

## 第2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 究極の物質像に挑む」 報告

KEK 素粒子原子核研究所

小松原 健

takeshi.komatsubara@kek.jp

2008年(平成20年)11月18日

### 1 はじめに

第2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 究極の物質像に挑む」が、2008年8月19日から27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3年生をおもな対象とし、講義、質問・議論、KEKツアーとJ-PARCツアー、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”で構成されました。46の大学学部から参加した76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、運営委員、講義・演習・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<sup>1</sup>。講義のファイル、発表会のスライドなどは一般に公開していませんが、関心のある方はお知らせ下さい。



図1: 2008年サマーチャレンジの集合写真

<sup>1</sup> 昨年の第一回のコンテンツは <http://ksc.kek.jp/1st.2007/> 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,

は昨年と同じです<sup>2</sup>。今年度(図2)の変更点は:

- 「開校の辞」として、鈴木厚人 KEK 機構長による分野を概観する講義が行われた。
- 演習を初日から始め、KEK ツアーをスクール後半(加速器などの講義が行われた後)に設定した。
- “詰め込みすぎだった”という昨年の反省から、講義の題目を絞った。
  - 加速器の歴史と将来: 横谷馨 (KEK)
  - 原子核とハドロンの世界: 永江知文 (京大)
  - 実験ミニマム: 中野貴志 (阪大 RCNP)
  - 素粒子の世界:
    - 村山斉 (東大 IMPU/Berkeley)
  - 宇宙論入門: 杉山直 (名大/東大 IMPU)

<sup>2</sup> 企画委員会: 青木正治 (阪大)/飯嶋徹 (名大)/家入正治 (KEK 素核研)/奥木敏行 (KEK 加速器)/小澤恭一郎 (東大)/久世正弘 (東工大)/ 斎藤健治 (KEK 加速器)/清水裕彦 (KEK 物構研)/志垣賢太 (広島大)/住吉孝行 (首都大)/谷田聖 (京大)/田村裕和 (東北大)/徳宿克夫 (KEK 素核研)/ 中野貴志 (阪大 RCNP)/能町正治 (阪大)/野海博之 (阪大 RCNP)/幅淳二 (KEK 素核研)/原俊雄 (神戸大)/宮林謙吉 (奈良女子大)/村田次郎 (立教大)/ 山下了 (東大)/齋藤直人 (KEK 大強度)。

運営委員会: 齋藤直人 (議長)/高崎史彦/野崎光昭/家入正治/小松原健/真木晶弘/関本美智子/上原貞治/坪山透/池田崇/林陽子。

第2回サマーチャレンジ プログラム

	8月18日 Mon.	8月19日 Tue.	8月20日 Wed.	8月21日 Thu.	8月22日 Fri.	8月23日 Sat.	8月24日 Sun.	8月25日 Mon.	8月26日 Tue.	8月27日 Wed.						
9:00~10:00	東海ツアー	開校の辞 (機構長)	加速器2 (横谷)	素粒子1 (村山)	Bファクトリー リニア コライダー	東海ツアー	宇宙1 (杉山)	計算機の拓 く物理 放射光	演習	発表会						
10:00~10:15		ブレイク					ブレイク									
10:15~11:15		加速器1 (横谷)	原子核2 (永江)	素粒子2 (村山)	ツアー1		宇宙2 (杉山)	ツアー2								
11:15~11:30		ブレイク					ブレイク									
11:30~12:30		原子核1 (永江)	原子核3 (永江)	素粒子3 (村山)			宇宙3 (杉山)									
12:30~13:30		昼食					昼食									
13:30~18:00		実験 ミニマム (中野)	質問・議論	質問・議論	演習		質問・議論	演習			演習	演習	発表会			
		ブレイク	演習	演習			演習						演習	演習	演習	ポスター セッション
		質問・議論														
		ブレイク														
受付 (16:00- 18:00)	演習	夕食	夕食	夕食	夕食	夕食	夕食	修了式								
18:00~19:00	懇親会							夕食	夕食	夕食	夕食	夕食	打ち上げ (希望者)			
19:30~21:00		キャリア ビルディング														

図 2: 2008 年サマーチャレンジのプログラム

- 講師と直接やりとりをする質問・議論の時間を日中に設けた。夕食後の最前線セミナーをやめ、時間の余裕を持たせた。スクールの時間の使い方の多くを、演習担当者の裁量に委ねた。

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”がスクールの最大の特色で(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・汲田哲郎ほか, 首都大・筑波大・KEK 素核研 ]
- 最新鋭のガス型検出器で素粒子を見る ~ GEM 検出器 ~ [ 小沢恭一郎ほか, 東大 ]
- 地球に降りそそぐ宇宙線を視る! ~ シンチレーティングファイバーシート飛跡検出器の製作と宇宙線の観測 ~ [ 原俊雄ほか, 神戸大・大阪市立大・KEK 素核研 ]
- 原子核からの光 ~ ガンマ線角度相関 ~ [ 谷田聖ほか, 京大・KEK 素核研 ]
- エアロジェルからのチェレンコフ光の研究 [ 飯嶋徹・宮林謙吉ほか, 名大・奈良女子大・東邦大・千葉大・KEK 素核研 ]
- 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 ~ [ 野海博之ほか, 阪大 RCNP・KEK 素核研 ]
- 超伝導材と超伝導高周波加速空洞 [ 斎藤健治ほか, KEK 加速器 ]
- 光の不思議を実感する ~ 単一光子の検出と光速の測定 ~ [ 青木正治・幅淳二・吉村浩司ほか, 阪大・KEK 素核研 ]
- 粒子の寿命は誰が決める? ~ ミュー粒子の検出と寿命測定から弱い力の「弱さ」まで ~ [ 志垣賢太・本間謙輔ほか, 広島大 ]
- 中性子減速 [ 清水裕彦ほか, KEK 物構研 ]
- メスパワー効果 ~ 光のドップラー効果を見よう ~ [ 久世正弘・佐藤義輝ほか, 東工大・KEK 素核研 ]
- 実験室スケールでの万有引力の法則の検証 ~ 余剰次元の探索 ~ [ 村田次郎ほか, 立教大 ]



図 3: 上: 演習風景, 下: 発表会風景

演習の会場として研究本館レクチャーホールと 2 号館を、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。

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)、続けてポスターセッションを行って議論を深めました。夕方の修了式では演習発表の“優秀賞”が発表され、最後に学生の一人一人に対して、鈴木機構長が「未来の博士号」と直筆でお書き下さった修了証が高崎所長から手渡されました。

### 3 舞台裏

運営委員会では、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<sup>3</sup>。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

実験課題の数は昨年は 15、今年は 13 です。一課題あたりの学生数を 6 人以下とし、昨年の経験をもとに内容を精選しました。

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。KEK の多数のスタッフがリエゾンとして参加しています。加速器のビームを使った実験課題がないのが残念ですが、スクールの開催時期からやむを得ません。しかし、加速器に関係した演習テーマをもっと用意できればと思います。

#### 3.2 応募者の募集

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方々が学生の募集に協力して下さいました。学部 3 年生向けの講義の中で紹介したり学生の応募を積極的に勧め指導して下さいました先生もおり、有り難く思っております。

応募者は最終的に 145 名になりました。一年生、二年生、高専生からの積極的な応募もありました。個人的には、工学部の物理系以外の学科や教育学部からの応募が今年はなかったのが残念でした。

#### 3.3 参加者をどう選考するか?

昨年の教訓(99 名の学生を受入れたため、特に演習が大変だった)から、今年は受け入れ人数を最初から 80 名以下と決めていました。応募者の四割以上を落とさなくてはならない厳しい選考です。この分野に来たばかりの大学院生からの応募もあったのですが、最初から除外せざるをえませんでした。

選考方法について個人的に質問や意見をいただいたので、説明しておきたいと思います

応募者には、参加申し込み時に 700 字程度の志望動機を提出してもらっています。まず、6 名の選考委員(KEK 外の委員も含む)が、志望動機以外のすべての情報(所属大学、性別、学年など)をマスクして志望動機だけを読み、判断基準を事前に統一することなく独立に、三段階の絶対評価で評点をつけました<sup>4</sup>。その結果をもとに、選考委員が三時間の討議を行ないました。選考の手順としては、1) 上位(定員の七割)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、2) 残りの人については志望動機を検討し、さらに余剰定員の約二倍を候補として残した上で、3) 所属大学などのバランスを考

<sup>3</sup> 昨年の報告書を <http://ksc.kek.jp/public/report.1st.2007/> で公開しています。印刷版もあります。

<sup>4</sup> 委員の採点を合計した分布は Gaussian になりました。(つまり、各選考委員の基準に強い相関はない。)

慮して計 80 名を合格としました。( 辞退者が 4 名出たので、参加者は 76 名になりました。) 応募のあった大学・学部からは一人は合格させるという方針も適用しています。

700 字の作文をもとに選考を行なうことに対するご意見はいろいろとあると思います。選考委員は作文の出来不出来では採点をしておらず、志望動機の中に( 各自の基準に則り) 評価できるポイントがあるかどうかを見ています<sup>5</sup>。選考の結果、特定の有力大学に合格者が偏るということはありませんでした。名の通った大学でありながら合格率が五割を下回っているところはいくつもあります。

各大学の先生に数名の推薦枠を設ける、いっそくじ引きで機械的に決めてしまう、という考え方もあるでしょう。応募者が提出した志望動機のみでまず基礎点を付けるやりかたが公正であろうと私自身は考えています。選考に完璧はありえないわけで、通った人は選考委員の誰かが「見所がある」と判断した、通らなかった人は選考委員に人を見る目がなかった、そう思っていたかしくないと思います。

### 3.4 キャリアビルディング

昨年のスクールで、質問・議論の時間や講義の合間に「どうしたら研究者になれるのか?」という質問が多く寄せられました。今年は特別企画として、研究者のキャリアビルディングについての座談会を日曜日の夜に設けました。パネラーは、杉山直( 名大/東大 IMPU )、肥山詠美子( 理研 )、志垣賢太( 広島大 )、徳宿克夫( KEK 素核研 )、成木恵( KEK 素核研 ) の各氏にお願いしました。学生に事前に提出してもらった質問カードをもとにして、二時間のとても面白いパネルディスカッションを行なうことができました。

### 3.5 学生の反応

参加した学生からのアンケート結果を見ると、スクールの 9 日間を長いと思った人は少なかったようです。プログラムに対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す。講義やツアーの時間を減らしても、演習の時間を増やしてほしいという意見もありまし

た。演習は後半になるとハードになり、終盤はどうしても体力勝負になるのが学部 3 年生にとってはつらいようです。( 運営する側としては、演習での徹夜を奨励しているわけではないのですが... それにしても最近の学生は、文化祭や学園祭の準備で徹夜をした経験がないんですかね? )

スクールに参加することで、各々の学生が、研究をすることに対する motivation を高めてくれたようです。また、講師や TA との直接のコミュニケーションが大きな効果を上げているようです。

来年の春には、昨年のスクールの参加者が大学院に進学してきます。彼らの成長を楽しみにしたいと思います。

## 謝辞

今年のスクールでも、たくさんの研究者の方々が、学部学生に対し本気になって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 から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。

KEK 加速器研究施設の林陽子さんと KEK 研究協力課の池田崇さん・久保篤志さんは、スクール運営に関わる数々の問題を解決して下さいました。本当にありがとうございました。

<sup>5</sup> 今回の選考ではむしろ、型にはまってオリジナリティがない志望動機がいくつもあったことが問題になりました。昨年の合格者の志望動機が雛形として出回ったのか、昨年の報告書にある“参加者の感想文”がヒントになったのか、理由はよくわかりません。個人的に恐ろしいと思っているのは、高校や予備校や大学で「志望動機はこう書け」という変なレシビを教わっているのではないかということです。それではいけない、ということをご自分できちんとして教える必要があると思うのですが。