

基研研究会
素粒子物理学の進展 2012

2012年 7月18日～7月21日

オープニング 浜口幸一

ようこそ

みなさま、お忙しいところ、
お越しいただきありがとうございます。

世話人一同

伊部 昌宏

尾田 欣也

北野 龍一郎

高山 史宏

戸部 和弘

深谷 英則

松本 重貴

吉岡 興一

浜口 幸一

祝・(夏の) 基研研究会 復活!

(夏は6年ぶり?)

祝・(夏の) 基研研究会 復活!

(僕の勝手なイメージ)

(夏は6年ぶり?)

- 年一回のお祭り

祝・(夏の) 基研研究会 復活!

(僕の勝手なイメージ)

(夏は6年ぶり?)

- 年一回のお祭り
- 日本語で、専門家から、広範な話を聞ける。
- 若い人にも話すチャンス

祝・(夏の) 基研研究会 復活!

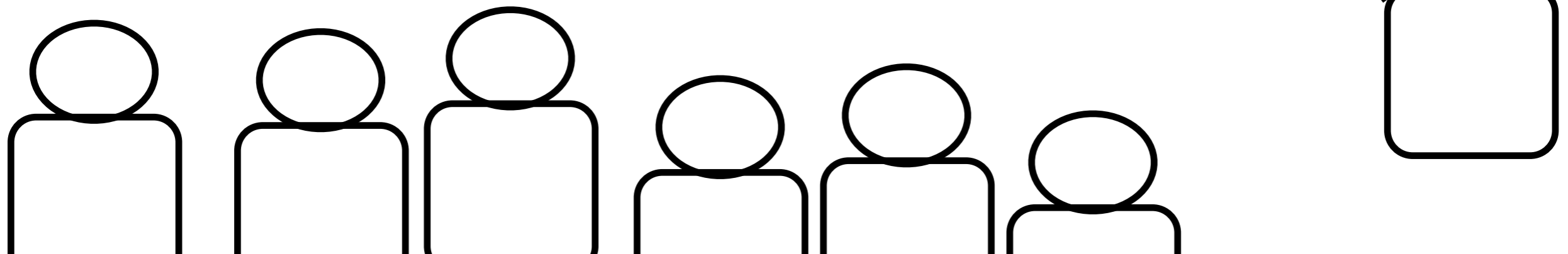
(僕の勝手なイメージ)

(夏は6年ぶり?)

- 年一回のお祭り
- 日本語で、専門家から、広範な話を聞ける。
- 若い人にも話すチャンス
- ときには・・・

Our model

$L = \dots$



祝・(夏の) 基研研究会 復活!

(僕の勝手なイメージ)

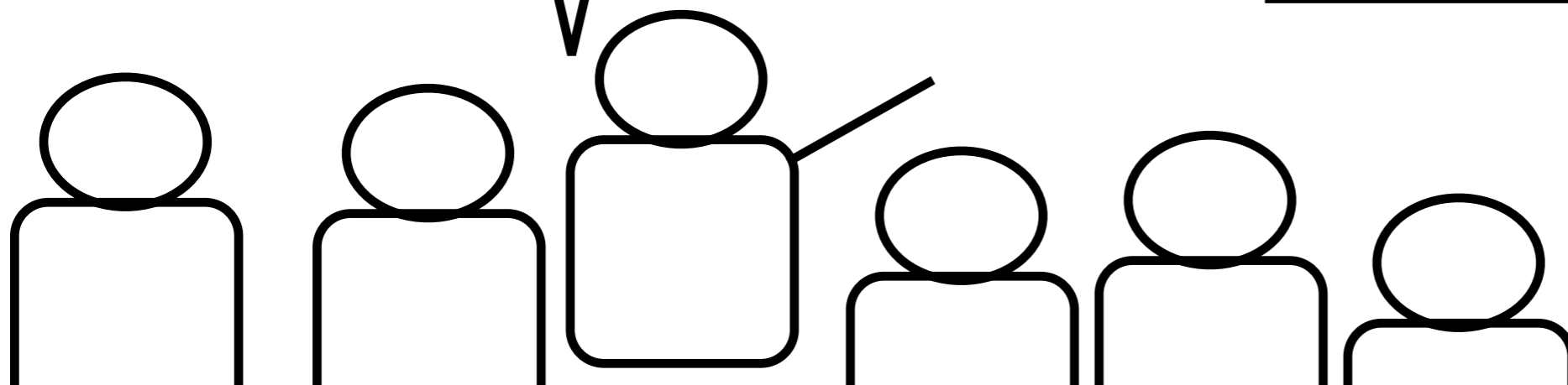
(夏は6年ぶり?)

- 年一回のお祭り
- 日本語で、専門家から、広範な話を聞ける。
- 若い人にも話すチャンス
- ときには・・・

お前の模型は
もう既に死んでいる

Our model

$L = \dots$



祝・(夏の) 基研研究会 復活!

(僕の勝手なイメージ)

(夏は6年ぶり?)

- 年一回のお祭り
- 日本語で、専門家から、広範な話を聞ける。
- 若い人にも話すチャンス
- ときには厳しいコメントもあるけれど・・・
- 質問いっぱい、議論活発、充実した研究会!

祝・(夏の) 基研研究会 復活!

(僕の勝手なイメージ)

(夏は6年ぶり?)

- 年一回のお祭り
- 日本語で、専門家から、広範な話を聞ける。
- 若い人にも話すチャンス
- ときには厳しいコメントもあるけれど・・・
- 質問いっぱい、議論活発、充実した研究会!

今年も是非!

若い人 (若くない人も) どんどん質問して下さい!

若くない人 (若い人も) 厳しいコメントも

遠慮なくビシビシお願いします!

祝・（夏の）基研研究会 復活！

（夏は6年ぶり？）

- 歴史ある研究会！（いつ頃から現在の形になったんでしょう？）
- ちょっと調べてみました。

祝・（夏の）基研研究会 復活！

（夏は6年ぶり？）

- 歴史ある研究会！（いつ頃から現在の形になったんでしょう？）
- ちょっと調べてみました。
- 1990～1993 「素粒子論における現象論の展開」（冬に）

「素粒子論における現象論の展開」研究会報告

(1990年3月23日受理)

表記の基研長期研究計画による研究会が、1990年1月17日より19日まで、基研において行なわれた。この長期研究計画は、89年度より新しい計画として始められたもので、素粒子論分野のいわゆる現象論的な側面を中心に、長期的な視点による研究の発展をめざしている。

現在の素粒子論は、エネルギーフロントという意味では、新しく TeV 領域へ乗り込みつつある段階である。一方、String 模型を代表とする理論的アプローチでは、量子重力への取り組みがいよいよ本格化するとともに、これまでとは違った論理構成による素粒子統一模型へのインパクトが論じられている。ここでいう「素粒子論における現象論」の対象領域は、エネルギーフロントとしての TeV 物理と、量子重力を対象にいたしたプランクスケール (10^{16} TeV) 物理、の両方を境界条件とする広いエネルギー領域をさす。

素粒子論においては、上で述べた両側の境界条件、すなわち、エネルギーフロントおよび純理論的な論理の両面の動機が、時とともにその比重を変えながら理論を進展させてきた。実際、過去数年間のところでは、エネルギーフロントからの動機は比較的弱かった。しかしこの状況は変わりつつある。

89年夏に稼働しはじめた CERN の LEP は、既に、 10^4 以上の Z ボソンを作り出し、FNAL の CDF からの W ボソンの質量とあわせて、弱電磁相互作用のパラメータを高い精度で提供している。標準模型での残った役者、ヒッグス粒子とトップクォークは未だ発見されないが、その質量の下限がどんどん上がっている。 LEP からは、Higgs の質量の下限として、約 24 GeV 以上 (Preliminary)、CDF からは、トップクォークの質量の下限として、約 85 GeV 以上 (Preliminary) という値が伝えられている。これらの粒子の質量が重いという事は、何等かの意味で、新しい強い相互作用の存在を予見させる。

「素粒子論研究」より

祝・(夏)

- 歴史ある研究会
- ちょっと調べて
- 1990~1993 「

祝・（夏の）基研研究会 復活！

（夏は6年ぶり？）

- 歴史ある研究会！（いつ頃から現在の形になったんでしょう？）
- ちょっと調べてみました。
- 1990～1993 「素粒子論における現象論の展開」（冬に）
- 1994～1997(6?) 「素粒子物理とその将来像」（冬）

祝・(夏の) 基研研究会 復活!

- 歴史ある研究会! (いつ頃から現在の形になったんでしょう?)

基研長期研究計画研究会報告

素粒子物理とその将来像

(1994年5月9日受理)

標記研究会が平成6年1月17-21日にわたって基礎物理学研究所(北白川)にて行われた。この研究会は前年度までの基研長期研究計画「素粒子論における現象論の展開」を発展させたものであり、現象論的側面から素粒子物理の幅広い分野にわたって現状を把握しその将来を総合的に考えていくことを目的とした研究会である。これまでの過密スケジュールを反省して日程を5日間とり、余裕のある研究報告と討論の時間を持たせるように配慮した。この措置は参加者にとっては5日間全ての研究報告を聞くことはスケジュール的にむずかしいという欠点はあるものの、自分の興味ある話題については腰を据えた検討と議論ができてよかったと概ね好評であった。

SSC計画の中止や日本、米国におけるB factory計画の発進など昨年は素粒子物理にとって転機ともなる出来事が起こり、我々は今後の素粒子物理の在り方をより真剣に考えていく必要に迫られている。この研究会についても、このまま総花的なありかたを続けるのか、あるいは総合報告を中心としたものに変革させていくのか、またあるいはより細分化させた研究会へ発展解消させていくのか等、今後検討していかなければならない。

以下に研究会のプログラムと研究発表者からの報告を示す。

「素粒子論研究」より

祝・（夏の）基研研究会 復活！

（夏は6年ぶり？）

- 歴史ある研究会！（いつ頃から現在の形になったんでしょう？）
- ちょっと調べてみました。
- 1990～1993 「素粒子論における現象論の展開」（冬に）
- 1994～1997(6?) 「素粒子物理とその将来像」（冬）
- 1998～ 「素粒子物理学の新展開」（この辺から「夏の研究会」に）

祝・(夏の) 基研研究会 復活!

(夏は6年ぶり?)

- 歴史ある研究会! (いつ頃から現在の形になったんでしょう?)

- ちょっと調べ

- 1990~199

- 1994~199

- 1998~ 「素

基礎物理学研究所研究会

「素粒子物理学の新展開」

(1998年9月11日受理)

標記研究会を、1998年6月23-26日の日程で京都大学基礎物理学研究所にて開催しました。本年度の研究会は、ニュートリノの質量の発見や M-theory、String 理論の目覚ましい発展、格子ゲージ理論では、chiral fermion を格子上に載せる有望な方法が提案される等、文字通り、「素粒子物理学の新展開」が起こっている中でおこなわれた。そのせいか、参加者も110名を数え、talkの数も review talk を含め、50に達しました。参加者も実験の人から、formal theory の方まで、広範囲に渡り、専門化が進む中、できるだけ幅広い分野の研究交流により、視野を広げる、という当初の目的に沿う研究会になりつつあることを実感しています。

研究会世話人:

井沢健一(東大理)、兼村晋也(KEK)、鴨下淳一(お茶大理)、近匡(成蹊大工)、佐藤丈(東大理)、末松大二郎(金沢大理)、竹永和典(KEK 田無)、富永信一(KEK)、中野博章(新潟大理)、野尻美保子(YITP)、波場直之(三重大)、久野純一(KEK)、舟久保公一(佐賀大理)、前川展祐(京大理)、両角卓也(広島大理)、山口昌弘(東北大理)、渡辺勇(秋田経法短大部)

「素粒子論研究」より

祝・（夏の）基研研究会 復活！

（夏は6年ぶり？）

- 歴史ある研究会！（いつ頃から現在の形になったんでしょう？）
- ちょっと調べてみました。
- 1990～1993 「素粒子論における現象論の展開」（冬に）
- 1994～1997(6?) 「素粒子物理とその将来像」（冬）
- 1998～ 「素粒子物理学の新展開」（この辺から「夏の研究会」に）
- 2002～・・・ 「素粒子物理学の進展」（名前を変える気ほとんどナシ）

・・・とまあ20年ちょっと
研究会の歴史を振り返ってみましたが

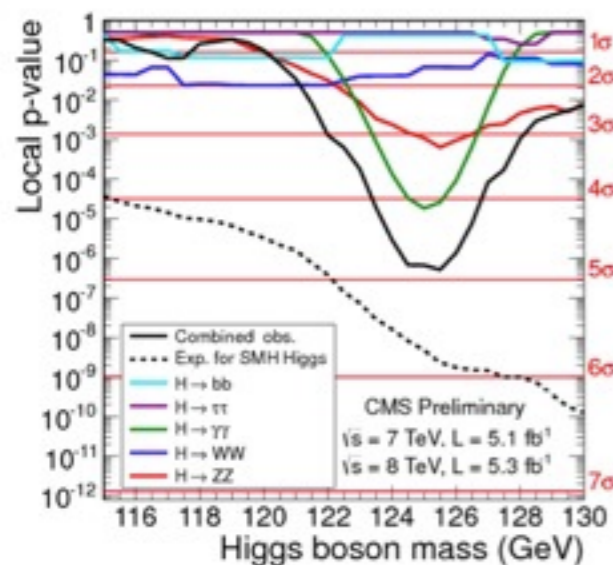
今年は特別！

今年は特別！

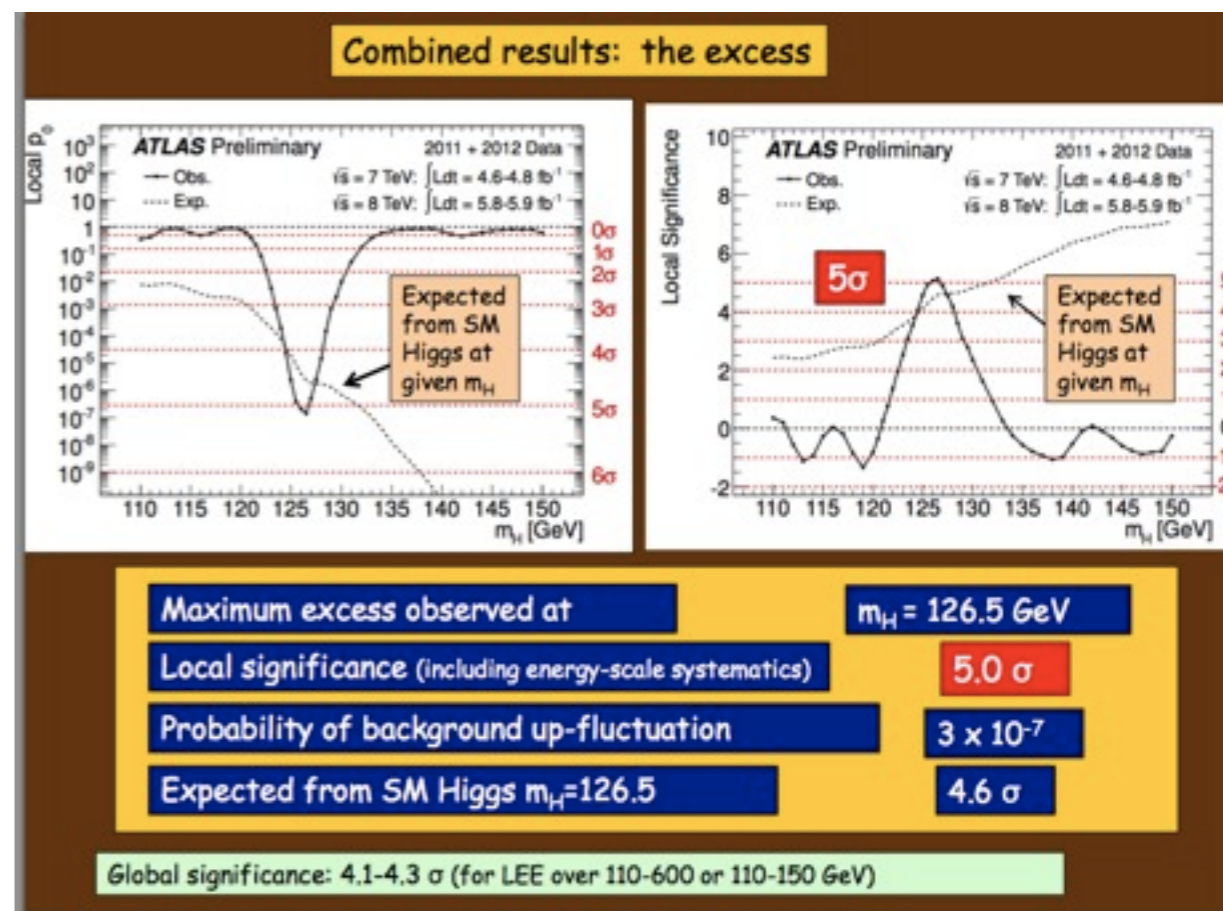


July 4th 2012 The Status of the Higgs Search J. Incandella for the CMS COLLABORATION

Characterization of excess near 125 GeV



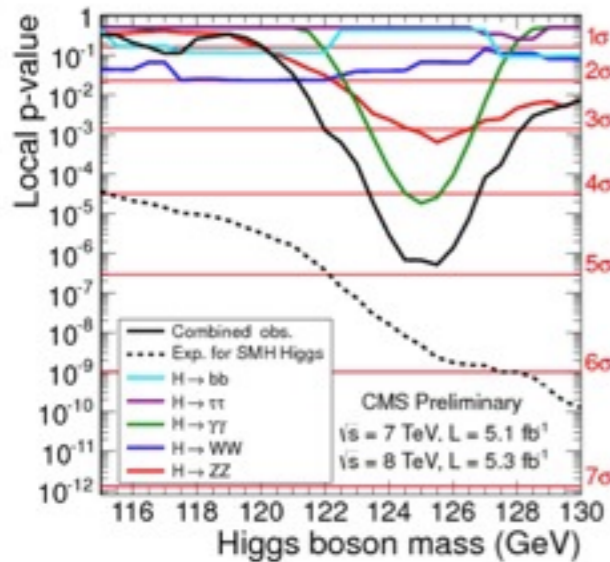
- all channels together:
comb. significance: **4.9 σ**
- expected significance
for SM Higgs: **5.9 σ**



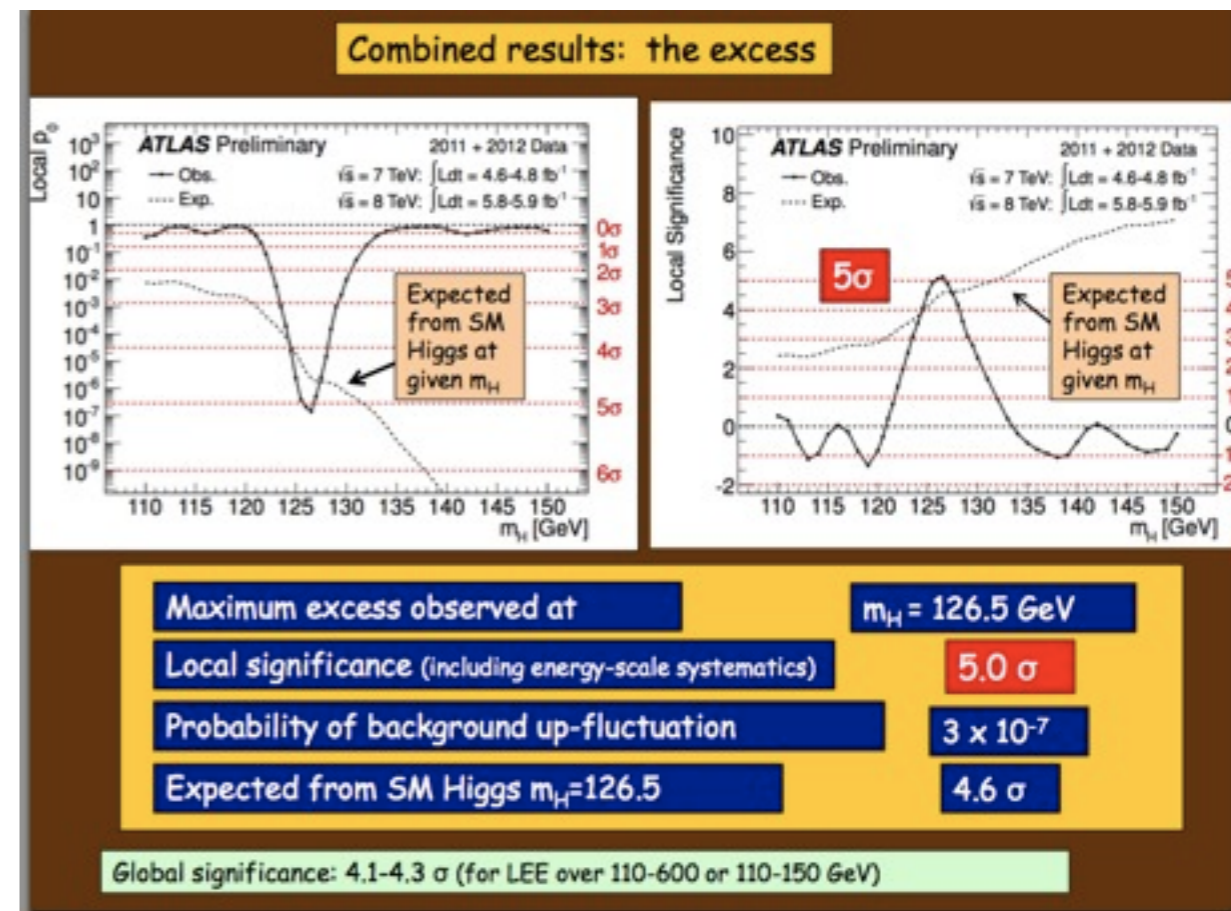
今年は特別！



Characterization of excess near 125 GeV



- all channels together:
comb. significance: **4.9 σ**
- expected significance
for SM Higgs: **5.9 σ**

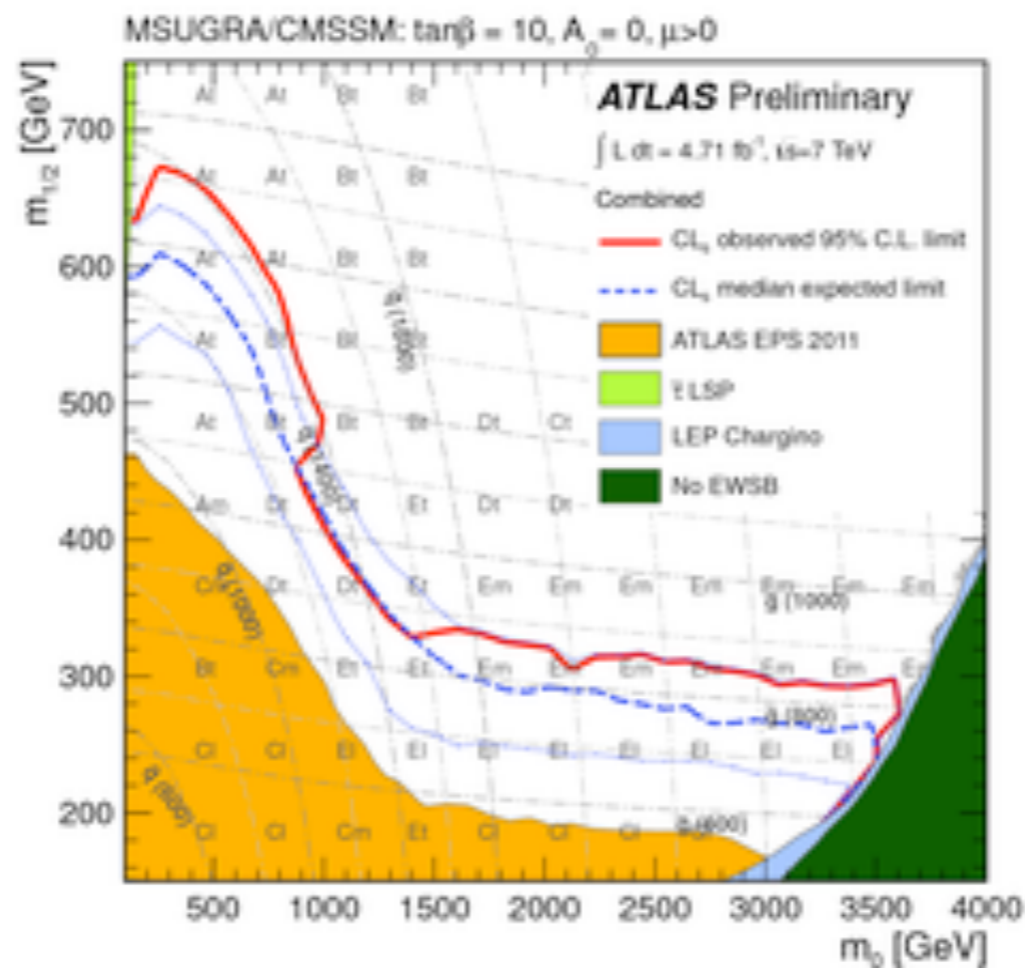


93

3日目（20（金））に浅井さんに（ウェブ中継オフで）

たっぷり話して頂きます。お楽しみに！！

その一方、LHCが動き始めて
ここ1、2年で広いパラメータ領域が . . .



たくさんの模型が . . .



未解決問題はそのまま

ヒッグス（らしき粒子）が見つかったけど、結局
階層性問題はどーすんの？

（何十桁も tuning するの？ 超対称性はどーなの？）

フレーバー構造は？

クォーク/レプトンの違いは？

strong CP は？

暗黒物質は？ バリオンは？ インフレーションは？

• • • • •

ヒッグス（らしき粒子）は見つかったし、

今までの多くの模型は



だし、

仕切り直し



みんな横一線

ファビオラさんも言っていました：



The next steps ...

ATLAS plans to submit a paper based on the data presented today at the end of July, at the same time as CMS and to the same journal

H \rightarrow WW(*) \rightarrow l ν channel: plan is to include results in the July paper
H \rightarrow π , W/ZH \rightarrow W/Z bb: first results with 2012 data expected later in the Summer

MORE DATA will be essential to:

- Establish the observation in more channels, look at more exclusive topologies
- start to understand the nature and properties of the new particle

This is just the BEGINNING !

We are entering the era of "Higgs" measurements

First question: is the observed excess due to the production of a SM Higgs boson ?

Note:

- we have only recorded $\sim 1/3$ of the data expected in 2012
- the LHC and experiments have already accomplished a lot and much faster than expected

ATLAS: Status of SM Higgs searches, 4/7/2012

49

(我々理論屋にとっても) ここからが勝負

こんな歴史的な年に研究会をすることは
滅多にないと思います。

この研究会をきっかけに素晴らしい研究が
生まれることを願っています。

連絡事項

- 帰る時に名札を返して
- ウェブ中継してます！
- 講演者の皆様：講演後（ウェブ公開用）スライド下さい。
（プロシーディングスはありません）
- ポスターもう貼れます。（原則1枚。2枚も可）
- 懇親会まだ参加受け付けてます。伊部さんまで