

第11回 高エネルギー物理 春の学校

KEK 素粒子原子核研究所/名古屋大学大学院理学研究科

戸本 誠

makoto.tomoto@kek.jp

他, 発起人 (世話人) 5 名

岡山大学 異分野基礎科学研究所

平本 綾美

hiramoto@okayama-u.ac.jp

筑波大学 理工情報生命学術院数理物質科学研究群

今村 友香

tomoka.imamura@cern.ch

2023 年 (令和 5 年) 7 月 25 日

1 はじめに

第 11 回高エネルギー物理春の学校を 2023 年 5 月 18 日 (木) から 20 日 (土) の 3 日間の日程で滋賀県彦根市の琵琶湖コンファレンスセンターにて開催しました。2020 年と 2021 年はコロナ禍のために開催を断念、昨年は様々な感染症対策を施した上で開催となりましたが、今年は特別な感染症予防のための制限を加えないが、感染症に限らず各種の安全対策を各人の責任の下で考えてもらう、いわゆる、2019 年以前にやってきた“通常の”開催となりました。これまで対面の交流イベントに枯渇していた影響か、19 の大学・機関から 80 名の過去最多の学生 (博士後期課程 7 名, 博士前期課程 73 名) に参加いただきました (図 1)。若い人たちも対面による交流を欲していたのだと、世話人一同¹としても、通常開催ができたことをとても嬉しく思うと同時に、これからも続けていきたいという活力が湧いてきました。



図 1: 日が差したときに会場の屋上で撮影した集合写真。

¹世話人は、中村勇, 花垣和則 (KEK), 横山将志 (東京大), 南條創 (大阪大), 山崎祐司 (神戸大), 戸本の 6 名で、今年も事務的な仕事は永世幹事の中村勇氏が担当しました。

2 春の学校の概要

春の学校は、様々な研究を進めている学生同士の横のつながりを作ってもらうこと、同時に、講師として参加する教員やポスドク, 博士学生, 修士学生との間の縦のつながりも作ってもらうことを目的としています。第 1 回が開催された 2011 年以降, 参加者の意見や世話人の思い付きなどを積極的に取り入れて, 様々な試行錯誤を繰り返しながら成長してきました [1]。第 11 回の構成は, 講師による理論, 測定器などの講義, 春の学校の OB/OG による招待講演, 学生の申し込みによる口頭発表とポスター発表, そして, 学生同士が様々な議論をする場としてのパネルディスカッションから成っています。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

第 1 回から変わらず続けているのが, 理論と測定器の講義です。修士課程に入りたての学生にも理解できるところからの講義になるので, 過去の講義内容とのオーバーラップは多くなりますが, 毎年違う講師に講義をお願いしているおかげで, 講師の解説と研究人生が十人十色でとても面白く, 毎年聞いている世話人も楽しんでいきます。今年は, 大阪大学の佐藤亮介さんに理論の講義をしていただきました。標準模型全般の基礎的な話をわかりやすく説明してもらいながら, 最後には, 標準模型の未解決問題のひとつとして強い CP 問題やアクシオンの紹介をしていただきました。可能な限りラグランジアンを使わないで物理を面白く伝えて欲しいという無茶な要求

²<https://kds.kek.jp/event/45582/>

にも最大限に応えて解説していただきました。KEK の宇野彰二さんには、粒子と物質の相互作用などの要点からスタートして、様々な検出器の検出原理を丁寧に説明していただきました。ガス検出器とスポーツ、庭いじりが大好きなことが良くわかる講義でした（図 2）。



図 2: 講義の様子

トピカルな実験については、名古屋大学 KMI の風間慎吾さんに暗黒物質の直接探索実験に関する講義、筑波大学の廣瀬茂輝さんに LHC/ATLAS 実験に関する講義をしていただきました。ふたりとも、別の実験で博士号を取得した後、自分自身の興味に基づいて飛び込んだ研究の話をしたので、物理の話はさることながら、その研究の面白さ、臨場感、講師の研究哲学が伝わる熱量のとても高い講義でした。

2.2 OB, OG による招待講演

修士課程の学生が博士課程の学生やポスドク、スタッフになった先輩たちと交流し、縦のつながりも作ってもらえたらよいと考え、過去の春の学校に参加した OB/OG による招待講演を設けています。第 2 回に参加してくれた大阪大学 RCNP の吉田学立さんに自身が活躍する COMET 実験などにおける Charged Lepton Family number Violation (CLFV)、第 4 回に参加してくれた KEK の中沢遊さんに Belle II 実験、第 9 回に参加してくれた東京大学の江口碧さんに T2K 実験を中心にニュートリノ実験に関する講演をしていただきました。講演だけでなく、休み時間やポスターセッションの時にも、参加学生と気さくに会話をしてくれ、学生との縦のつながり作りに貢献していただきました。

2.3 口頭発表、ポスター発表

学生が主体的に口頭発表とポスター発表を盛り上げる雰囲気最初からできているのは、春の学校の特徴です。今回は、口頭発表が 18 講演、ポスター発表は 56 講演あ

りました。口頭発表では、発表が終わると同時に沢山の人から質問の手が挙がり、時間内に質問を処理できず、座長 (=世話人) を困らせます。春の学校を始めたばかりの頃は、良い質問を沢山してくれた学生に賞を出していたのですが、最近は質問をすることが当たり前になっており、春の学校が進化していることがわかります。

56 講演もあるポスター発表は 1 日では収まらず、1 日目と 2 日目の夕食後に半数ずつ分けて行われました。1 時間の宣伝トークの後にポスター発表に移ります（図 3）。毎回、世話人が入る隙間がないほどに学生同士で密な議論が展開され、終わりの時間を気にしないで徹底的に議論ができるポスター発表の方が口頭発表よりも良いという学生がいるほどです。



図 3: ポスター発表の様子

春の学校では、口頭発表とポスター発表に関する参加学生の投票に基づいて、さらに、質問やパネルディスカッションなどへの貢献度を鑑みて、何人かの学生を表彰しています。春の学校は参加者が毎回異なるので、その雰囲気も毎回異なります。賞の種別や受賞者数も臨機応変に対応しています。今回は、投票結果が均衡していたことから最優秀賞はなく、優秀賞と特別賞に以下の方々表彰されました。受賞者の皆様（図 4）、おめでとうございます。

- 優秀賞
今村友香さん (筑波大学)
北彩友海さん (筑波大学)
- 特別賞
河原剛義さん (名古屋大学)

2.4 パネルディスカッション

学生同士のつながりをさらに発展させる仕掛けを作ろうと、第 9 回の学校からパネルディスカッションを入れています。第 9 回の春の学校の時に OG の講演者とし



図 4: 左から優秀賞の北彩友海さんと今村友香さん，特別賞の河原剛義さん，世話人の花垣さん。

て来ていただいた平本綾美さん（岡山大学）をお願いしたパネルディスカッションの司会が好評で，その後の第10回と第11回も彼女をお願いしています。参加学生は，会場に来るまでパネルディスカッションで何をするか知らされていませんが，多種多様な7名の学生がパネラーとして前に出ることを引き受けてくれて，議論の先導役を務めてくれました。平本さんの進行の下，大学院の研究課題として素粒子を選んだ理由，将来の進路などの議論が進んでいきましたが，平本さんが議論しやすい雰囲気を作るおかげか，個性的なパネラーたちの発言がとても良かったためか，会場からも話をさせてくれとたくさんの意見が出てきて，1時間では短すぎるパネルディスカッションになりました（図5）。アンケートでも，時間が短いとか，パネルディスカッションの形式ではなく全員が積極的に議論に参加できる形式が良いなどの意見が出ており，まだまだ進化できるセッションになると思っています。アンケートでいただいた意見を参考に，発展させていきたいと思っています。



図 5: パネルディスカッションの様子

3 参加者からのコメント

岡山大学の平本綾美さんから，3度も司会をしていただいたパネルディスカッションに関する感想をいただきました。また，発表やパネルディスカッションなどで活躍して優秀賞を受賞した筑波大学の学生の今村友香さんから，春の学校に参加した感想をいただきました。

3.1 平本綾美（岡山大学）

パネルディスカッションの司会をさせていただくのも今年で3回目となりますが，誰もパネラーに立候補してくれなかったらどうしよう？というのは杞憂である，ということをそろそろ学びつつあります。今年はとくに，初日の講義や口頭発表からたくさんの質問が飛び交い，例年以上に活気にあふれる春の学校だと感じました。そんななか立候補してくれた7名のパネラーさんたちはみなさん非常に個性的で，ずいぶんいろいろな話を聞くことができたように思います。

春の学校には修士1年の方だけでなく，リピーターや上級生が多く参加しています。これはパネルディスカッションにおいても，多彩な議論を生む重要な要素になっていると考えています。研究をすすめてきた上級生ならではの視点や，経験に基づき語られる率直な意見は，修士に入ったばかりの方々にとっても貴重なインプットになったのではないのでしょうか。わたしが修士1年の学生として参加したとき（第5回）よりも，博士後期課程の参加者がずっと増えていて，回を重ねるごとに良いフィードバックがかかっているのだと感じました。

ディスカッションの議題はいつもわたしがその場で勝手に決めてしまっているのですが，普段の学会発表などでは語られることのないようなトピックを挙げるように心がけています。また，今年は議題もなるべくたくさん用意して，パネラーさんにどんどんマイクを回していくようにしました。アンケートにもあったように，1時間という長さは深い議論に発展させるにはすこし短いです。それでもこの1時間で話題が上がったことをきっかけに，パネラーを中心とした交流の輪がディスカッションセッションの外で生まれてくれれば大成功，と思ってたくさん詰め込んだ1時間にさせていただきました。司会の願いが通じたのか，夕食やポスターセッションの場でパネラーを囲みながら，ディスカッションの話を掘り下げるような会話がたくさん生まれているのを耳にすることができ，とてもうれしく思っています。もし来年以降もうすこし時間がとれるようであれば，前半をこれまでのようなパネルディスカッション，後半をグループディスカッションというふうにしても良いかもしれません。その場合は，とくに後半で物理や科学全般に関する

議題をより多く取り扱えると面白そうだと思います。

ディスカッションをたくさん盛り上げてくれた会場のみなさま、毎年準備をしてくださる世話人のみなさま、今年も有意義な春の学校をありがとうございました。

3.2 今村友香（筑波大学）

よく学び、よく話し、よく笑った3日間でした。学校を中心とする講義では、はじめこそ緊張した面持ちの学生が多かったものの、すぐに質問が飛び交うようになり、活気にあふれた良い雰囲気の中受講できました。時には、講師の方々に困らせるような鋭い質問が飛び出し、双方のやり取りを通じて講義を作り上げていったような感覚があります。実際にノートを見返してみると、講義内容のメモよりも質疑応答のメモのほうが多い回もあり、積極的な学生の姿勢が講義のひとつの軸となっていたことが伺えます。それだけ意欲的な学生が集まっていることすし、ラグランジアンは完全禁止³ではなく、せめてスライド1枚あたりに個数制限を設けるなどの対応でもよいのではないかと思います。

講義だけでなく、学生による研究発表でも活発な議論が広げられていました。口頭発表では、座長を困らせるほど多くの挙手があり、後方に着席していた学生からわずかに不満が聞こえてきたことも。発表後に個別に質問に行き、そこから交流が生まれている様子も見えました。私も口頭発表の機会をいただきましたが、現地はもちろん、学校終了後に個別にメールで質問をくれた学生もいて、参加学生の熱意をひしひしと感じました。また、卒業研究の内容について発表する学生が多かったためか、近い分野で研究する仲間が集まっていながら、新たな知見に触れる機会が多かった印象があります。夕食後のポスター発表でも盛り上がりは変わらず、ポスターを囲むどの方向からも声が聞こえてきました。わずかな時間を有効活用しようと、各々工夫を凝らしていた宣伝タイムも見ごたえがあり、楽しませてもらいました。

2日目夜のパネルディスカッションには、パネラーとして参加しました。ほかのパネラーが皆話し上手で、大した回答を用意していなかった私は少々焦りましたが、全体としては時間が足りないと感じるほどに盛り上がり、充実した良い時間になったのではないかと思います。特に進路についての話題では、学年の違う学生が参加している意義を強く感じました。パネラー席ではないところから興味深い話があがることも少なくなかったため、今後はテーマによってパネラーを変えるなど、少し流動性を持たせてもよいのではないかと思います。

私は今回が初参加でしたが、3日間存分に楽しみ、学び、繋がりを広げることができました。講義や発表以外

³完全禁止とまでではないですが、可能な限りラグランジアンに頼らず講義をしてほしいと講師の方々にお願いしています。

にも、夕食やポスター発表後など、よりカジュアルに学生同士が交流する機会も設けられており、リピーターが多いのも頷けます。この素晴らしい機会を準備、運営してくださった世話人の皆様、また、参加を後押ししてくださった先生方、この場を借りて感謝申し上げます。ありがとうございました。来年以降参加を迷っている学生がいれば、強めに背中を押ししたいと思います。

4 おわりに

毎回のことですが、このようなスクールを開催できるのは、快く学生を送り出してくれる各大学の教員の方々、快く講義・講演を引き受けていただいている講師のみなさま、そして、参加してくれるたくさんの学生の方々のおかげです。また、この学校は、高エネルギー加速器研究機構による加速器科学国際育成事業「KEK-大阪大学教育連携による加速器人材育成事業」（代表：南條創）の補助を得て実施しています。この場を借りてお礼申し上げます。

多くの参加者に来ていただいていることと、来ていただいた参加者のアンケートの結果などから、春の学校は好評のようで世話人一同とても嬉しく思っています。若い人たちに喜んでもらえるうちは、私たちも喜んで開催を続けたいと思っています。12回目となる来年⁴も開催を予定していますので、リピーターの人もそうでない人もぜひ参加して下さい。一方で、世話人も第1回の開催から15歳ほどの歳を重ねてしまいました。学生の年齢に近い人たちが私たちにとって代わって新しいスタイルのスクールを開催する方が、若い人たちにもっと喜んでもらえる気もしています。そういう人たちが現れることも心待ちにしています。

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).

⁴次回は、2024年5月16日から18日を予定しています。