

# 「ヒッグス粒子」の発見と日本の貢献

平成24年7月  
東京大学 大学院理学系研究科  
浅井 祥仁

## アトラス日本グループ構成図

### アトラス日本共同代表者

小林富雄 教授  
(東京大学素粒子物理国際研究センター)  
徳宿克夫 教授  
(高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所)

### コラボレーション・ボード(CB)

16研究機関の代表者からなる意思決定会議

### 解析グループ

代表者: 浅井祥仁 准教授  
(東京大学 大学院理学系研究科)

・データ解析、物理解析

### 検出器グループ

代表者: 徳宿克夫 教授  
(高エネルギー加速器研究機構  
素粒子原子核研究所)

・データ収集  
・ミュオントリガー検出器  
・シリコン半導体飛跡検出器  
・超伝導ソレノイド 作成 等

### グリッドコンピューティンググループ

代表者: 坂本宏 教授  
(東京大学 素粒子物理国際研究センター)

・グリッドによる世界分散  
データ解析環境の構築と  
運用

**104名の研究者・大学院生が参加(平成24年7月3日現在)**

参加している16研究機関: 高エネルギー加速器研究機構、筑波大学、東京大学、東京工業大学、首都大学東京、早稲田大学、信州大学、名古屋大学、京都大学、京都教育大学、大阪大学、神戸大学、岡山大学、広島工業大学、長崎総合科学大学、九州大学

# 「ヒッグス粒子」とは何か？

1964年にピーター・ヒッグス氏(英国)が提唱 ← 基本的なアイデア：  
 これまで発見されていない**唯一の素粒子** 南部陽一郎氏(2008ノーベル賞)  
**質量(重さ)の起源**

物質の素

力の素

ヒッグス粒子

未発見

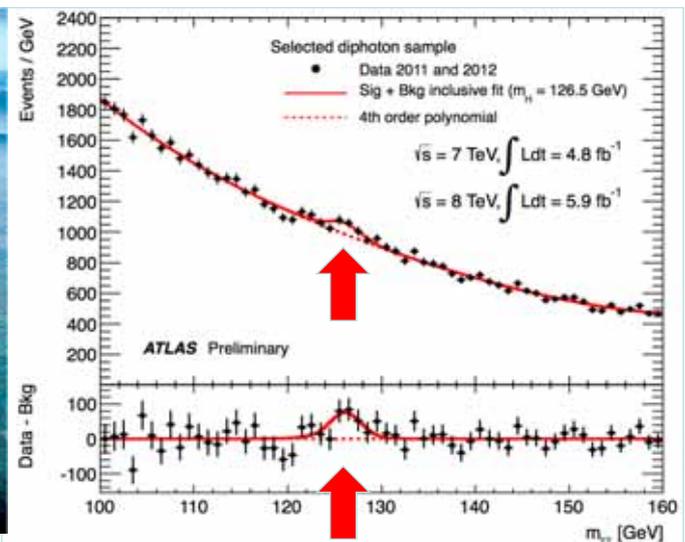
発見済み!

真空中に満ちたヒッグス粒子が他の素粒子とぶつかり、質量(重さ)が生じる



# 「ヒッグス粒子」の探し方

加速器という超大型の実験装置を使って、「ヒッグス粒子」を生み出す。  
 ヒッグス粒子自体は直ぐに壊れて別の粒子になってしまうため、**壊れた破片を観測することによって、ヒッグス粒子ができたかどうか解析する。**



1周27Kmの円形の地下トンネルに加速器を設置し、光の速さの99.999997%まで加速した粒子を正面衝突

1100兆回の衝突を起こし、ヒッグス粒子と見られる粒子を約500個検出した

## 日本の貢献(加速器)

加速器の建設費(約3800億円)のうち、日本が**138.5億円**の資金協力  
装置の建設には、高い技術力を活かし、日本企業も大きく貢献。

LHCプロジェクトマネージャー「日本の技術無くしてはLHCは出来なかった」

### 27km 地下トンネル内部



【東芝】ビーム収束用四極超伝導電磁石

【新日鐵住金ステンレス】極低温完全非磁性ステンレス(8の字状のカラー部分)

【JFEスチール】超伝導電磁石用鋼材



【古河電工】超伝導ケーブル



【IHI】1.8Kヘリウム冷凍システム



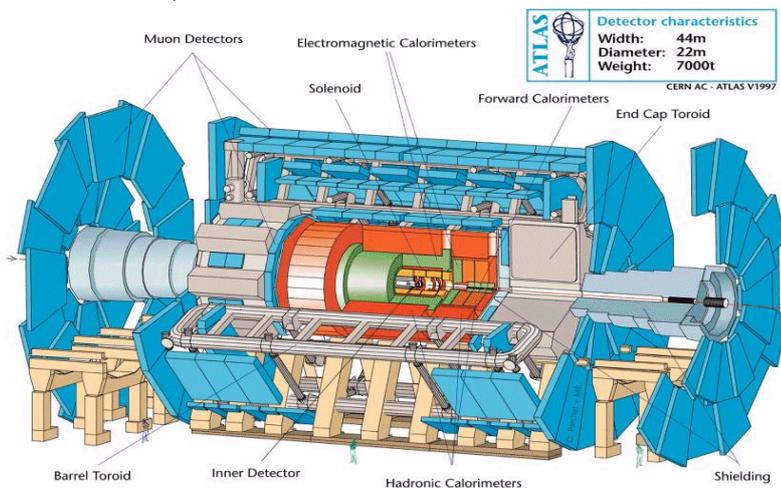
【カネカ】絶縁テープ

4

## 日本の貢献(検出器)

ヒッグス発見:ふたつの大きな測定器 ATLASとCMS

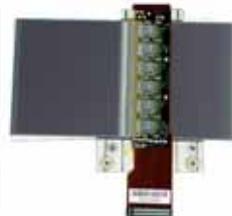
日本の大学・研究機関が参加 ATLAS測定器の建設費(約500億円)のうち、**約28億円**  
ATLAS,CMS 2つの測定器の建設に際し、多くの日本企業が参加。



Detector characteristics  
Width: 44m  
Diameter: 22m  
Weight: 7000t  
CERN AC - ATLAS V1997



【東芝】超伝導ソレノイド電磁石など



【浜松ホトニクス】シリコン検出器など



【川崎重工】液体アルゴン真空容器



【林栄精器】ワイヤーチェンバー



【クラレ】プラスチックシンチレーションファイバー



【フジクラ】光ファイバー

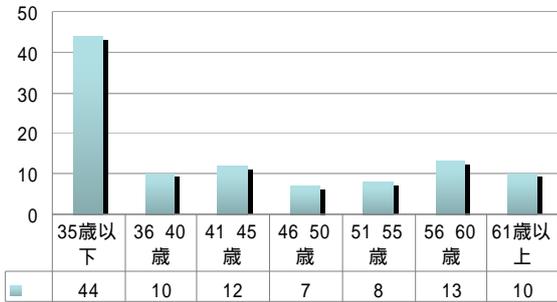


【有沢製作所】ポリイミドフィルム銅張り板

5

# 日本の貢献(若手を中心とした人材)

スイスに設置された国際的な研究機関(セルン)に世界66カ国から1万人の研究者  
 ATLAS実験全体(約2,900人)のうち、**日本人研究者は100人強**。  
 そのうち、**35歳以下の若手研究者**(大学院生含む。)が**約4割**を占める。



合計 104人(平成24年7月現在)

アトラス実験に参加する日本人研究者の年齢分布



若手を中心に約40名がセルンに常駐して、日夜研究に励んでいる。

発表の日: ヒッグス研究関係者のシャンパンパーティー:  
 中央で開ける栄誉 中村・田中

# 「ヒッグス粒子」の発見の先には？

## 1. 科学の更なる発展

### 超対称性粒子

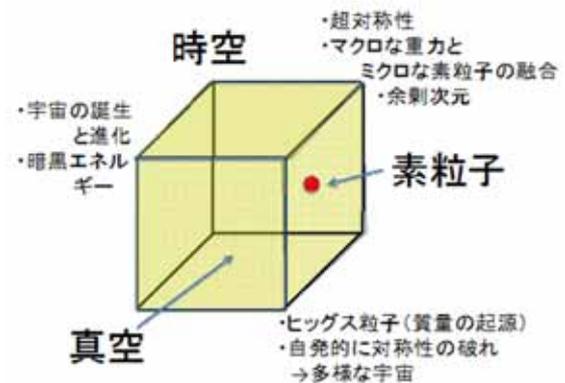
→宇宙に存在する物質・

エネルギーの96%は原因不明

### 余剰次元

→世の中は、本当は10次元？

→ミニブラックホール？



## 2. 若者や一般市民への魅力発信

「科学技術立国」

## 3. 新たな産業の基礎

例) 相対性理論 → GPSへの応用

電子の発見 → コンピューター



ご静聴ありがとうございました。

今後とも、ご支援のほど  
よろしくお願い申し上げます。