

# Higgs as a Probe of New Physics 2015 (HPNP2015) 報告

富山大学大学院理工学研究部 (理学)

横谷 洋

hyokoya@sci.u-toyama.ac.jp

2015 年 (平成 27 年) 3 月 1 日

## 1 HPNP2015 概要

2015 年 2 月 11 日から 15 日の五日間、かねてからヒッグス物理に関する理論研究が盛んであった富山大学において、ヒッグス粒子と TeV スケールの新物理に対する理論研究を中心的テーマとした国際会議 HPNP2015 が開催された。雪の振り積もる厳冬の富山に、国際的に著名な専門家が多数集結して熱い議論を交わした。

第一回にあたる HPNP2013 が 2013 年 2 月に同じく富山大学で開催され、本会議は第二回にあたる。参加者は、前回の 88 名を上回る 115 名に上り、そのうち 40 名ほどが海外からの参加となった (図 1)。58 件の口頭発表と 32 件のポスター発表が集まり、濃密な会議となった<sup>1</sup>。

エクスカージョンとして、岐阜県神岡鉱山にある神岡宇宙素粒子研究施設内の実験施設見学と、世界遺産である五箇山合掌造り集落見学の二つのツアーが企画され、バンケットでは冬の富山の名物である寒ブリなどの海の幸を楽しんだ。

## 2 会議の運営

本国際会議は、International Advising Committee による助言の下、Local Organizing Committee メンバーである、青木真由美氏 (金沢大学)、柿崎充氏 (富山大学)、兼村晋哉氏 (代表、富山大学)、進藤哲央氏 (工学院大学)、杉山弘晃氏 (京都産業大学)、津村浩二氏 (京都大学) と筆者によって、準備、運営が行われた。ほぼ一年間に渡る準備期間、ウェブ会議やメールでの議論を重ね、会議のコンセプトの設定から開催資金の調達、招待講演者や講演プログラムの決定、エクスカージョンやバンケットの企画準備まで、すべての事柄を手作りで行ってきた。

開催資金として、富山大学、富山大学理学部、日本学術振興会、富山県ひとづくり財団、日本教育公務員弘済会富山支部、富山市、井上科学振興財団からの援助を受けている。また、富山コンベンションビューロからも会議

開催に関わるさまざまな支援を受け、一般講演会には富山県教育委員会の後援があった。富山大学理論物理学研究室の秘書、院生達からも多大なる協力があった。

## 3 本会議

本会議のすべての発表を紹介することはできないので、ウェブページで公開されているプログラム、スライドを見てもらうことにして、ここでは招待講演を軸にして会議の様子を振り返りたい。

オープニングセッションとして、主催者代表である兼村氏による開催経緯と物理的背景を述べた趣旨説明、富山大学長遠藤俊郎氏による歓迎の挨拶が行われ、続く M. Peskin 氏 (SLAC) による基調講演によって舞台の幕が開いた。ヒッグス粒子には多くの謎が残されているが、我々の力で解明することが出来ると力強く宣言された。

その後、田中礼三郎氏 (LAL Orsay) による LHC 実験のヒッグス測定の実状と将来展望についてのレビュー講演があった。続いて、国際リニアコライダー (ILC) 実験計画について、山下了氏 (東京大学) から日本や世界の政治的状況について、藤井恵介氏 (KEK) から ILC の物理についての講演があった。

午後には、ヒッグス結合の精密測定によって新物理モデルを選別する Fingerprinting に関する講演、イナートモデルなどの暗黒物質の候補を内在する拡張ヒッグスモデルに関する講演が続いた。

二日目は、F. Boudjema 氏 (LAPTh) によるトップクォークとヒッグス物理の強い結合、特に、 $t\bar{t}h$  測定的重要性についての講演があり、E. Ma 氏 (UC Riverside)、S. Nasri 氏 (UAE U.) らによるニュートリノの微小質量を説明するさまざまな拡張ヒッグスモデルについての講演があった。長年この分野をリードしてきたものとしての広い見識と深い洞察を窺い知ることができた。

ヒッグス粒子が基本粒子か複合粒子かという問いは、標準模型を越える物理像を構築する上での本質に関わる。C. Grojean 氏 (U. of Barcelona) は、複合ヒッグス

<sup>1</sup><http://www3.u-toyama.ac.jp/theory/HPNP2015/>



図 1: HPNP2015 参加者の集合写真

模型についての研究報告を行い、実験的検証のさまざまなアイデアを紹介した。C.W. Chiang 氏 (NCU), H. Logan 氏 (Carleton U.) からは、アイソスピン二重項以外を含む拡張ヒッグス模型の一つの方向性としての Georgi-Machacek 模型について、LHC データの解釈を取り入れた最新の研究成果が報告された。

二日目と四日目の午後、ポスターセッションが二回に渡って行われた。大学院生の発表に対しては研究内容とプレゼン質疑応答を審査対象としたポスター賞が設置され、Peskin 氏率いる五人の審査員による審査が行われた。

三日目は、P. Ko 氏 (KIAS) が隠れた対称性の観点から暗黒物質の安定性を検証した講演を行い、電弱バリオン数生成機構を可能にする拡張ヒッグス模型に関する講演がそれに続いた。さらに、富山に近い神岡宇宙素粒子研究施設で行われている KAGRA 実験、XMASS 実験、Super Kamiokande 実験の最新状況の講演があり、午後はその神岡と五箇山へのエクスカージョンに向った。

四日目は、H. Haber 氏 (UC Santa Cruz), S. Heinemeyer 氏 (IFCA), S. Moretti 氏 (NExT) らによって、超対称性模型に基づいたヒッグスセクタに関する最新の解析が報告された。萩原薫氏 (KEK) は、銀河中心からのガンマ線源を軽いスタウ粒子を用いて説明するシナリオを、LHC 実験で検証するアイデアについて詳細な解説をした。高橋史宜氏 (東北大学) は、ヒッグス粒子を用いたインフレーションのさまざまなシナリオについてのレビュー講演を行い、多くの聴衆の注目を集めていた。

五日目、E.J. Chun 氏 (KIAS) によるミューオン  $g-2$  測定に注目した拡張ヒッグス模型の講演があり、超対称性模型や Strong dynamics に関する講演がそれに続いた。

最後のサマリセッションでは、ポスターサマリが青木氏、津村氏によって行われ、一人一人のポスター発表の内容がテンポ良く解説された。両氏も強調していたが、非常に質の高い研究とプレゼンによる発表が行われた印象がある。その後、ポスター賞各賞の受賞者が審査員長 Peskin 氏より発表された。Best Poster Award には、冬頭かおり氏と長井遼氏 (共に名古屋大学) が選ばれ、賞状と賞金が授与された (図 2)。Best Poster - Honorable Mention には、菊地真吏子氏 (富山大学) と Seyda Ipek

氏 (U. of Washington) が選ばれた。締めは兼村氏によるサマリトークで、ヒッグス結合の精密測定と新現象の発見によるヒッグスセクタの帰納的決定、ヒッグス機構を司るダイナミクスの解明、素粒子物理の未解決問題とヒッグス物理の関係性の探求というヒッグス研究の三本の矢が強調された。また、将来の高ルミノシティ LHC 実験、さらに ILC 実験におけるヒッグス結合の精密測定と新物理の直接探索の重要性が確認され、参加者一同の賛同が得られたところで本会議の幕が閉じた。まさに、Higgs as a Probe of New Physics と表現できる多彩な研究発表が行われ、ヒッグス研究が発見の次のステージで着実に前進していることを確信させる会議であった。



図 2: ポスター賞授賞式の様子

## 4 一般講演会

最終日午後には、村山斉氏 (Kavli IPMU/UC Berkeley), 川村静児氏 (東京大学) を講師に招き、一般市民を対象とした講演会が開催された。高校生から年配の方まで、400 人近い参加者が集まり、大成功したといえる。二人の講師の講演も、映像やクイズなどを盛り込み、わかりやすく準備されていて非常に好評であった。

## 5 結び

本稿では、富山大学で開かれた国際会議 HPNP2015 の模様について紹介した。本会議の参加者、お世話になったすべての方に感謝の気持ちを送りたい。