

第3回大学生のための素粒子原子核サマースクール 「サマーチャレンジ 宇宙，物質，生命 - 21世紀の謎に挑む」 報告

KEK 素粒子原子核研究所

上原 貞治

uehara@post.kek.jp

2009年11月10日

1 はじめに

第3回大学生のための素粒子原子核サマースクール「サマーチャレンジ 宇宙，物質，生命 - 21世紀の謎に挑む」が，2009年8月20日から28日までの9日間，KEKを会場として開催されました。このスクールは，学部三年生をおもな対象とし，講義，質問・議論，施設見学ツアー（KEKつくばキャンパスとJ-PARC），そして13のグループに分かれて実験課題に取り組む“演習”とその成果をプレゼンテーションする“発表会+ポスターセッション”で構成されています。34の大学学部から参加した78名の学生に対して，全国の大学とKEKの多くのスタッフ/PD/大学院生の方々が企画委員，実行委員，講義・演習・見学ツアーの講師やTAとして準備と指導にあたりました(図1)。

スクールのweb siteは<http://ksc.kek.jp>です¹。



図1：2009年サマーチャレンジの集合写真

¹ 一昨年(第1回)，昨年(第2回)のコンテンツは，それぞれhttp://ksc.kek.jp/1st_2007/，http://ksc.kek.jp/2nd_2008/に保存してあります。

2 サマースクールの概要

スクールのコンセプト，すなわち：

- 分野を概観する講義と小グループに分かれた演習で構成する，
- 大学スタッフを中心にスクール構成を練り上げる，
- 最先端施設を用いた多彩な演習プログラムを組む，
- 若手TAによる密度の濃い指導を行う，

は昨年までと同じです²。今年度の全体的なプログラム(図2)は，第1回の経験をもとに改善された第2回のそれをほぼ踏襲しましたが，今回は特に，小林誠 KEK 特別栄誉教授による「反物質入門」と題する「特別講演」が最初に，次いで以下の講義が4日にわたって行われました。

- 加速器入門 小磯晴代(KEK)
- 実験ミニマム 中野貴志(阪大 RCNP)
- クォークマター：極限での物質構造 初田哲男(東大)
- 宇宙創生の探査 小玉英雄(KEK)
- 素粒子物理学の基礎 森 俊則(東大ICEPP)

² 企画委員会：青木正治(大阪大)/飯沼昌隆(広島大)/石塚正基(東工大)/石野宏和(岡山大)/猪野隆(KEK 物構研)/久世正弘(東工大)/汲田哲郎(首都大)/黒田和明(東大宙線研)/小池武志(東北大)/小松原健(KEK 素核研)/斎藤健治(KEK 加速器)/齊藤直人(KEK 素核研)/志垣賢太(広島大)/清水裕彦(KEK 物構研)/鈴木敏一(KEK 低温センター)/住吉孝行(首都大)/谷田聖(ソウル大)/田村裕和(東北大)/徳宿克夫(KEK 素核研)/中野貴志(阪大 RCNP)/中村正吾(横浜国大)/能町正治(阪大)/野海博之(阪大 RCNP)/羽澄昌史(KEK 素核研)/幅淳二(KEK 素核研)/原俊雄(神戸大)/春山富義(KEK 素核研)/本間謙輔(広島大)/三明康郎(筑波大)/三原智(KEK 素核研)/三輪浩司(東北大)/村田次郎(立教大)/山下了(東大)/山中卓(阪大)

実行委員会：家入正治/池田崇/池本由希子/石山博恒/上原貞治/大山雄一/笠見勝祐/桐原彰/久保篤志/小松原健/齊藤直人/鈴木英史/関本美智子/高崎史彦/田中秀治/坪山透/中尾文美/長塩佳子/林陽子/春山富義(委員長)/本田由子/真木晶弘/吉村浩司(所属はいずれも KEK)

	8月19日(水)	8月20日(木)	8月21日(金)	8月22日(土)	8月23日(日)	8月24日(月)	8月25日(火)	8月26日(水)	8月27日(木)	8月28日(金)	
9:00~10:00		開校の辞 特別講演 小林 誠 KEK特別榮譽教授	・Bファクトリ ・リニアコライダ KEKツアー1	原子核1	宇宙1	東海ツアー	素粒子1	・計算機と 加速器科学 ・放射光	演習	発表会	
10:00~10:15	ブレーク	ブレーク		ブレーク	ブレーク		素粒子2				
10:15~11:15	加速器1	ブレーク		原子核2	宇宙2		素粒子3				
11:15~11:30	ブレーク	ブレーク	原子核3	宇宙3	素粒子3						
11:30~12:30	加速器2	昼食	昼食		昼食		昼食				
12:30~13:30	昼食	質問・議論		質問・議論			質問・議論				発表会
13:30~18:00	実験ミニム	演習	演習	演習	演習	演習	演習	演習	発表演習	ポスター セッション	
	ブレーク										
	質問・議論										
	受付 16:00~18:00									修了式	
18:00~19:00		夕食	夕食		夕食		夕食				
19:30~21:00		夕食会			懇親会		キャリア ビルディング			打上げ (希望者)	

図2：2009年サマーチャレンジのプログラム

さらに、これらに加えて、KEK つくばキャンパスと JPARC の見学ツアーに関連する7つの短い講義³も行われました。

本スクールの最大の特色は、講師とTAの指導のもとに時間をかけて実験に取り組む“演習”で(図3上)、次のような課題が実施されました。

- ワイヤー一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～[田村裕和・三輪浩司ほか、東北大]
- 宇宙線を目で見よう～スパークチェンバーの製作～[住吉孝行・汲田哲郎・久世正弘ほか、首都大・東工大・KEK 放射線科学センター]
- 最新鋭のガス型検出器で素粒子を見る[山下了・小澤恭一郎ほか、東大 ICEPP・東大・神戸大]
- 最新のシンチレーション検出器を究めよう～光る結晶と光る液体キセノン～[中村正吾・田中秀治・三原智ほか、横浜国大・東大・KEK 素核研]
- γ 線角度相関測定～原子核からの光～[谷田聖・小池武志ほか、ソウル大・東北大・お茶大]
- ラドン検出器の製作と測定[三明康郎・下村真弥ほか、筑波大]

- 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・山野井豊ほか、阪大 RCNP・KEK 素核研]
- 超伝導高周波空洞～電磁気学・超伝導・加速器科学の面白さを堪能しよう～[斎藤健治ほか、KEK 加速器・総研大・東大・東工大]
- プランク定数を測ろう[山中卓・中村勇・幅淳二ほか、阪大・KEK 素核研・東大]
- 宇宙背景放射～宇宙の温度を測ってみよう～[石野宏和・羽澄昌史ほか、岡山大・総研大・KEK 素核研]
- 時間反転対称性の破れの探索～フェルミオン電気双極子能率～[清水裕彦・猪野隆ほか、KEK 物構研・京大・東工大・岡山大・総研大]
- エーテル探査実験[黒田和明・寺田聡一・鈴木敏一ほか、東大宇宙線研・産総研・東大・KEK 超伝導低温工学センター]
- 実験室スケールでの万有引力の法則の検証[村田次郎ほか、立教大・京大]

演習の会場として4号館、先端計測実験棟、旧泡箱棟を、準備も含めて8月の一ヶ月間使用しました。実験課題によっては機構内の別の場所も使用しました。それぞれの演習に適した実験室を借りることができましたので、地盤の振動を嫌う実験や、野外での天空の観測が必要な演習の準備に最適な環境を提供することができました。

³ 見学ツアーに関連する講義: KEKB/Belle 実験(中尾幹彦), ATF と ILC 実験(奥木敏行), J-PARC の概要(永宮正治), ニュートリノ実験(小林隆), ハドロン実験(齊藤直人), 加速器科学と情報通信科学(佐々木節), フォトンファクトリー(宇佐美徳子)



図3：上 演習風景，下 発表会風景

最終日には全員が3号館セミナーホールに集まり、各グループごとにその成果を口頭発表し(図3下)、続いてポスターセッションを行って議論を深めました。今年度は、「優秀賞」などの賞の選定は行いませんでした。夕方の修了式で、学生の一人一人に対して、鈴木機構長の直筆で「未来の博士号」と書かれた修了証書が高崎理事から手渡されました。また、校長特別賞として、春山富義校長から13の演習グループそれぞれに1冊ずつ、グループ全員の名前が書かれた小林誠特別栄誉教授のサイン入りの著書が贈られ、「家に帰ってからこの本を順番に郵送して今回芽生えた友情を永続的な物にしてほしい」という願いが伝えられました。

3 舞台裏

実行委員会では、参加した学生からのアンケート、感想文、演習レポートをもとにした報告書を準備しています。ここでは、今年度特に記憶に残ったことをまとめておきます。

3.1 演習テーマ

実験課題の数と一課題当たりの人数は、昨年度の実績と成果を踏まえて、昨年と同数の13課題にそれぞれ原則として6人を割り当てました。テーマは、各大学の実験の研究

室から提案された課題が基本となっています。また、それぞれの演習課題に KEK のスタッフがリエゾンとして参加しています。今年から参加していただいた新しい演習テーマのいくつかについては、担当の先生から「今年は結果が出なくてもかまわない」というような言葉を聞いていたのですが、実際は素晴らしい結果が得られました。これは、準備が周到に行われたことと、学生と先生の熱心な共同作業のたまものだと思います。また、一昨年の第1回サマーチャレンジの卒業生が、自らTAを買って出て「後輩」たちの指導をしてくれたのは、サマーチャレンジが発展していくさまをじかに見る思いでたいへんうれしいことでした。

3.2 参加者の募集

KEK のサマーチャレンジホームページ上で、4月23日に応募を開始、5月31日に締め切りました。募集に先立ち、ポスターとパンフレットの製作を急ぎ、3月の物理学会会場における配布と昨年参加していただいた大学関係者への配布を行ないました。高エネルギー物理学研究者会議と原子核談話会の多くの先生方が、学部三年生向けの講義や、研究室での呼びかけを積極的に行なってくださいました。

応募者数は国内37大学から総数131名になりました。応募者の多くは三年生でしたが、学部一年生、二年生、大学院生の応募もありました。大学での所属は理学部物理関連の学生が多い中、教育学部、工学部所属の学生からの応募も見られました。

3.3 参加者の選考

131名の応募者から80名を選考することは簡単ではありません。せっかく応募していただいたにも拘らず、ほぼ50名の方が参加できなかったので選考方法の説明をしておきます。まず6名の選考委員(KEK外の委員を含む)が、応募時に提出してもらった700字程度の志望動機だけを読み、事前に評点(各委員による三段階絶対評価)をつけました。この時、志望動機以外のすべての応募者情報(所属大学、性別、学年など)はマスクしました。その結果をもとに選考会議で最終決定のための討議を行ないました。選考手順は、(1)上位60名(定員のほぼ七割強)については、志望動機を再チェックした上で全員合格とし、残りの20名は(2)所属大学のバランス、応募数にたいする合格率などを考慮し、計80名を選考しました(最終的には2名の辞退者があり、78名の参加)。応募のあった大学・学部から一人は選考するという原則も適用しました。

700字の志望動機でおもな選考を行なうことについては、いろいろな見方があると思います。元になる評点の基準は各選考委員の独自性に任せられています。こうした選考方法そのものの評価は大変難しいのですが、サマーチャレン

ジを無事終えた今、選考された学生が成し遂げた内容を見る限り、選考委員の皆さんは胸を撫で下ろしているのではないかと思います。

3.4 キャリアビルディング

学生たちの「どうしたら研究者になれるか？」などの質問に、第一線で活躍している研究者たちの生の声で答えるべく、キャリアビルディングについての座談会を実施しました。学生に事前に提出してもらった質問カードをもとにパネラーが回答するパネルディスカッションを月曜日の夜に2時間にわたって行いました。齊藤直人氏(KEK)、池本由希子氏(KEK)の司会のもと、パネラーは浅賀岳彦(新潟大)、小磯晴代(KEK)、関口仁子(理研)、多田将(KEK)、森俊則(東大 ICEPP)の各氏にお願いいたしました。キャリアについての質問にとどまらず、学生時代の過ごし方、研究者の公私の生活実態、研究者の資質など幅広い質問があり、活発な討論が行われました。今後の学生たちの進路選択に当たって、一助となることを期待しています。

3.5 学生の反応

参加した学生へのアンケートの結果を見ると、スクールの9日間を長いと思った人は少数でした。プログラム構成に関する回答や意見では、演習についての関心の高さがうかがえました。講義や演習の内容が難しかった、という感想も少なからずありましたが、難しい内容にチャレンジして、自分の視野を広げ、少しでも自分の中に取り入れたい、という前向きのとらえ方をしていたようです。

最終日の発表会ではスケジュール上、十分な質問の時間が取れませんでした。発表会後のポスターセッションでは熱心な質問を互いに交わしていました。終了時間になっても議論が終わらず残念そうな様子が見られました。演習課題が違う学生の間で、それぞれの演習の内容を十分に理解し、適切な交流を行うにはどのようにすればよいか、という課題が残ったように思います。

校長特別賞がつなぐ友情の発展に合わせて、参加者の将来がどうなるかに期待しています。

謝辞

今回も、たくさんの研究者の方々が、サマーチャレンジに労を惜しまず取り組んで下さいました。素粒子原子核分野全体の力だと思えます。KEKのさまざまな部署からも全面的な協力を得ています。放射線科学センター、計算科学センター、管理局の方々には個別の問題に対するバックアップをいただきました。今年は、KEKの事務職員の方々に広

く実行委員会に参加していただきました。本当にありがとうございました。