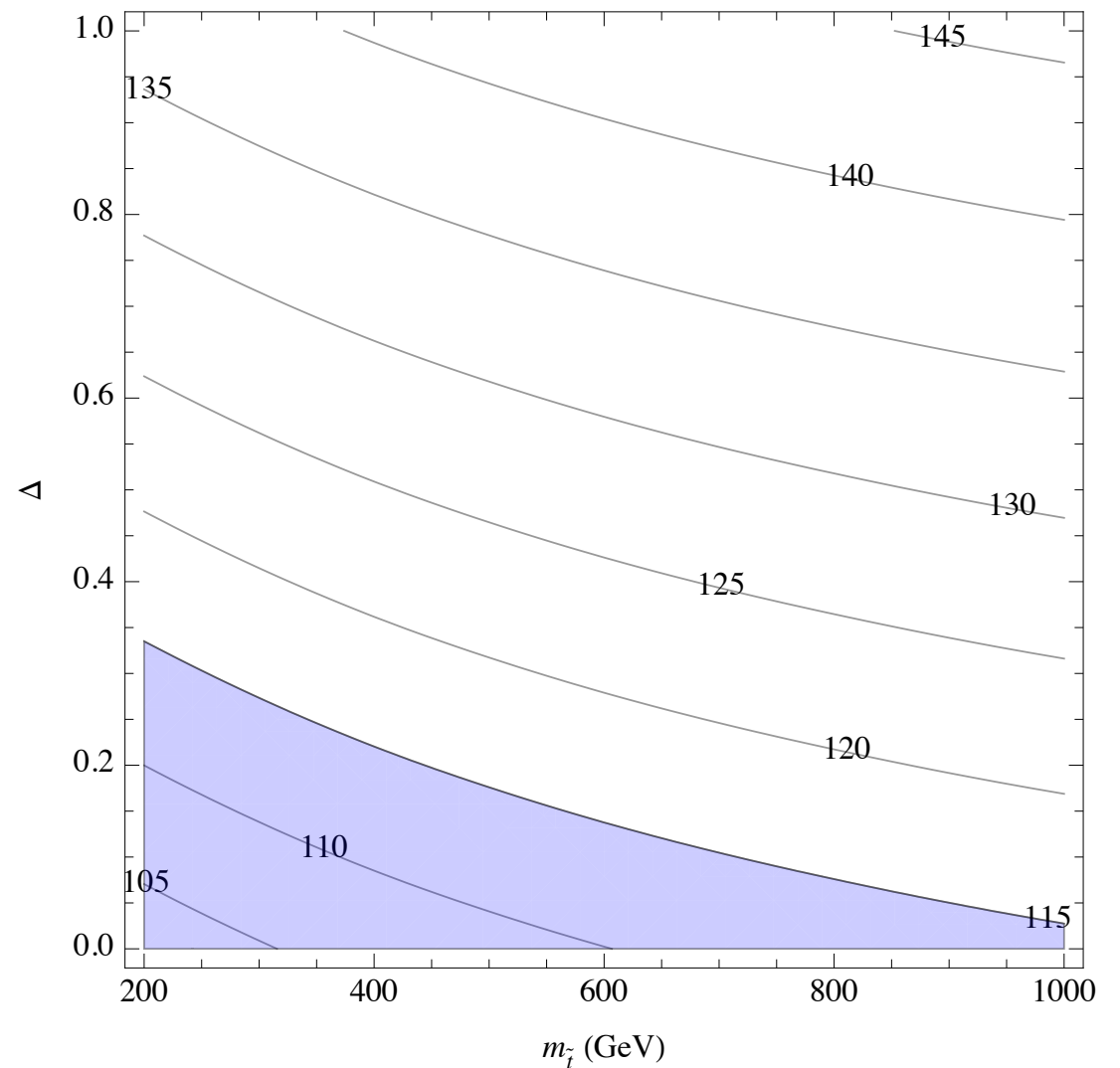
$$\downarrow$$

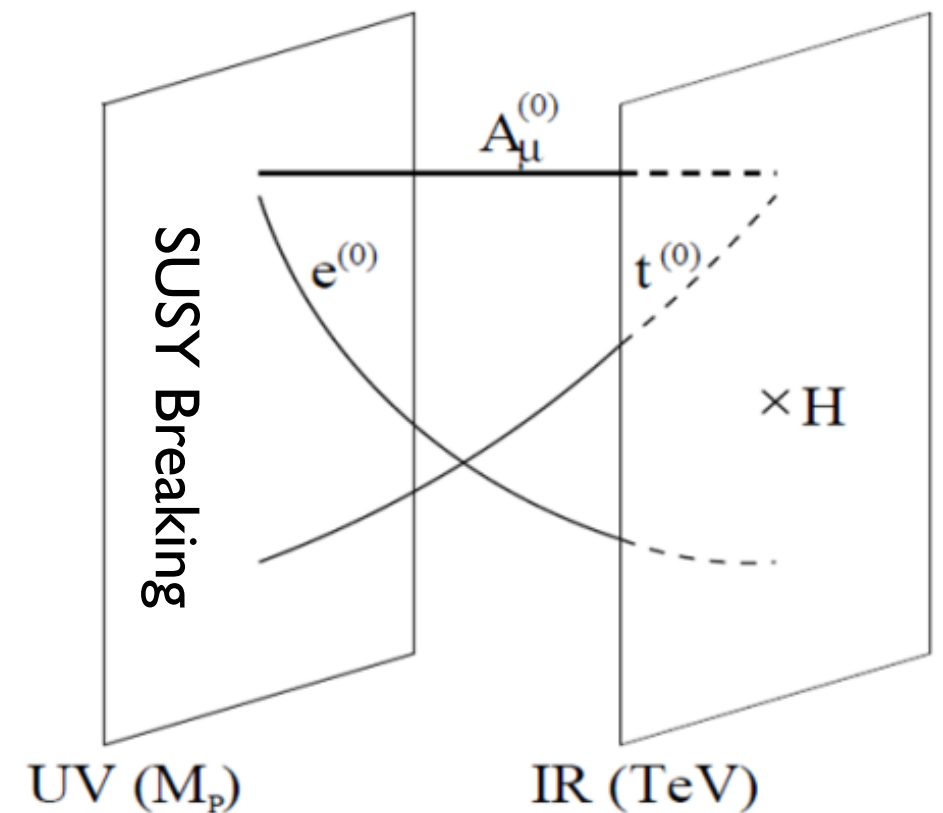
$$G_A \times G_B \rightarrow G_{SM}$$

~~GMSB~~ by G_B gauge sym.
 $\tilde{m}_{1,2}^2 \gg \tilde{m}_3^2$
 Stopを軽く出来る

Bonus: Extra D-termの寄与

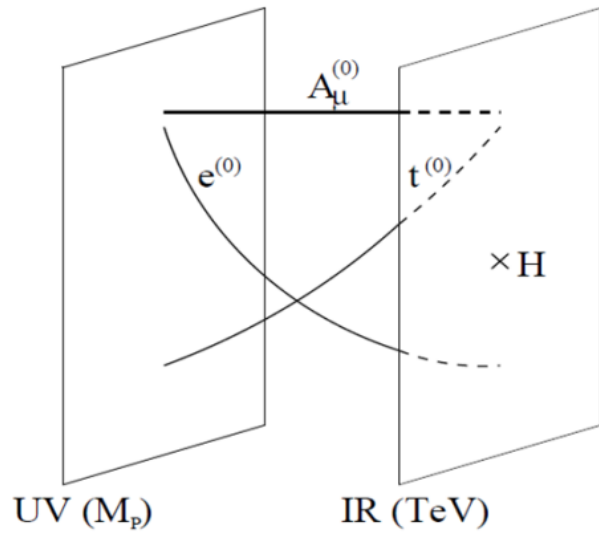
Higgsを重く出来る



SUSY bulk RS model + SUSY breaking @UV brane**H,t はIR brane付近,****W/Z in the bulk
他はUV brane付近****3世代目だけ軽い!****SUSY br. @UV brane** + gaugino med. (?)Warped XD: high scale $\Lambda_{\text{SUSY}} \Rightarrow$ low scale Λ_{comp}

微妙なことは背景計量へ?

(Finite threshold corrections...)

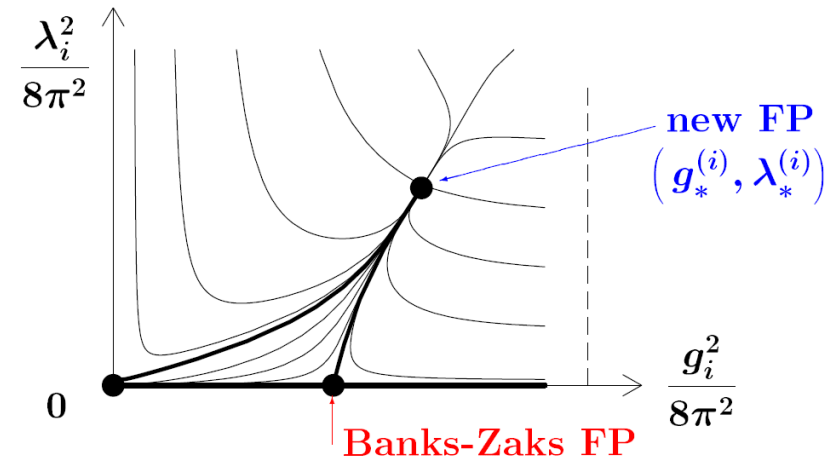
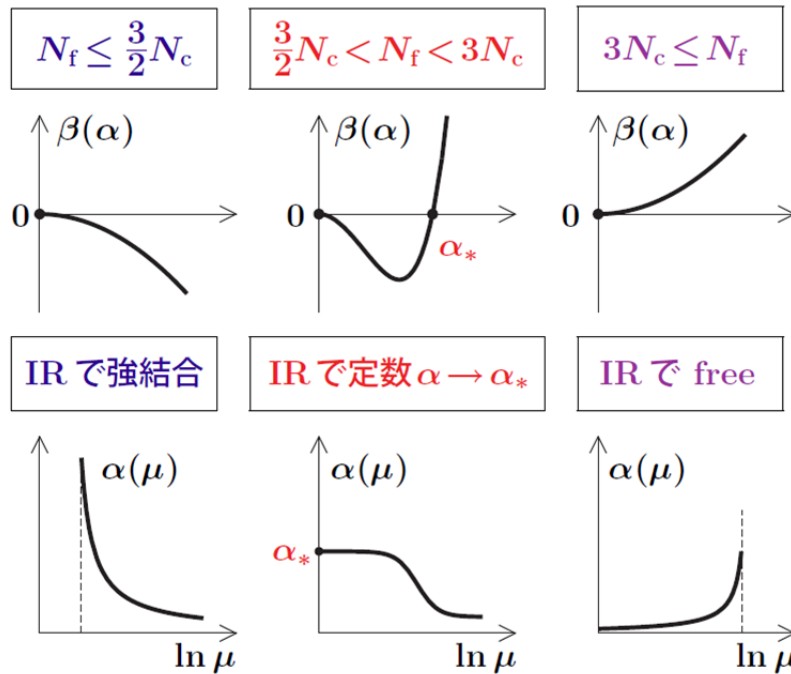


CFT でも来そう！

例) Csaki, Randall, Terning

SU(2)_L as a Seiberg dual

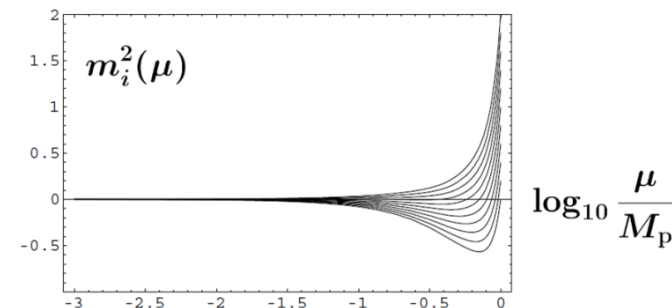
● 物質場の数 N_f が増えると、漸近自由性が弱くなる：



IR attractive property of FP implies that any deviation from the FP is IR suppressed!

● IR suppression of Squark/Slepton masses

With $N_f=6$,
 $SU(4)_{el} \leftarrow \text{dual} \rightarrow SU(2)_{mag}$



Light Stop 5: Strong Interaction (Fukushima Kitano, Yamaguchi II, Csaki, Randall, Terning '12)

SU(4) 6-flavor model (approximate conformal)

	$SU(4)$	$SU(6)_1$	$SU(6)_2$	$U(1)_V$	$U(1)_R$
Q	\square	$\bar{\square}$	$\mathbf{1}$	$\mathbf{1}$	$\frac{1}{3}$
\bar{Q}	$\bar{\square}$	$\mathbf{1}$	$\bar{\square}$	$-\mathbf{1}$	$\frac{1}{3}$

	$SU(2)_{\text{mag}}$	$SU(6)_1$	$SU(6)_2$	$U(1)_V$	$U(1)_R$
q	\square	\square	$\mathbf{1}$	$\mathbf{2}$	$\frac{2}{3}$
\bar{q}	$\bar{\square}$	$\mathbf{1}$	\square	$-\mathbf{2}$	$\frac{2}{3}$
M	$\mathbf{1}$	$\bar{\square}$	$\bar{\square}$	$\mathbf{0}$	$\frac{2}{3}$

$$W_{\text{tree}} = \mu_{\mathcal{F}}(Q_4 \bar{Q}_4 + Q_5 \bar{Q}_5) + \mu_f Q_6 \bar{Q}_6$$

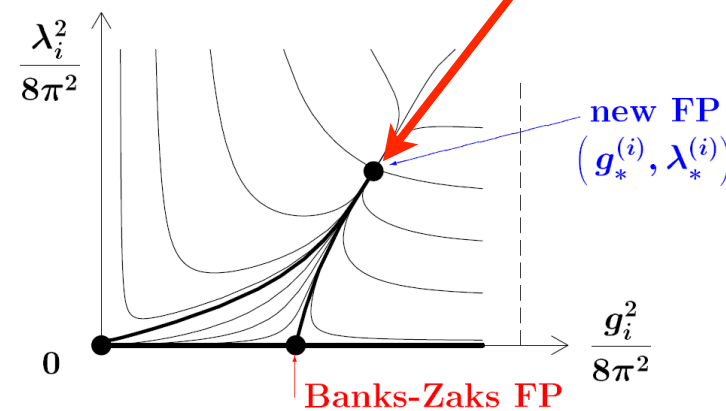
[conformality を far IR で破るための種]



$$W_{\text{dyn}} = y \bar{q} M q . + \text{linear terms of P and S.}$$



$$W \supset yP(\mathcal{H}\bar{\mathcal{H}} - \mathcal{F}^2) + yS(H_u H_d - f^2) + yQ_3 H_u \bar{t} + yH_u \mathcal{H} \phi_u + yH_d \bar{\mathcal{H}} \phi_d .$$



$SU(2)_{\text{mag}} \times SU(2)_{\text{el}}$



$SU(2)_L$ by $\langle \mathcal{H} \rangle$

$SU(3)_x$ $SU(2)_{\text{el}}$
 $M = \begin{pmatrix} V & U & \bar{t} \\ E & G + P & \phi_u \\ R & \phi_d & S \end{pmatrix}$
 $\begin{matrix} \updownarrow SU(3)_c \\ \updownarrow SU(2)_{\text{el}} \end{matrix}$

$SU(3)_c$ $SU(2)_{\text{el}}$
 $q = Q_3, \mathcal{H}, H_d$
 $\bar{q} = X, \bar{\mathcal{H}}, H_u$

$SU(2)_{\text{mag}}$ doublets

$SU(3)_x$ $SU(2)_{\text{el}}$

Top and Higgs are composite!!

Other Yukawa couplings

	$SU(4)$	$SU(6)_1$	$SU(6)_2$	$U(1)_V$	$U(1)_R$
Q	\square	$\bar{\square}$	1	1	$\frac{1}{3}$
\bar{Q}	$\bar{\square}$	1	$\bar{\square}$	-1	$\frac{1}{3}$

	$SU(2)_{\text{mag}}$	$SU(6)_1$	$SU(6)_2$	$U(1)_V$	$U(1)_R$
q	\square	\square	1	2	$\frac{2}{3}$
\bar{q}	$\bar{\square}$	1	\square	-2	$\frac{2}{3}$
M	1	$\bar{\square}$	$\bar{\square}$	0	$\frac{2}{3}$

$$\begin{aligned}
 & [\bar{Q}_1 \bar{Q}_2 \bar{Q}_3 \bar{Q}_{i+3}] L_j \bar{E}_R \quad \sim \mathcal{H} H_d L \bar{E}_R \\
 & [\bar{Q}_1 \bar{Q}_2 \bar{Q}_3 \bar{Q}_{i+3}] Q_j \bar{D}_R \quad \sim \mathcal{H} H_d Q \bar{D}_R \\
 & [Q_1 Q_2 Q_3 Q_{i+3}] Q_j \bar{U}_R \quad \sim \bar{\mathcal{H}} H_u Q \bar{U}_R \\
 & [\bar{Q}_1 \bar{Q}_2 \bar{Q}_4 \bar{Q}_5] \bar{B}_R \quad \sim H_d Q_3 \bar{B}_R
 \end{aligned}$$

↑
elementary

	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6
Y	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	0	0	$-\frac{1}{2}$

	Q_3	$\mathcal{H}, \bar{\mathcal{H}}$	H_u	H_d	X	V	U	\bar{t}	E	ϕ_u	R	ϕ_d	G, P, S
Y	$\frac{1}{6}$	0	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{6}$	0	$-\frac{1}{6}$	$-\frac{2}{3}$	$\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$	0

一応 Yukawa を Higher dimensional operator で書ける

Running で持ち上げる予定?

Light Stop 5: Strong Interaction (Fukushima Kitano, Yamaguchi II, Csaki, Randall, Terning '12)

The leading contribution to the composite soft masses are controlled by chiral symmetry (Arkani-Hamed, Rattazzi '98)

$$\mathcal{L} = \int d^4\theta (Q^\dagger Z e^V Q + \bar{Q}^\dagger Z e^V \bar{Q}) \quad \begin{array}{l} Q \rightarrow e^A Q, \quad \bar{Q} \rightarrow e^A \bar{Q} \\ Z \rightarrow e^{-A-A^\dagger}, \quad \Lambda_h \rightarrow e^{2F/b A} \Lambda_h \end{array}$$

$$Z = 1 - \theta^2 B - \bar{\theta}^2 B - \theta^2 \bar{\theta}^2 (m_{UV}^2 - |B|^2)$$

$$\mathcal{L} = \int d^4\theta \left[\frac{M^\dagger Z^2 M}{\Lambda^2} + \frac{q^\dagger Z^{N/(F-N)} e^{\tilde{V}} q}{\Lambda^{(4N-2F)/(F-N)}} + \frac{\bar{q}^\dagger Z^{N/(F-N)} e^{\tilde{V}} \bar{q}}{\Lambda^{(4N-2F)/(F-N)}} \right]$$

$$\begin{array}{l} q \rightarrow e^{AN/(F-N)} q \\ \bar{q} \rightarrow e^{AN/(F-N)} \bar{q} \\ M \rightarrow e^{2A} M \end{array}$$

$$m_M^2 = 2 \frac{3N - 2F}{b} m_{UV}^2, \quad m_q^2 = -\frac{3N - 2F}{b} m_{UV}^2$$

m_{IR}^2 of composites are vanishing for $F = 3/2 N$!
[up to $\mathcal{O}(m^4/\Lambda^2)$ correction...]

Stops and Higgs can be light!

$$m_{el} \sim M_3 \sim \text{few} \cdot \text{TeV}$$

$$\Lambda \sim 5 - 10 \text{ TeV}$$

$$m_{comp} \sim \frac{m_{el}^2}{\Lambda} \sim M_1 \sim M_2 \sim A \sim \text{few} \cdot 100 \text{ GeV}$$

$$f \sim 100 \text{ GeV}$$


$$T \sim f^2 m_{el} \sim \text{few} \cdot 10^7 \text{ GeV}^3$$

$$\mathcal{F} \sim \text{few} \cdot \text{TeV}$$

$$\mu_{\text{eff}} = y \langle S \rangle \sim A$$

$$\tan \beta \sim \mathcal{O}(1)$$

Interesting bonus

$$W \supset yP(\mathcal{H}\bar{\mathcal{H}} - \mathcal{F}^2) + yS(\underline{H_u H_d} - f^2) \\ + yQ_3 H_u \bar{t} + yH_u \mathcal{H} \phi_u + yH_d \bar{\mathcal{H}} \phi_d .$$


Higgs Mass can be raised up by $S H_u H_d$

$$V_h = y^2/4 \sin^2 2\beta (H^\dagger H)^2$$

$$m_h^2 = m_{h(\text{MSSM})}^2 + y^2 \sin^2 2\beta v^2 \quad (v=174\text{GeV})$$

MCSSM: benchmark spectra

H_1	125 GeV	\tilde{b}_1	499 GeV
\tilde{t}_1	188 GeV	A_2	509 GeV
N_1	216 GeV	H_3	530 GeV
H^\pm	307 GeV	\tilde{t}_2	580 GeV
H_2	326 GeV	N_3	602 GeV
A_1	368 GeV	N_4	635 GeV
C_1	406 GeV	N_5	805 GeV
N_2	426 GeV	C_2	876 GeV

H_1	125 GeV	C_1	628 GeV
\tilde{t}_1	210 GeV	N_2	651 GeV
N_1	429 GeV	H_3	667 GeV
\tilde{b}_1	501 GeV	N_3	700 GeV
A_1	572 GeV	A_2	720 GeV
\tilde{t}_2	621 GeV	N_4	724 GeV
H^\pm	626 GeV	N_5	806 GeV
H_2	627 GeV	C_2	881 GeV

Table 3: Light superpartners and Higgs particles for benchmark spectra 1 and 2 with a \tilde{t} NLSP. All other superpartners are above 1 TeV.

gluino mass ~ 1.5 TeV

Light Stop : まとめ

Heavy First Two Generations

- Anomalous U(1) model
- Flavored Mediation
- Extra Dimensional Models

...

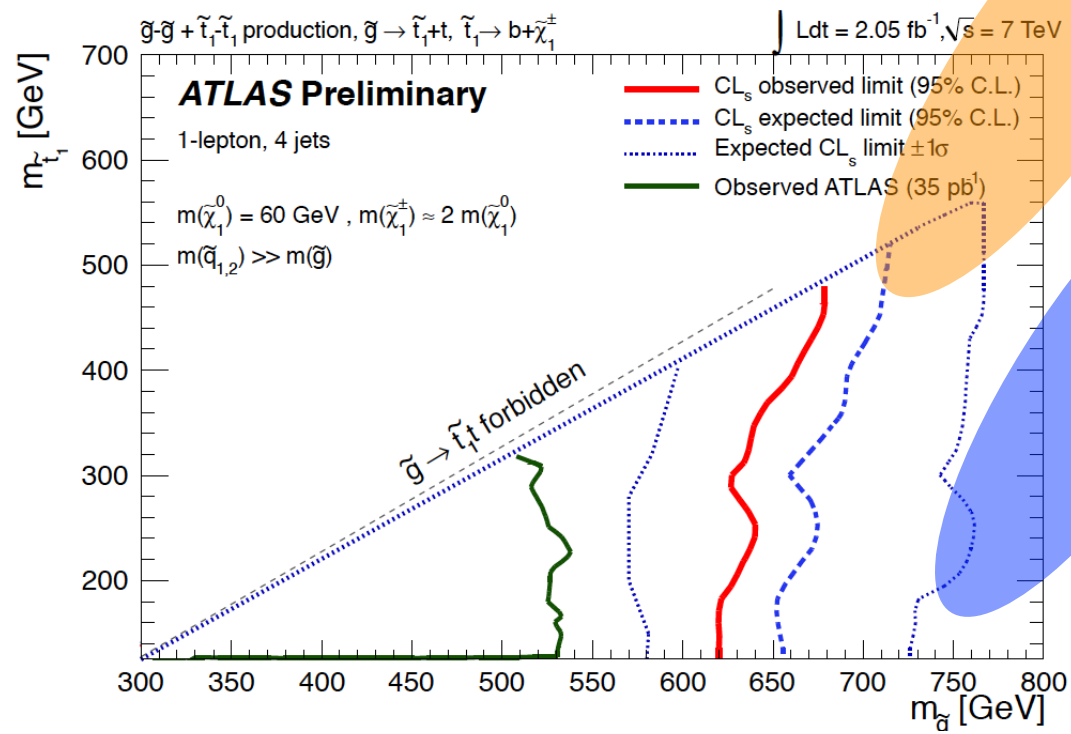
$$M_{1,2\text{generation}} \gg M_{3\text{rd}} \sim M_{\text{gaugino}}$$

Light Third Generations

- Split Family
- Extra Dimensional Models
- Strongly Interacting Top

...

$$M_{1,2\text{generation}} \sim M_{\text{gaugino}} \gg M_{3\text{rd}}$$



Light Third Generations 模型では
 $m_{\text{top}} \sim m_{\text{stop}}$ も可能...

Higgs Physics production,
Higgs decay に少しだけ影響する
はず。。。

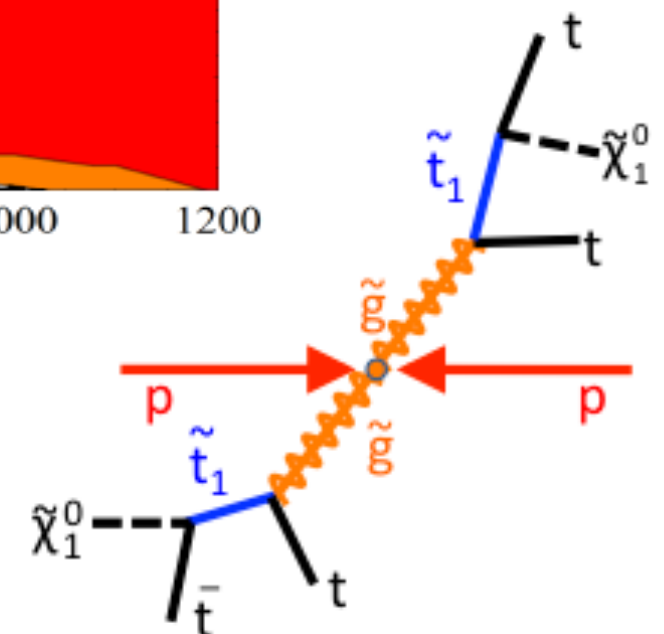
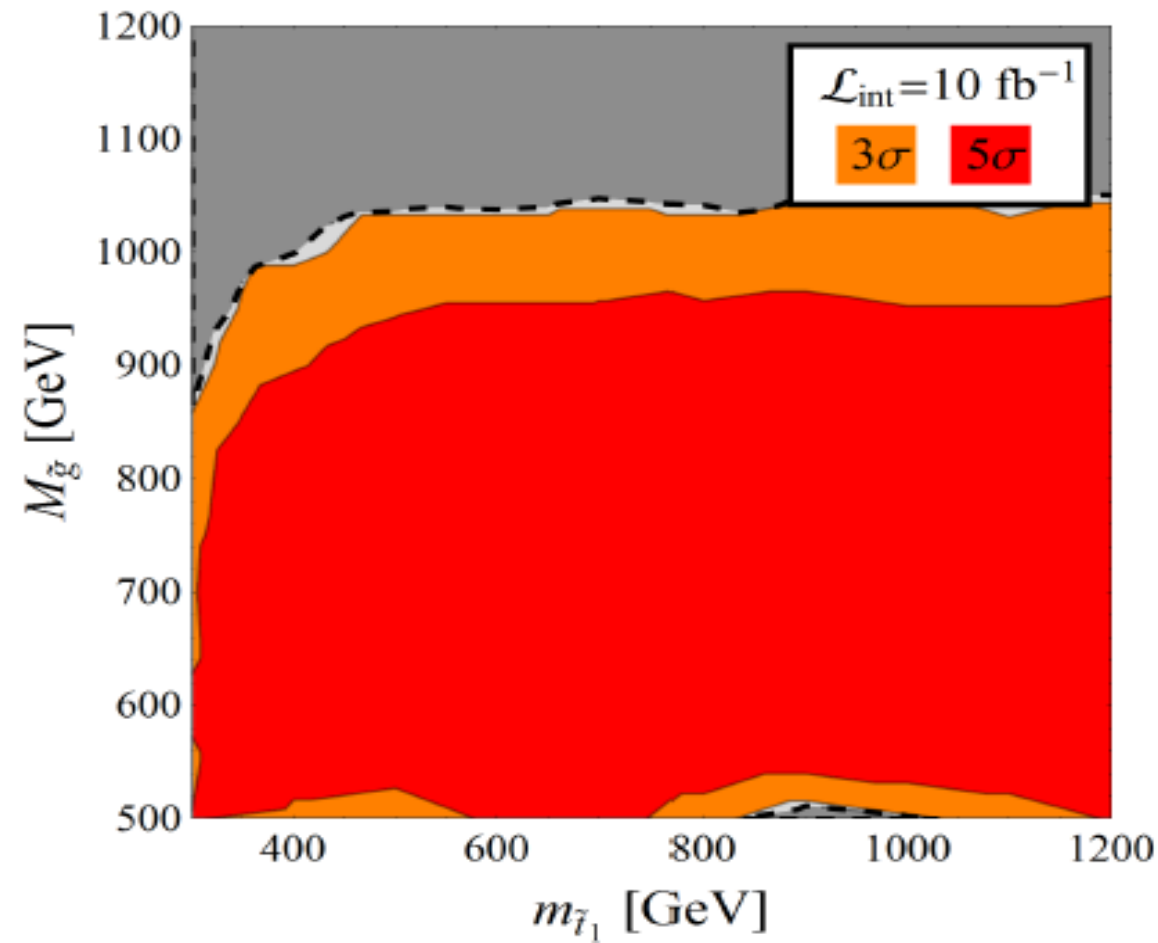
[Sbottom が軽い場合は gluino > 900GeV]

Multi-jet search

- Simple Model : gluino, stop, n1 (massless for simplicity)
 - $\tilde{t}_1 \rightarrow t + N_1 \rightarrow jj_b + N_1$
 - $\tilde{g} \rightarrow t + \tilde{t}_1 \rightarrow tt + N_1 \rightarrow jjj_{bb} + N_1$

- $N_j > 8$
- $E_T > 300$ GeV
- No leptons

- $\sqrt{s} = 7$ TeV, 10fb^{-1}
 - 5 σ --- Red
 - 3 σ --- Orange



因に今日の arXiv:1203.4813

“Stop the Top Background of the Stop Search”

M_{T2} with on-shell W

→ Direct stop search で 650-700GeV (8TeV 20fb^{-1})

SUSY particle が縮退している模型

なかなか High Energy Motivated な模型はなかなか無い

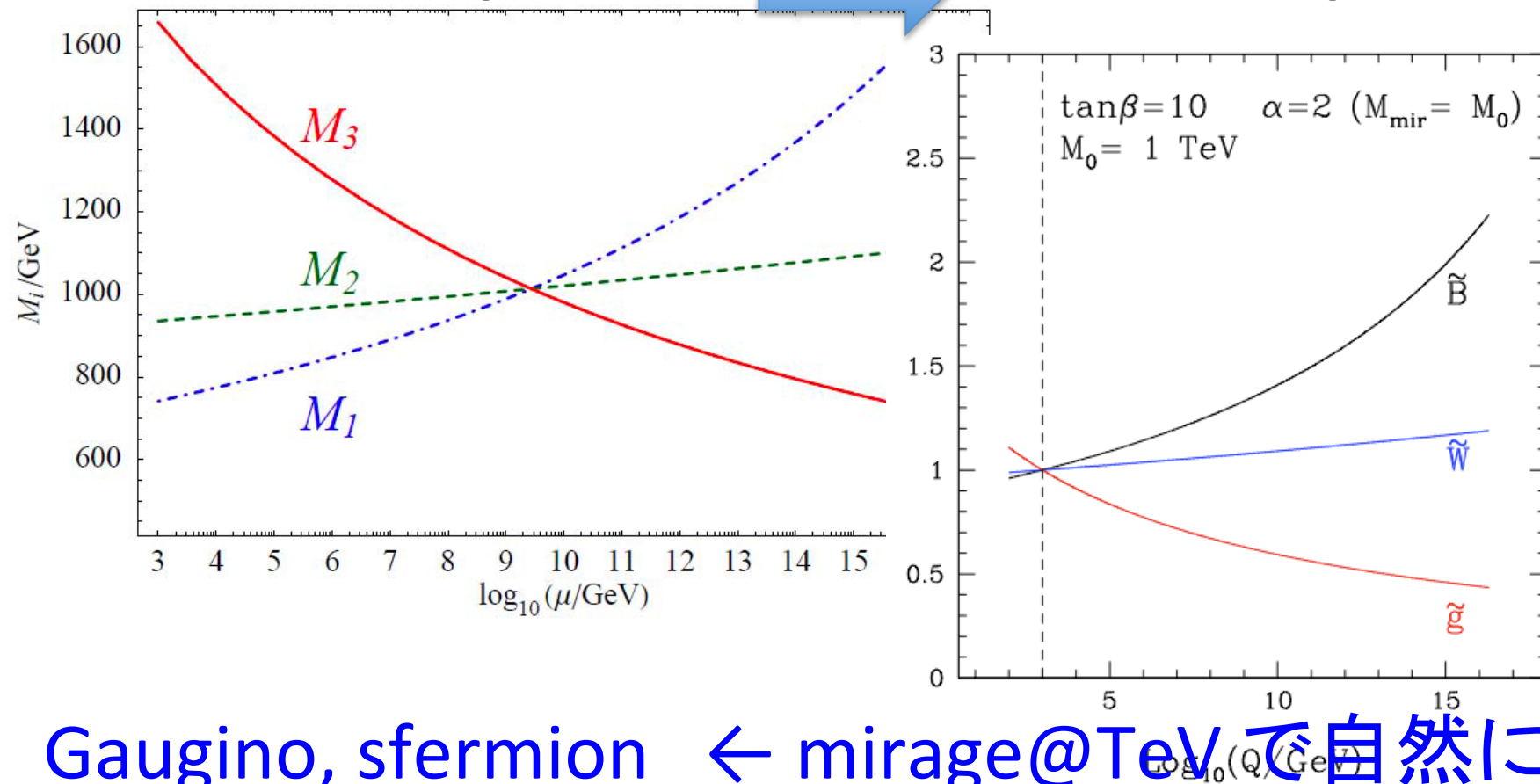
特例) Mirage Mediation : Mirage@TeV

$$\alpha \equiv \frac{m_{3/2}}{M_0 \ln(M_{Pl}/m_{3/2})}, \quad M_{\text{mir}} = \frac{M_{GUT}}{(M_{Pl}/m_{3/2})^{\alpha/2}}$$

$$M_a(Q) = M_0 \left[1 - \frac{1}{8\pi^2} b_a g_a^2(Q) \ln \left(\frac{M_{\text{mir}}}{Q} \right) \right]$$

ふつうの Mirage mediation

TeV Scale に mirage があると縮退



Gaugino, sfermion ← mirage@TeV で自然に縮退
Higgsino = μ -term が他のと一致すれば勝ち

Talk by H.P.Nills, 山口さん; Paper by Choi-Jeong-Kobayashi-Okumura in PRD [hep-ph/0612258]

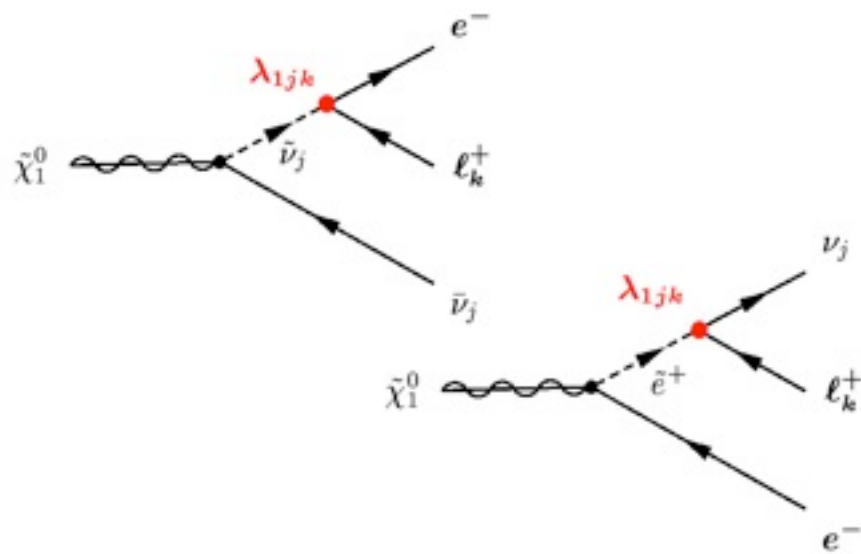
R-parity violation??

$$W_{R_p} = \frac{1}{2} \lambda_{ijk} L_i L_j \bar{E}_k + \lambda'_{ijk} L_i Q_j \bar{D}_k + \frac{1}{2} \lambda''_{ijk} \bar{U}_i \bar{D}_j \bar{D}_k,$$

Not to wash out B-asymmetry

$$\lambda, \lambda', \lambda'' \lesssim \mathcal{O}(10^{-7}).$$

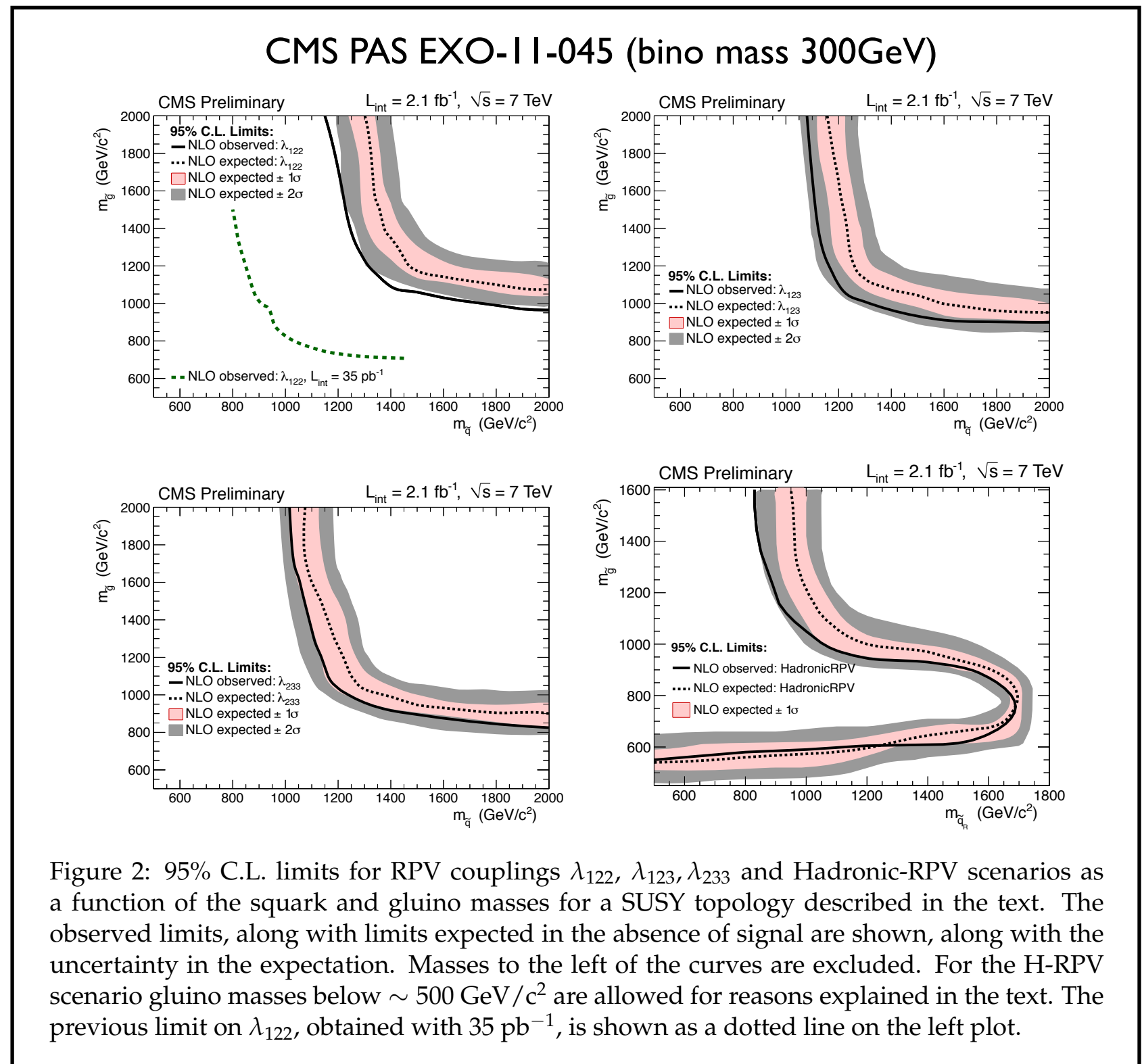
Endo, Hamaguchi, Iwamoto, arXiv:0912.0585



Missing E_T search is no more optimal...
(= the LSP is no more DM candidate)

Leptonic RPV : multilepton final state

Hadronic RPV : a lot of jets



SUSY が見えない場合でも H-PRV はしぶとく生き残りそう...

Current Status of SUSY models

squark mass	SUSY	Higgs	Naturalness	GUT	10 years from now?	備考
higher than 100TeV	DM ?? wino<3TeV Higgsino <2TeV	much heavier than 125GeV	何それ?	Gaugino が TeV scale なら unification は OK	現段階で Higgs mass への制限から less favored. もし stopping gluino なんかが見つかったら大騒ぎ。	もはや SUSY じゃない?
10-100TeV	DM ?? wino<3TeV Higgsino <2TeV	125GeV in MSSM	何それ?	Gaugino が TeV scale なら unification は OK	Gaugino searches. Cosmic ray?	High energy model はシンプル。やれることが少ないかも
TeV	焦らずもう少し待ち	素敵な something Large A-term	1%で済む領域が残っているか? low scale mediation が有利	得に問題無い	いわゆる SUSY search で少しずつ削られて行く 最終的には 10TeV scenario に合流?	g-2 はまだ説明可能! Higgs グループにおまかせ
Light Stop, Higgsino	まずは gluino 1TeV 以下で search! Same Sign Muon ?	素敵な something	Two-loop を考える 下でないと O(10%) は難しそう	Model Dependence	どこまで行けるか?	stop を軽くする際の fine-tuning に注意。 g-2 はまだ説明可能!
縮退?	LHC search での穴	素敵な something	TeV 以内で見つければ文句無し?	基本的に gaugino の GUT relation は邪魔。 例外) Mirage Mediation	ISR jet で何処までいけるか? ISR photon とか? soft lepton とか?	縮退を実現する High energy model はほとんどない。 大穴の一つ?
番外色々?	LHC で見つからないように もっと手の込んだ模型?	素敵な something?	Little Higgs とか他の模型との組み合わせ?	Dual Unification とか?	見やすくて意外な模型なら Welcome! SUSY を隠す模型を作り続ける人が出てくるか?	

もっと意外なことが起こっていてももちろん

Happy...

まずは 8TeV 15fb⁻¹ で何かが見えることを期待しましょう