

## 第 163 回 CERN 理事会

2011 年 6 月 21 日 (木) CERN 60-6-015 会議室。

日本からの参加者：柿田（文部科学省研究振興局）、篠原・神崎（KEK・研究協力部）、徳宿（KEK 素核研）

会のアジェンダは <http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=193895>

Restricted Session の項目 9 (LHC Matters) へのみの出席が認められ、入室時にオブザーバ国の出席者の紹介があった。（日本、米国、ロシアが招待された）

LHC 現状報告に入り、Steve Myers 氏と Sergio Bertolucci 氏がそれぞれ加速器および実験グループの状況を、スライドを用いて説明した。まず Steve Myers 氏の説明。

- 2012 年の LHC 運転は、重心系エネルギー 8TeV (去年は 7TeV)、バンチ間隔 50ns (昨年と同じ)、ビームの収束度合いを表すパラメータ  $\beta^*=60\text{cm}$  (去年は 1m) で始めた。目標とする瞬間ルミノシティは  $5.8 \times 10^{33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ 。年間積分ルミノシティの目標は、ATLAS・CMS それぞれが単独で標準理論のヒッグス粒子を発見できるに十分な量ということで  $13 \text{fb}^{-1}$  以上、安全を見て  $16 \text{fb}^{-1}$  とした。
- 初期にはいろいろな細かい問題があり、立ち上がりは悪かったが、5 月中旬からは目標以上の瞬間ルミノシティを定常的に出せており、最高が  $6.76 \times 10^{33} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$  である。エネルギーが設計値より低いことを考慮すると、設計ルミノシティも凌駕しており、加速器の性能が優れていることを示している。
- 実験によって、ルミノシティを変えて運転しないとイケない。ATLAS と CMS にはできるだけ高いルミノシティを出す努力をするとともに、LHCb 実験にはその 20 分の 1、ALICE 実験にはその 1 万分の 1 のルミノシティになるよううまく調整ができています。
- 6 月 18 日朝まで、物理ランがあり、それから 2 週間の加速器スタディ期間になった。18 日までの ATLAS 実験の積分ルミノシティは  $6.63 \text{fb}^{-1}$  であり、目標としていた値とほぼ等しい。
- 以上のように順調に進んでいるが、細かな問題はたくさんあり、それを解決・回避しながら運転を進めている。問題点の例としては、ビーム損失が急に起こる現象、（加速器真空パイプの中でなんかごみのようなもの (UFO) が落ちてきていると考えられているが、原因は不明）、放射化による電子回路の誤動作の問題などがある。また、最近キッカー電磁石の近辺の温度上昇がみられており、誘導電流によるものと考えられているので、その近辺のセラミックビームパイプの改良を検討している。
- 蓄積したビームが不安定になった時には、ビームをリングから抜き出してビームダンプに排出するようになっている。ビームのパワーが 100MW を超えて

いるので、万が一ビームが正常にダンプできないと大事故につながる。何重にもインターロックがかかっているが、先日一つの回路の電源が落ちた場合にダンプができないというバグがあることが判明した。即座に運転を中止し、対策を施してから運転を再開した。

- 順調な運転が進んでおり、今年末までには、ヒッグス粒子に関して確定的なことが言えるに十分なデータが取れると確信している。状況により、さらにルミノシティが必要な場合、あるいは、長期シャットダウンの前に試験しておくべき項目があった場合には、2013年の初め2か月程度、運転を延長する可能性がある。

Sergio Bertolucci 氏は、データ解析のための計算機運転と、各実験グループの成果の報告を行った。物理解析の成果は非常に沢山ありとても全てを説明できないので、そのうちのほんの幾つかを紹介した。

- LHC のデータ解析のために、全世界に散らばったコンピュータ施設を統合して運転する World LHC Computing Grid (WLCG) は順調に動いている。各コンピュータセンターの努力により、仕様以上の計算機能力が割り当てられており、実験グループの解析に大いに役立っている。今年には既に5月末までに10PB近いデータを記録した。
- TOTEM 実験は、陽子・陽子の全断面積を4種類の異なった解析で求め、よい精度で測定できた。
- ATLAS、CMS、ALICE 実験が衝突点回りでの粒子生成を観測し、LHCb が前方の、さらに TOTEM が超前方の粒子を観測できることで、陽子・陽子衝突での粒子生成現象を統括的に見ることができている。
- LHCb 実験では、B 中間子の稀崩壊の測定が進んでいる。 $B_{s,d} \rightarrow \mu \mu$  崩壊では標準理論の予言する崩壊比 ( $\sim 10^{-10}$ ) に迫りつつある。 $\tau$  粒子の  $3\mu$  粒子への崩壊では、Belle など B ファクトリーの実験の感度に近づいた。
- ALICE 実験は、加速器ビームパイプ内の真空度の悪化による、バックグラウンドの増加という問題と戦いつつもデータを収集できている。陽子/パイ中間子比のジェット内外での変化、D 中間子を使った粒子流の研究、 $J/\psi$  粒子生成の抑制の観測等から、高エネルギー原子核・原子核衝突で作られる粒子システムの研究を進めている。
- ATLAS と CMS 実験は、それぞれ2011年のデータから100編を超える論文を発表している。例えば、トップ生成断面積の精密測定、レプトン対生成事象の測定、W粒子から崩壊してできた  $\tau$  粒子の偏極の測定などの測定があげられる。標準理論を超える新粒子の探索も進んでいるが、残念ながらまだ徴候は見られていない。

- 2012年のデータ収集も両実験とも順調に進んでいるが、ルミノシティが一段と高くなったことにより、一度に起こる陽子・陽子衝突が平均で30を超えて、弁別が難しくなっているが、解析手法の改良により乗り切っている。

報告の後、SPC (Science Policy Committee) およびFC (Financial Committee) の委員長が、最近のLHC運転の成功と物理成果について賛辞を送った。

2人の発表の後Heuer所長が、3つの重要な点をまとめた。

- LHC加速器の運転が順調に進んでいること
- データ解析のための計算機グリッドも、予定の性能より大きな能力で稼働していること。
- 実験グループもデータを順調に収集しており、解析も進んでいること。

最後の点に関連して、ヒッグス粒子探索に関しての補足を行った。実験グループは解析手法の改善を進めており、昨年12月に発表したものより、最大で50%も感度を上げることができている。ATLASとCMSの両実験は、6月18日に収集したデータまでを使った結果を、7月5-11日にオーストラリアのメルボルンで開催される、高エネルギー物理の国際会議(ICHEP)で発表する予定である。両実験グループともに現在解析中でありどのような結果かはわからないが、昨年より高いエネルギー(8TeV)で、昨年以上のデータが収集できている(6.63fb<sup>-1</sup>)ので、解析の改善も考慮すれば、どのような結果になるか非常に興味深い。理事会終了後の6月22日に両実験から途中結果を聞き、発表方針を決めていく。

その後質問に移った。UK代表は、LHCの順調な運転にお祝いを述べたうえで、夏のコンファレンスに向けて具体的にどういう発表体制にするのかの質問があった。

Heuer所長は、2つのオプションがあり、一つは7月6日のオーストラリア時間の夕方にICHEPの会場で発表し同時にCERNへ中継するもの、もう一つは7月4日のヨーロッパ夏時間朝に前もってCERNで行うものである。

その後、ベルギー、イタリア、フランス、ブルガリア、スペイン、スイス、ドイツ、ギリシア等が次々に発言し、LHCからの重要な結果の発表であるからCERNで行うべきとの意見が主流であった。SPC議長のZwirner氏が、ICHEPより前か同時にCERNで発表を行うのが好ましいというSPCの意見を紹介した。

(後記のように、7月4日の朝にCERNでセミナーを行いその後記者会見をすることとなった。)

最後にオブザーバー出席しているロシアが発言を求め、LHCの成功への賛辞の後に、これまでの長いロシアとCERNの協力関係を振り返った上で、アソシエート国としてCERNへ加盟申請する大臣からの手紙が送られる旨を発表した。理事会のメンバーから拍手で迎えられた。Heuer所長は6月20日にその手紙を受領したことを報告した。

2012年6月23日（金） CERN Council Chamber。

日本からの参加者：柿田（文部科学省研究振興局）、篠原・神崎（KEK・研究協力部）、徳宿（KEK 素核研）

会のアジェンダは <http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?confId=193895>

#### 項目 29. Report on the Decisions taken at Restricted and Closed Sessions

3月及び前日の制限理事会での決定事項に関して、Spiro 理事長から報告があった。主な点は以下の通り。

- 3月の制限理事会で、現所長の Rolf-Dieter Heuer 氏の任期を2年延長し2015年末までとすることを決定した。
- The Joint Institute for Nuclear Research (JINR ドゥブナ、ロシア)を European Strategy Session のオブザーバに加えることが決まった。（注：日本もオブザーバで東大の浅井准教授がオブザーバメンバー）
- 各種委員会の委員の新任、再任等の報告があった。

#### 項目 30. Report by the Chairman of the Finance Committee

財務委員会の報告を行った。主な内容は以下の点。

- アソシエート国となったセルビアが新たに委員会メンバーとなった。
- 2012年の歳入に関しては現在80%が既に入金されている。
- 2012年の Cost Variation Index (CVI)等を設定した。

#### 項目 31. Annual Progress Report and Annual Accounts for 2011

各委員会で議論の紹介があった後に、年次報告と2011の決算を満場一致で承認。

（ポルトガルは欠席）

#### 項目 32. CERN Pension Fund:

2011年の職員の年金に関する報告と、各委員会での議論の報告の後、満場一致で承認（ブルガリアとポルトガルは欠席）

### 項目 33. LHC Status Report

LHC 加速器と物理に関して CERN 所長 Rolf Heuer 氏が報告を行った。加速器に関しては制限理事会での内容とほぼ同じ。制限理事会で触れられていなかったことをいくつかあげると

- LHC 以外にもいろいろな物理の成果が出ている。反陽子及び反水素原子の性質の測定では、粒子と反粒子の振舞いが測定精度内で一致していることが分かった。オペラ実験では光速より速いニュートリノの存在は否定・撤回された。本来のオペラ実験の目的であるニュートリノ振動に関しては、新たに 2 つ目の  $\tau$  ニュートリノ事象が観測された。
- LHC の実験の目的を簡単にまとめると以下の 4 つになる。1) 陽子、中性子が誕生する前の宇宙初期でのクォークやグルーオンのプラズマ状態の研究 (ALICE を中心とした実験)、2) ヒッグス粒子の探索 (ATLAS, CMS)、3) 宇宙に反物質がないことの説明 (LHCb)、4) 宇宙にある暗黒物質や暗黒エネルギーの理解 (ATLAS, CMS)
- 今週初めまでに収集したデータを基にしたヒッグス探索の結果に関しては、実験グループや ICHEP 国際会議の組織委員会等との協議の結果、7 月 4 日ヨーロッパ夏時間 9 時から CERN でセミナーを行い発表することになった。Heuer 所長、及び両実験のスークスパーソンが参加する。メルボルンの ICHEP 会場とは双方向のビデオで接続する。そのほか全世界に Webcast で放映する。

### 項目 6. Report by the Chairman of the Scientific Policy Committee

Fabio Zwirner 科学政策委員会 (SPC) 委員長が、3 月以降の SPC の活動報告を行った。通常の活動の他に、6 月に京都で行われたニュートリノ会議の成果の報告、2030 年以降のオプションとして考えられる LHC のエネルギーアップグレードの開発計画、CLIC の現状等の報告を聞いた。

### 項目 7. Report by the Scientific Secretary of the European Strategy Sessions

欧州戦略セッション科学秘書官の中田達也氏 (ローザンヌ大) が欧州の素粒子研究の戦略をまとめている「欧州戦略」の状況を報告した。これまで 2 回の会合を持ち欧州戦略ロードマップのアップデートの方針を議論した。9 月 10-12 日にクラブでワークショップを開きコミュニティーの意見を拾う。その後 1 月 21-26 日にシ

シリー島のエリーチェで Strategy Document のドラフトを作り、3月の理事会で承認を得る。5月20日の週のどこかで、ブリュッセルにて欧州の科学大臣を招待して最終完成になる。

5つのワーキンググループとそのコンビーナーが決まった。1) European Strategy とその実現のための、CERN 理事会の役割と組織 (Spiro 理事会議長)、2) グローバルプロジェクトへの欧州の参入に関する組織の検討と CERN の役割 (S. de Jong (オランダ))、3) 欧州に関連した外部組織との関係 (B. Åsman、スウェーデン)、4) 知識・技術移転 (E. Auge (フランス))、5) アウトリーチ、教育、広報 (S. Bethke (ドイツ))

#### 項目 10. Draft Timetable for Council Sessions and Committee Meetings 2012

2012年の理事会の日程が決まった。理事会は3月18日の週、6月17日の週、9月16日の週、12月9日の週に決定した。

#### 項目 11. Other Business

特になし。

文責 徳宿