

■会議報告

ICHEP 2012 報告

メルボルン大学

久保田 隆至

kubotat@unimelb.edu.au

2012年7月13日

2012年7月4日から11日にかけて、オーストラリアのメルボルンにてICHEP 2012が開催された[1]。今回を含め計36回、62年の歴史を持つICHEPにして、初の南半球での開催である。本稿ではホスト機関であるメルボルン大学雇われのポストクの視点から、私見を多分に交えつつ会議の報告を行う。

1 会議の概要

ご存知の通りICHEP(International Conference on High Energy Physics)はLepton Photonと一年おきに、偶数年に開催される素粒子物理学コミュニティ最大の国際会議のひとつである。IUPAP(International Union of Pure and Applied Physics)の主導により行われ、実験、理論の両面にわたり権威を持つ。今回は全世界から約700名の登録があり、日本からの参加者は46名であった。

日程としては初日にregistrationがあり、その後休日に設定された日曜日をはさんでparallel sessionに3日、plenary sessionに3日が割かれた。Registrationが行われた7月4日にはCERNと双方向で回線を繋いで“Higgs-like particle”の発見セミナーがリアルタイムで放映され、この時点でICHEP 2012が歴史的な会議になることが確定した。研究者でない方々に向けた“Public lecture”, “High school master class”, “Teacher development day”などのアウトリーチイベントも豪華ゲスト陣を迎えて行われた。

会議の開催期間中には、世界中から研究者が集まってくる機会を利用して、各分野で公式、非公式のミーティングが開かれていたようである。非公式なミーティングはアルコールの席で行われることも多く、筆者を含む多くの参加者が“食の街”メルボルンの魅力を堪能したものと推測する。

最終日の7月11日、会場のMelbourne Convention and Exhibition Centerに駆けつけたRolf Heuer CERN所長のclosing talkをもって会議は終了した。写真1はその際のひとコマであり、Heuer所長とChair OrganizerであるGeoffrey Taylorメルボルン大学教授が、 5σ のHiggs-like particle発見プロットと共に映っている。Heuer所長はこの発見がglobal effortによるglobal successだと強調していたが、このシーンはその言葉を象徴するものだと筆者には感じられた。

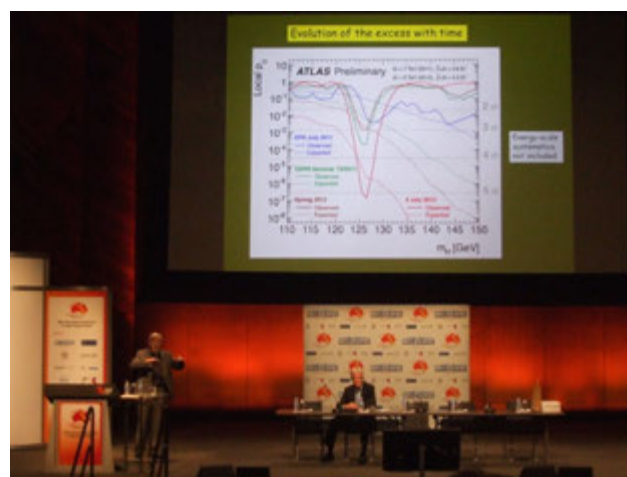


写真1 (左)Rolf Heuer CERN 所長 (右)Geoffrey Taylor 教授

2 物理ハイライト

ICHEP 2012でのトークはweb上にスライドが公開されているので、具体的な内容はそちらを参照されたい[2]。ここではplenary sessionで触れられた結果、その中でもごく一部を(筆者の偏見に基づき)抽出し、列挙する。

ATLAS, CMS 実験が共に質量126GeV付近に 5σ の有意性で新粒子を発見した。各崩壊モードでのsignal strength値は 2σ の範囲で標準模型と矛盾がない。 W , top 質量の最新結果も新粒子が標準模型ヒッグスとの仮定と矛盾しない。

Daya Bay実験が 7.7σ の有意性でゼロでない θ_{13} の値を報告した。RENO, Double Chooz, T2Kなどの実験結果との比較が示され、実験間で矛盾のないことが示された。

“Tension”とされていたのがCDF, D0実験でのtopクォークの A_{FB} の標準模型からの乖離、およびBabar, Belle実験での $B^+ \rightarrow \tau^+ \nu$ 崩壊での直接測定とCKMフィットのズレである。後者はBelle実験の最新結果を加えることで、格段に小さくなったとの報告がなされた。

3 舞台裏

現地雇われのポストクの視点から、ということで筆者が体験したICHEP 2012の舞台裏を紹介する。筆者自身がATLAS実験でのヒッグス解析に関わっており、内容が偏ってしまったことにはご理解をいただきたい。

3.1 Higgs-like particle の発見まで

筆者の周りがざわつき始めたのは6月3日に ATLAS ヒッグス解析グループのコンビナーから一通の E メールが流れた時だと記憶している。メールの内容は 2012 年のデータを用いた $H \rightarrow \gamma\gamma$ モードの解析結果についてであり, local p0 のプロットでは 2011 年のデータと同じ位置にピークが見えていた。この時から, ICHEP 2012 でヒッグス粒子の発見が報告されるかもしれないという雰囲気が漂い始めた。

6 月の半ば頃には $H \rightarrow \gamma\gamma$ での観測はより有意になり, CERN の首脳陣も解析の結果をどのように発表するかを現実問題として考え始めたのだろう。メルボルン大学高エネルギー物理グループの定例ミーティングで, Geoff がヒッグス解析の結果をメルボルン, CERN のどちらで発表するかの議論があることを報告してくれた。その後 6 月 19 日の ATLAS 実験の毎週ミーティングでの議論などを経て, ヒッグス解析の結果は ICHEP 2012 の会場と回線を繋ぎ, CERN でのセミナーで報告するという決定がなされた。

その回線の責任者になったのが, 筆者と同室の Sean Crosby 氏である。彼はメルボルン大学も参加する CoEPP (ARC Centre of Excellence for Particle Physics at the Terascale)[3]の IT 担当者であり, この時点から連日, 夜中まで残業することとなる。彼なくして 7 月 4 日のセミナーの成功はあり得ず, この場を借りて彼のプロフェッショナルかつ献身的な仕事に敬意を表したい。Heuer 所長と直接話す機会もあった彼の弁によると, 所長は直前まで ATLAS, CMS 実験の結果を知らなかったようである。

7 月の頭には $H \rightarrow ZZ$ でも同じ位置にピークが確認され, これで CMS も同様の結果なら本当に新粒子の発見なのだろうと思いながら 7 月 4 日を迎える。結果はご存知の通り。

3.2 人々

ICHEP 2012 の成功を支えた人々(のごく一部)を紹介させていただきたい。写真 2 の Raymond Volkas 教授は会議の Deputy Chair, Dief Alexander 氏は現場の仕切り役として活躍した。筆者は Geoff, Ray, Dief の三人の関係を新選組の役職になぞらえ局長, 副長, 参謀と呼んでいた。

Vivien Lee 氏は会議の indico などのシステム管理者であり, 会議の締めで一番に Geoff から special thanks を受けていた。Caroline Anna Hamilton 氏は CoEPP のアウトリーチ担当者。Winnie Huiyu Huang 氏と Ying Hu 氏は 会議全体の事務担当として活躍。前述の Sean は会議の期間中 plenary 会場の舞台脇で, 機器の異常に目を光らせていた。彼によるヒッグスセミナーの統計まとめがこちら[4]。

CoEPP の構成機関から数十人の学生が集まり会議の進行を支えた。オーストラリアの学生の意識, 知識のレベルは高く (IUPAP の若手賞を受賞した Phillip Urquijo 氏もメルボルン大学出身である) 筆者は日頃から感銘を受けている。



写真 2 (左上)Raymond Volkas 教授 (右上)Dief Alexander 氏と Caroline Anna Hamilton 氏 (左下)Ying Hu 氏と Winnie Huiyu Huang 氏 (右下)Sean Crosby 氏 (中央)Vivien Lee 氏

4 会議を終えて

ICHEP 2012 に先立つこと 4 ヶ月, 高エネルギー物理学将来計画検討小委員会による答申が 2012 年 3 月 5 日に公開されている[5]。冒頭におかれた二つの提言の条件部分, すなわち「LHC において 1TeV 程度以下にヒッグスなどの新粒子の存在が確認された場合」, 「大きなニュートリノ混合角 θ_{13} が確認された場合」は ICHEP 2012 の時点で満たされた。この意味において, 少なくとも日本では, 本会議は素粒子物理学の新しい展開の起点になるのだと思われる(答申の公開は Heuer 所長の講演でも触れられ, 質疑において東大の駒宮教授が提言の英訳を読み上げた)。

その現場に一研究者, 特にヒッグス解析グループのひとりとして居合わせることができたのは幸運であり, 筆者は一週間ずっと夢見心地であった。筆者の研究生生活を支えてくれた(ている)方々にあらためて感謝の意を表したい。

筆者の先生の, そのまた前の世代から続いてきたヒッグス粒子探索に一つのピリオドが打たれた。が, Heuer 所長の講演にもあったように我々の理解は未だ宇宙の 5% を超えていない。目の前にある Higgs-like particle の性質測定と並行して, その次の攻め手は何か, 自分なりの解を持ち実践できるよう考えて続けていきたいと思う。

参考文献

- [1] <http://www.ichep2012.com.au/>
- [2] <http://indico.cern.ch/conferenceDisplay.py?oww=True&confId=181298>
- [3] <http://www.coep.org.au/>
- [4] <http://avc-dashboard.web.cern.ch/node/3>
- [5] <http://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/hecsbc/>