

サマーチャレンジ 2019

KEK 素粒子原子核研究所

池上 陽一

ikegami@post.kek.jp

2019 年 (令和元年) 11 月 15 日

1 はじめに

13 回目を迎えた大学生・高専生のための素粒子・原子核スクール「サマーチャレンジ 2019」が、8 月 20 日 (火) から 28 日 (水) の 9 日間の日程で、高エネルギー加速器研究機構において開催されました[1]。今回は、全国 31 の大学から総勢 61 名の学生の皆さんに参加いただきました。

サマーチャレンジは、基礎科学を担う若手を育てることを目的に、2007 年に高エネルギー物理学研究者会議、原子核談話会、高エネルギー加速器研究機構が共同で主催し、日本物理学会、日本加速器学会の後援を受けて始まりました。そのために、研究室に配属される前の大学 3 年生 (高専科 1 年生) を主な対象として、高エネルギー加速器研究機構のもつ研究資源を有効に活用したスクールとして開催しています。2010 年から 8 年間は物質構造科学研究所による物質・生命コースが加わり、さらに規模の大きなスクールへと発展しました。2018 年からは、物質構造科学研究所は新たなスクールの創生のため発展的に袂を分かつこととなり、それまでと同様な開催規模を保ちながらも素粒子・原子核スクールとして再出発した 2 回目のサマーチャレンジとなります。過去の報告は、[2, 3, 4, 5, 6, 7]をご覧ください。

2018 年には、もう一つの大きな転換点として、素粒子原子核研究所所長のサマーチャレンジ継続に関する検討・諮問委員会「サマーチャレンジ検討委員会」がありました。その答申[8]は、(A)サマーチャレンジは、80 名程度で 9 日間の実施期間での継続を強く推奨し、(B)運営に関する予算は、安定した予算を機構内で確保し、(C)KEK からも演習プログラムへリエゾンなどの形で協力する体制を求め、(D)コミュニティからも、企画委員会への参加する委員の選出と、象徴的な予算の捻出を求めています。今回のサマーチャレンジはこれを受けた最初の開催となります。新しい趣意書[9]が発案され、高エネルギー加速器研究機構と高エネルギー委員会と核物理委員会の共催として、また日本物理学会、日本加速器学会の後援により今回のサマーチャレンジを開催することが出来ました。加えて、高エネルギー加速器研究機構の行事としての明確な位置づけがなされ、各研究施設からの積極的な参加が促進出来るようになり、より強固な基盤を確立することが出来ました。さらに、コミュニティか

らの代表者を選出いただき、その代表者が企画委員会へ積極的に参加いただくことも実現し、より開かれた運営に踏み出せたと思っております。

2 サマーチャレンジの概要

今年のサマーチャレンジは、山内機構長に開催の辞をいただき、2007 年に小林・益川理論でノーベル賞を受賞された小林誠 高エネルギー研究機構特別荣誉教授による特別講演「素粒子研究の系譜」で幕開きとなりました。特別講演終了後は、小林先生を囲んでの集合写真撮影となりました。図 1 にその写真を示します。



図 1 2019 年サマーチャレンジの集合写真

演習として、選りすぐりの次の 9 のテーマを設定しました。

「反粒子を捕まえよう」

最軽量原子ポジトロニウムの崩壊観測実験

陣内修* (東工大)

*高エネルギー委員会からの代表を兼務

「ワイヤー 1 本で素粒子をとらえる」

素粒子・原子核実験の心臓部分「ワイヤーチェンバー」を作ろう

金田雅司 (東北大)

「先進加速器を体験しよう」

実験と電磁波シミュレーターで体験する先進加速器

吉田光宏 (KEK)

「磁気スペクトログラフ」

磁場の中での荷電粒子の振る舞い

野海博之（大阪/KEK）

「光子を実感する。」

川畑貴裕**（大阪大）

**核物理委員会からの代表を兼務

「宇宙線ミュオンを捕まえて素粒子の対称性を調べよう」

東城順治（九州大）

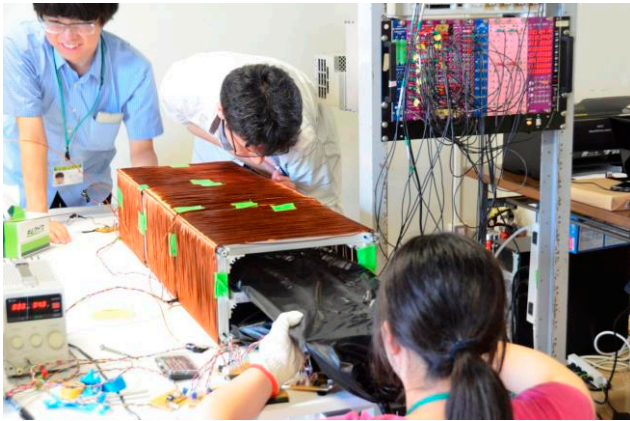


図2 「宇宙線ミュオンを捕まえて素粒子の対称性を調べよう」
演習課題の様子

「霧箱で素粒子を測る」

中村光廣（名古屋大）

「量子の波動性と粒子性」

1光子を発生させて干渉を見る

山崎祐司（神戸大）

「宇宙線観察で学ぶ粒子の崩壊とスピン回転」

久保謙哉（国際基督教大）

それぞれのテーマごとに全国11の大学、研究所に所属する研究者の方々に、演習内容の検討、準備、実際の実習まで一貫して実施していただきました。参加学生の皆さんは、一つの演習テーマの班に属し、サマーチャレンジの期間を通じてその一つの課題にじっくり取り組み、自発的にその課題の克服に挑戦しました。演習班は学生6～8名に対し、1名以上の担当教員に加え、数名の大学院生のティーチングアシスタントの協力をいただき、一人一人の学生に対して濃密な指導ができる環境を提供しました。図2に、演習課題の様子の一例を示します。

加えて、演習に欠かすことのできない基礎力を補完するために、次の3つ基礎講義を設けました。

「加速器入門」

小関忠（KEK/東京大）

「放射線の科学」

鳥居寛之（東京大）

「キーポイント誤差解析」

栗田和好（立教大）

そして、物理学の最先端を紹介するために、午前中を通して、次の素粒子、原子核、宇宙の講義を開設しました。

「素粒子物理の概念と考え方を学ぼう」 森俊則（東京大）

「少数多体系物理の最前線」 肥山詠美子（九州大/理研）

「現代宇宙論の基礎」

山口昌英（東工大）

サマーチャレンジの大きなテーマの一つとして、高エネルギー加速器研究機構の大型施設の見学があります。つくばキャンパスでは、1日目の午後に SuperKEKB 加速器と Belle II 測定器、およびフォトンファクトリー施設の見学を行いました。3日目には バスによる送迎で東海キャンパスに出かけ、J-PARC 施設の紹介の後、物質・生命科学研究施設、ニュートリノ実験施設およびハドロン実験施設の見学を行いました。巨大な実験装置を目前に、第一線で活躍されている研究者による解説によって、学生の皆さんの知的好奇心が大きく刺激されたのではないのでしょうか。

4日目にはサマーチャレンジ恒例のイベントとなったキャリアビルディング研修を行いました。学生の皆さんの多くは、進学に関して戸惑いがあり、その心配を少しでも和らげて進学の後押しするのが、目的の一つとなっています。ここでは、さまざまな形で研究に関わる方々をパネリストとしてお招きし、普段はなかなか聞くことのできない生の体験談をお伺いするとともに、学生の皆さんの率直な疑問にもお答えいただきました。2016年より、2部構成を採用しており、パネルディスカッションの後、各パネリストのもとに分かれて個別に相談する機会を設けました。先輩からのアドバイスは学生の皆さんが将来を考える上で貴重な機会となったのではないかと思います。図3にその様子を示します。



図3 キャリアビルディング研修 第2部の様子

このように、講義、演習、見学など朝から晩まで非常にタイトで濃密なプログラムでしたが、全ての演習グループがそれぞれの成果をスライドを用いて口頭で発表しました。各グループで工夫を凝らし、限られた持ち時間の中で目的、実験内容、結果、考察について要点をまとめて報告し、他の参加学生との活発な質疑応答を行いました。口頭発表に続いてポスターセッション発表会が行われ、時間内には発表しきれなかったことなども含めて学生同士が活発に議論し、演習課題の内容を越えた交流をしていました。図4にその様子を示します。



図4 ポスターセッションの様子

修了式では「未来の博士号」と記された修了証が、幅理事の手から一人一人へ手渡されました。これで全てのプログラムが終了しましたが、サマーチャレンジでの経験をもとに、学生の皆さんが、基礎科学への探求を継続されることを切に願っております。

3 新しい試み

今年度からの新しい試みとして、SNSの積極的な活用に踏み出しました。かねてより、サマーチャレンジのリアルタイムな活動の報告は、ウェブサイトを通じて行ってきました。2017年からは、インスタグラムに移りましたが、写真の置き場としての使い方が主でした。今回は、素粒子原子核研究所の広報の全面的な協力をいただき、ツイッター上にも公開することができました[10]。これにより、より多くの学生の方に、サマーチャレンジの周知が広まることを期待しております。

4 おわりに

今年度のサマーチャレンジは、11大学・研究機関の24名よりなる企画委員会で全体の企画を行い、18名の高エネルギー加速器研究機構の実行委員が現場での運営を行いました。今回も無事に終了することができたのは、多くの方々の献身的な協力によるものです。最後になりましたが、企画・運営に携わっていただいた全国の大学、研究所のみなさまに心よりお礼を申し上げます。また、ご協力いただいた高エネルギー加速器研究機構のみなさまにこの場をお借りして深く感謝いたします。

参考文献

- [1] <https://www2.kek.jp/ksc/index.html>
- [2] 小松原健 高エネルギーニュース **27-3**, 172 (2008).
- [3] 上原貞治 高エネルギーニュース **28-3**, 199 (2009)

- [4] 春山富義, 高エネルギーニュース **29-3**, 183 (2010).
- [5] 春山富義, 高エネルギーニュース **30-3**, 229 (2011).
- [6] 小沢恭一郎, 高エネルギーニュース **32-3**, 209 (2013).
- [7] 丸山和純, 高エネルギーニュース **37-3**, 150 (2018).
- [8] KEK Proceedings 2018-8 (2018)
- [9] https://www2.kek.jp/ksc/pdf/Shuisho_2018.pdf
- [10] https://twitter.com/kek_sc2019/