

■談話室

第 13 回 高エネルギー物理 春の学校

KEK 加速器研究施設

大谷 将士

masashio@post.kek.jp

KEK 素粒子原子核研究所

古賀 太一郎

taichiro@post.kek.jp

岡山大学

浅野 友翔

asanoyuuto@s.okayama-u.ac.jp

東京理科大学

伊勢 千沙子

6225504@ed.tus.ac.jp

東京大学

関山 実

minorusekiyama@hep.phys.s.u-tokyo.ac.jp

2025 年（令和 7 年）7 月 17 日

1 はじめに

第 13 回高エネルギー物理春の学校を、2025 年 5 月 22 日（木）から 24 日（土）までの 3 日間、愛知県豊橋市藤沢町にあるロワジールホテル豊橋にて開催しました。これまで長年開催してきた琵琶湖を離れての初めての開催地ということもあり、世話人一同¹、不安も抱えておりましたが、ふたを開けてみれば、例年とほぼ同等の参加者数となり、全国 23 機関から 79 名（修士 1 年 75 名、修士 2 年 4 名）の学生の皆さんにご参加いただきました（図 1）。中には、ルームメイトと夜通し物理について議論して徹夜ですという学生さんもいて、非常に活気ある、刺激的な学校となりました。また、今年度からは参加した学生さんの年齢により近い 2 名の新幹事が加わりました。学生さんにより近い視点からサポートしていければと考えております。

本レポートでは、まず、大谷が学校の概要について報告します（第 2 節）。続いて、参加学生である浅野さん・伊勢さん・関山さんの 3 名と、講義を担当いただいた本校卒業生の古賀さんからのコメントを紹介します（第 3 節）。最後に、



図 1. ホテルの中庭で撮影した集合写真

世話人として初めて本学校に参加した大谷が、感想を交えつつまとめを記します（第 4 節）。

2 春の学校の概要

今年度の春の学校も、これまで[1]と同様の構成で開催しました。具体的には、理論および測定器に関する講義（各 70 分×2 コマ）、トピカルな実験に関する講義（70 分）、本校卒業生による招待講演（30 分）、学生さんによる口頭発表（20 分×17 件）、夕食後のポスター発表（2 日間で計 50 件）を実施しました。また、今年度も第 9 回から継続しているパネルディスカッションを引き続き実施いたしました。発表資料は、Indico²に公開していますので、興味のある方は覗いてみてください。

2.1 講義（理論および測定器）

理論の講義は、東京大学の山崎雅人さんにご担当いただきました。場の理論の基礎から、ご自身の専門の一つである超ひも理論に関する先端的なトピックに至るまで、幅広く解



図 2. 山崎さんによる理論講義の様子

¹ 世話人は、戸本誠、中村勇、花垣和則（KEK）、南條創（大阪大）、堀井泰之（名古屋大）、山崎祐司（神戸大）、横山将志（東京大）、大谷の 8 名で、今年も事務的な仕事

は永世幹事の中村勇が担当しました。

² <https://kds.kek.jp/event/53728/>

説していただきました。短パン・半袖というカジュアルな服装で、手書きのスライドを使いながら自由な語り口で最先端の話題を展開される姿(図2)は、私のような実験系の研究者にとって、まさに理想的な理論屋さんの講義と感じられ、非常に楽しく拝聴しました。

検出器の講義は、同じく東京大学の岡谷航さんにご担当いただきました。理論の講義とは対照的に、整ったスライドを用いて、放射線と物質の相互作用や検出器の基礎を確実に解説いただきました。特に、先生のご専門である光検出器に関しては、専門的な内容まで丁寧に扱っていただき、私自身にとっても大変勉強になる講義でした。

トピカルな実験に関する講義の一つ目は、KEKの古賀太郎さんによる Belle II 実験の紹介でした。固定標的によるニュートリノ振動実験で博士号を取得された後、現在は衝突型加速器実験の最前線で活躍されているご経歴もあつて、Belle II で行われている多岐にわたる物理測定について、理論的背景から測定戦略までを丁寧に解説してくださり、非常に理解しやすい講義となっていました。二つ目の講義では、大阪大学の増淵達也さんに ATLAS 実験についてご紹介いただきました。2008 年から LHC に関わってこられた増淵さんの講義では、ヒッグス粒子の発見に至る歴史や、現在進行中の自己結合測定、さらに将来計画である HL-LHC の準備まで、LHC 実験の過去・現在・未来を一気に俯瞰できる非常に貴重な内容であると感じました。

2.2 本校卒業生による招待講演

第3回の春の学校に参加してくださった KEK の西村昇一郎さんには、当時学生として参加されて以来、継続的に取り組んでこられたミューオン研究についてご講演いただきました。J-PARC の物質・生命科学実験施設(MLF)で展開されている多様なミューオン実験プログラムについて、非常にわかりやすく解説してくださいました。また、第7回に参加された KEK の谷川輝さんには、T2K 実験についてご紹介いただきました。ご自身が関わられた新しいニュートリノ前置検出器が無事稼働し、初めてのデータ取得に成功したという熱のこもった内容で、会場にもその興奮が伝わるような、非常に刺激的な講演となりました。

2.3 口頭発表、ポスター発表

今年度も本学校には、国内の高エネルギー物理実験に関わる多くの研究室から学生さんが集まり、実に多様なトピックが網羅されていることを改めて実感しました。近年の学生の皆さんは、発表練習などにも非常に熱心に取り組まれており、質の高い発表を時間通りに行ってくださいするため、聞いて大変興味深く、楽しく拝聴することができました。また、本学校に参加するたびに強く印象に残るのは、学生さん自身が会の雰囲気を盛り上げている点です。特に口頭発表

では質疑応答が非常に活発で、司会者が質問者を選ぶのに苦労するほどでした。2 日間にわたって行われたポスター発表も、学生さん同士の議論が非常に盛り上がり、今年度は会場の都合で11時に撤収しなければならなかったものの、議論が白熱していたため中断をお願いするのが心苦しく思えるほどでした(図3)。



図 3. ポスター発表の様子

2.4 パネルディスカッション

第9回から継続して実施しているパネルディスカッションでは、今回、事前に参加者から募集したテーマについて、学生有志5名によるパネリストと、卒業生である西村さんをモデレーターとして迎えた形式で進行了(図4)。事前にテーマを集めておいたことで、研究の進め方や将来のキャリアについてなどの9つにわたるテーマについて、議論をスムーズに進めることができた点は非常に良かったと感じています。一方で、5名のパネリストに90分間ほぼ通して議論に参加していただいたため、負担が大きかったのではないかと反省しています。次回は、パネリストの交代制の導入や聴衆からのリアルタイムでの質問を取り入れるなど、より多くの参加者が主体的に関われる工夫を加えて実施したいと考えています。



図 4. パネルディスカッションの様子

2.5 表彰

毎回、発表に対する参加した学生さんからの投票に基づき、さらに質の高い質問や議論の貢献を加味して、表彰しています。今年は以下の方々を選ばれました(図5)。受賞された方々、おめでとうございます。

- 最優秀賞
関山 実 (東京大学)
- 優秀賞 (五十音順)
大原 結真 (千葉大学)
加藤 大聖 (東京大学)
- 特別賞
浅井 彩那 (岡山大学)



図 5. 左から浅井さん、加藤さん、大原さん、関山さん、世話人の花垣さん

3 参加者からのコメント

第3回学校卒業生で Belle II の講義を担当していただいた KEK の古賀 太一朗さん、夜通し実験について議論をしていたという岡山大学の浅野 友翔さん、ディスカッションセッションでパネリストを務めていただいた東京理科大学の伊勢 千沙子さん、最優秀賞を受賞した東京大学の関山 実さんにコメントをいただきました。

3.1 古賀 太一朗 (KEK)

今回 12 年ぶりに春の学校に参加して Belle II の講義を担当しました。当時は修士 1 年生で右も左もわからず、将来講師として参加することになるとは思ってもみなかったもので、時の流れを感じるとともに大変うれしい気持ちになりました。スクール当日は、初日から学生さんの質疑が非常に活発だったのが印象的で、通常の何倍もの質問が発表のたびに飛び交っており、熱気に圧倒されました。世話人の方々の工夫やプログラムも洗練されており、自発的に議論ができる良い雰囲気の中、3 日間を過ごすことができました。

講義と春の学校卒業生による講演はどれも面白く、講演者の個性とバックボーンが強く出ていたように感じました。どなたも修士向けの平易な説明をしつつ、かつ最先端の話

題まで紹介されていて魅力的でした。特に山崎さんの理論の講演は独創的なスタイルも相まって印象的で、最後のメッセージに勇気づけられました。自分の講義では、どういったら学生さんに興味を持ってもらえるか、悩みながら資料をつくりました。もうすこし深い話題をいれた方がよかったかと若干反省していますが、発表後、ランチ中までたくさん質問をしていただけたので少しほっとしました。素粒子実験の面白さが少しでも伝われば幸いです。

また学生発表では、大学院入学後まだ 2 か月程度しか経っていないにもかかわらず、プレゼンテーション能力が優れた方が多いと感じました。学生さん同士の質疑では、学生さん自身の経験に基づいた鋭い質問も多く、見ごたえがありました。ポスターセッションでは高エネルギー以外の分野も含めた幅広いトピックがあり、私も興味のまますぐいぶんと質問をしました。またパネルディスカッションでは学生さんからたくさんの話題を聞かせていただいたのですが、どなたも修士とは思えないような確かな意見を自分の言葉でアウトプットしておられ感心しました。全体を通して、むしろ私自身が学生さんから学んで元気をもらい、初心に帰ることができたスクールだったと思います。これからみなさまと一緒に研究ができることを大変頼もしく、楽しみに思っています。

3.2 浅野 友翔 (岡山大学)

高エネルギー春の学校では非常に充実した 3 日間を過ごすことができました。日中の講義はもちろんのこと、同世代の研究者と語り合える機会に恵まれたことは、春の学校ならではの貴重な体験でした。

特に印象に残っているのは、同室となった ATLAS 実験に携わる学生との深夜の議論です。我々は「今、本当にやるべき素粒子実験とは何か？」という問いを巡って、夜が明けるまで語り合いました(その結果、翌日の講義中に猛烈な睡魔に襲われることもしばしば…)。

私はスーパーカミオカンデで大気ニュートリノや DSNB(超新星背景ニュートリノ)などの研究をしており、標準理論や BSM(標準理論を超える物理)に直接結びつくテーマではないですが、ニュートリノを研究することは BSM に対して多くの示唆を与える有意義なアプローチであり、また観測可能な領域の中で宇宙の謎に迫ることの意義を語りました。一方で彼は、新粒子や新物理の発見を直接狙え、Higgs 粒子の性質を探ることができる高エネルギー加速器実験の意義を熱く語ってくれました。

「希少事象を丁寧に積み重ねるべきか?」「理論が導く高エネルギー領域に賭けるべきか?」「限られた研究資源をどう使うべきか?」といった、研究の根幹に関わる問いについて、異なる視点から率直に意見を交わせたことは非常に刺激的でした。議論の中では世界中の様々な研究も話題に上がり、エネルギー・フロンティアやルミノシティ・フロン

ティアの実験はもちろん、精密フロンティアともいべき g-2 実験やテーブルトップの研究まで幅広く議論が広がりました。

結局、結論は出ませんでした、「本当に根源を知りたい」という思いはお互いに共通していることは、はっきりと感じ取ることができました。

このような出会いや対話の機会を得られたことに、心より深く感謝しています。

3.3 伊勢 千沙子（東京理科大学）

研究室の教授や先輩からの勧めで高エネルギー物理春の学校に参加しました。春の学校は参加者の多くが研究を始めたばかりの修士 1 年生なので、他の研究会よりも発言することや議論に加わることにに対して感じるハードルが低く、活発な議論が飛び交っていました。セッションの時間だけでなく、夕食の時間や休憩の時間も物理の話や研究の話をして過ごしました。様々な人の卒業研究の話を聞いたり、自分の研究で苦労したことを共有したりすることができ、とても充実していました。

学生発表には、ポスター発表と口頭発表がありましたが、私は口頭発表で参加させていただきました。自分の研究成果を大勢の人前で発表するのはほぼ初めての経験であったので非常に緊張をしました。しかし、質疑応答の際にはたくさんさんの質問をいただき、質疑の時間内に質問できなかったことを休憩時間にも質問をしてくださる人がいて、とても励みになりました。ポスターセッションでは、発表者の人が研究内容を詳しく説明してくださり、私の些細な質問にも丁寧に答えていただいたので、深夜までかかっても全てのポスターを見て回るのが大変でした。

研究者の方々からの講義では、高エネルギー物理実験の現状に関して、初歩的な部分から最先端の部分まで、分かりやすく解説していただきました。熱意のある講義に加えて学生からの質問にも丁寧な回答をしていただきました。そのため、講義を時間内に終わらせることが難しいくらいに盛り上がっていました。

また、2 日目の午後のパネルディスカッションでは、私はパネリストに立候補させていただきました。主に研究発表における工夫や進路に対する考え方、高エネルギー物理は社会に役立つのか？といった様々な話題に対して、パネリストだけでなく参加者全体からの意見を聞いたり、時には学生から指名して世話人の方々からの意見を聞いたりするなど、非常に有意義な 1.5 時間を過ごしました。パネリストとしては、うまく話せなかったと思うところもありますが、自分の体験や考え方、悩みを共有することができて嬉しかったです。

参加にあたって、口頭発表の練習に付き合っていたいただいた研究室の教授や先輩・後輩には頭が上らない気持ちです。

今回の春の学校で得られた経験やつながりを糧に、これからの研究活動により一層励んでいきたいと思います。

3.4 関山 実（東京大学）

非常に楽しくまた勉強になる 3 日間でした。素粒子実験についての理解度が高まり、研究のモチベーションが上がったように思います。さらに、同世代の志を同じくする人たちと知り合うことができたのもいい機会でした。

講演は全般的にとっても刺激的で、勉強になりました。理論の講義は、適度に概念的で分かりやすかったです。実験との関係も紹介され、素粒子実験の将来についても考えることができました。検出器の講義では、代表的な検出器についての仕組みや長所短所を詳しく学ぶことができました。実際の実験でどのように使われているのかも詳しく知ることができ、より深い理解につながったと思います。実験の講義では、解析手法やその物理的な解釈について教えていただきました。普段の勉強だけでは知ることができないような、現場の空気感や現在のトレンドについてもコメントがあり、面白かったです。

3 日間を通して、日中は口頭発表が行われました。高エネルギーと一口に言っても、発表内容は非常に多岐に渡るものでした。私自身も 3 日目に口頭発表をし、質疑やコメントは納得するものが多く、非常にためになりました。また、発表を聞くときは、すべての発表で質問をすることを目標にし、たくさん質問をすることにしました。それが結果的に交流のきっかけにもなり、よかったです。質疑パートではもちろん、口頭発表後にも活発な議論がおこり、非常に濃い意見交換・情報交換がありました。また、相部屋になった人と、発表の内容について深夜まで話しこむこともしばしばありました。こういった機会は他ではあまり多くなく、高エネルギー春の学校ならではの良い経験だったと思います。

ポスター発表は、夕食後のリラックスした雰囲気の中で行われました。ポスターの内容にとどまらず、さまざまな素粒子の話題について、時間の許す限り自由に楽しく議論することができました。

2 日目にはパネルディスカッションが行われ、パネラーとして前で話しました。研究生活についてや人生相談など、比較的身近な悩みについて共有して話し合いました。異なる立場の人から多様な意見を聞くことができて、とても有意義なものだったと思います。

最後に、このような機会を設け、運営してくださったスタッフの方々に感謝します。ありがとうございました。

4 おわりに

さまざまな学生の皆さんが主体的に進める研究成果を聴講し、ポスター発表で活発に議論している様子を見るのは、私自身にとっても大いに刺激となる貴重な機会でした。講

師として参加した第10回高エネルギー春の学校でも感じたことですが、本学校の大きな特徴は、学生の皆さんの高い積極性にあると感じています。その証拠に、すべての講義・講演において、質問が一つもないという場面は一度もありませんでした。このような活発な質疑応答が実現しているのは、スタッフは講義・講演中に質問やコメントを挟まないという本学校の方針が、学生さんの主体的な思考と発言を引き出す上で非常にうまく機能しているためだと感じています。また、今回は深夜まで実験について熱心に議論していたという学生さんの話も耳にしました。こうした積極性を、今後はディスカッションセッションの中でもより活かしていけるような構成や運営を検討したいと考えています。学生さん同士が自由にテーマを掘り下げ、互いに刺激を与え合う場として、より実りあるセッションに発展させていければと思います。

最後に、このようなスクールを継続して開催できているのは、学生さんを快く送り出してくださっている各大学の教員の皆さまに加え、講義・講演を快くお引き受けくださっている講師の皆さまのご協力があることです。また、本学校は KEK 加速器科学国際育成事業（KEK IINAS-NX）「KEK・大阪大学教育連携による加速器科学人材育成事業」（代表：南條 創）の支援を受けて実施しております。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

今回、大谷(KEK)に加えて堀井(名大)が新たに幹事会に加わり、春の学校の運営に携わりました。これまで幹事会を支えてきた皆さんの方針は、スクールの基本理念と同様に「若い人に余計なことは言わない」というもので、新たに加わったメンバーにもその姿勢が貫かれています。スクールをより良くするためであれば、自由に工夫し挑戦させてくれる風通しの良い雰囲気があり、とても心強く感じました。今後は、新たな幹事会メンバーとともに、さらに春の学校を盛り上げていきたいと考えています。引き続き温かいご支援を賜りますようお願い申し上げます。そして、「ちょっと手伝ってみようかな」と思ってくださった方がいらっしゃいましたら、どうぞお気軽にお声がけください。新しい仲間をいつでも歓迎しています。

参考文献

- [1] 高エネルギーニュース **31-2**, 116 (2012), **32-2**, 110 (2013), **33-2**, 115 (2014), **34-2**, 123 (2015), **35-1**, 17 (2016), **36-1**, 33 (2017), **37-2**, 119 (2018), **38-2**, 65 (2019), **41-2**, 71 (2022), **42-2**, 77 (2023)