

Hadron Collider Physics symposium 2012

京都大学
石野 雅也

2012年(平成24年)11月26日

HCP 2012 in 京都

2012年11月12日から16日までの5日間、京都大学の百周年時計台記念館を会場として Hadron Collider Physics symposium (HCP 2012) を開催した (<http://www.icepp.s.u-tokyo.ac.jp/hep2012/>)。参加登録者数 230 名、その内外国からの参加者 190 名。主要参加地域(欧米)からの移動距離が長くなる日本での開催という不利な条件のわりには、例年と同等程度かそれ以上の参加者を集めることができよかつたなと思つている。HCP は今回で 23 回目の開催となる歴史のある会議で、第 1 回は 1979 年 Topical Workshop on Forward Production on High-mass Flavors at Collider Energies という名前であつた、と今回はじめて学んだ。初期は Tevatron の実験結果が中心に議論され、途中から HERA, RHIC そして LHC の結果が加わり、多彩なハドロンコライダーの物理が議論されてきたことが過去の会議タイトルから想像される。日本における開催は今回が 2 回目であり、1993 年に 9th Topical Workshop on proton anti-proton collider physics というタイトルで、つくばで開催された。また今回の京都での HCP は、この名前でおこなう記念すべき最終回であり、今後は毎年春におこなわれている PLHC (Physics at LHC) とマージされて、LHCP(LHC Physics conference) という名前で新装開店する。初回は 2013 年 5 月、バルセロナにて開催予定 (<http://lhcp2013.ifae.es/>)。

プログラム構成

プログラムと発表資料は web 上にすべてアップロードされており入手可能である。(<http://kds.kek.jp/categoryDisplay.py?categId=835>) プレナリー 54 本、パラレル 76 本、ポスター 33 本、合計 166 のプレゼンテーション。Opening の後、soft QCD と Heavy-Ion, Heavy Flavor, Top, Exotic, QCD, Electro-Weak, Higgs, SUSY, Closing セッションと月曜日から金曜日まで続いた。プレナリーセッション

では、実験のトーク 3~4 に対して理論のトークがひとつ入る割合で構成されている。

火曜と水曜の午後は 3 本ずつパラレルセッションを走らせた。ちなみに HCP は伝統的にプレナリーセッションのみで構成されていたが、より多くのディスカッションの場を持つことを目的に、今回はじめてパラレルセッションを導入した。各パラレルセッションについて ATLAS, CMS, Tevatron 実験から 1 名ずつ、理論から 1 名、convener を集め、パラレルのプログラム編集の全権を与えて自由に編集してもらつた。セッションごとにかなり異なるスタイルになっていて、ちょっとおもしろい。

ハイライト

実は、私本人は会議中に合計 4 本のトークしか聞いていないのだが、今回特に注目すべき実験結果はそこに含まれていたと思うので、簡単にひとつずつ紹介する。

$B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$ の崩壊分岐比の測定 (LHCb)

constrained SUSY モデルで特に large $\tan\beta$ の場合、その崩壊分岐比が大きくなると期待される希崩壊モード $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$ は、標準理論で $\text{Br}=(3.5 \pm 0.3) \times 10^{-9}$ と精度よく計算されている。この崩壊を LHCb は 3.5σ で観測、分岐比として $(3.2^{+1.5}_{-1.2}) \times 10^{-9}$ という数字をはじめた。まさに標準模型の予言値のど真ん中であつた。会議開催の 1 週間前に LHCb の物理コーディネーターから直々にねじこまれ、急遽用意した 15 分のスロットで発表された結果であつた。予言値とのコンシステンシーがあまりにもよかつたためだろうか、とても重要な実験結果だというのはすべての人が認めつつ、会場からの拍手のトーンは抑えぎみであつた。

Higgs "like" 粒子のデータの更新

2012 年 7 月 4 日のヒッグス「らしい」粒子の発見の報告後、さらに約 8 fb^{-1} (8 TeV 陽子衝突) のデータを

追加してその崩壊に関する結果が ATLAS, CMS 両実験から示された。(1) $\gamma\gamma$, ZZ への崩壊に加えて, WW 崩壊単独で 3σ 前後の信号が見えること (ATLAS 2.8σ , CMS 3.1σ), (2) レプトンへの崩壊 ($\tau^+\tau^-$, $b\bar{b}$) については両実験ともマイルドな超過があり標準模型とコンシステントではあるが, 依然ゼロともコンシステントであること。(7月4日は CMS が $\tau^+\tau^-$ で標準模型 Higgs を Exclude しそうになっていたの, ATLAS/CMS の新しい結果に注目が集まっていた。) (3) Higgs "like" 粒子のパリティがプラスである方が好ましい (CMS の ZZ) ことなどが今回報告された重要な結果であった, とまとめておく。時代はこの粒子の「測定」へと確実に動いている。

セッションの様子

会場に足を運ばなかった私には臨場感のある文章はかけないので, ここは Higgs パラレルセッションコンピーナーをつとめてくれた田中純一さん (東大素粒子センター) に登場をお願いしました。

水曜日の午後, ヒッグスのパラレルセッションがおこなわれ, そのセッションコンピーナーをアトラス代表としてつとめた。割り当てられた時間は合計4時間で, プログラムをくむ時点からかなり苦勞した。結局, ATLAS と CMS を公平にあつかつてそれぞれに7トーク, くわえて D0 グループに2トーク, 理論屋さんに1トークを割りふり, 質問を含めて1トークが15分程度になった。予想通り多くの質問, 特に ATLAS は CMS へ, CMS は ATLAS へという形で質疑応答がくりかえされた。今回はヒッグスとフェルミオンとの直接の結合を確認することがひとつの大きなテーマになっていたため, $\tau^+\tau^-$, $b\bar{b}$ の結果に注目が集まった。CMS の $\tau^+\tau^-$ の解析は ATLAS 側からみるといつも曲者で (夏の ICHEP では標準モデルヒッグスを exclude しそうないきおいだった), 今回も期待を裏切らなかつたように思うが, 標準理論ヒッグスについては救われた感がある。期待されていたもう一つの大きな結果 $\gamma\gamma$ の信号強度 μ 値については, ATLAS も CMS も結果の更新をしなかつたために最新の情報はえられなかつたが, それに対する意地悪な質問はお互いになかつた。最終的に「おなかも空いただろう」ということで, 1時間ほど予定時刻をすぎたところでセッションを終えたが, 質問できなかつたことや納得できなかつたことについては, 翌日以降のコーヒータイトムなどでおぎなっていた様子である。

----- ここまで田中純一さんからの寄稿 -----



図 1: HCP2012 参加者集合写真の撮影中。もうひとりチェアパーソン浅井氏がカメラをもつ。



図 2: よく食べ, よく飲み, よく議論したコーヒータイトム

感想とお礼

230 人の参加者を迎える会議の運営というゲームは, 0.4%の確率で起きるなにかおかしなことや, 想像していなかつたことを, 片っ端から瞬時にさばっていくというもので, 大小の驚きの連続, 人々の発想の豊かさ (奇抜さ) を楽しむ日々でした。そして「楽しかった」と言っているのも, 海外・国内から参加してくれた人々, ローカルスタッフの方々, 大学院生たち, 長く HCP を支えてきた advisory committee の面々ほか, 多くの方のサポートのおかげであることはよくよく認識しております。どうもありがとうございます。