

## 談話室

# 「サマーチャレンジ 4年目の新しい試み」 大学生のための素粒子・原子核，物質・生命サマースクール ～宇宙，物質，生命－21世紀の謎に挑む～

KEK 素粒子原子核研究所

春山 富義

tomiyoshi.haruyama@kek.jp

2010年11月12日

## 1 はじめに

4回目となる「サマーチャレンジ」が2010年8月21日から29日までの9日間、KEKを会場として開催されました。サマーチャレンジは2007年に素粒子原子核のコミュニティ(各大学の先生方)がボトムアップで企画し、KEKがサポートする形で始められました。今回の新しい試みとして、これまでの素粒子原子核コースに加え、物質生命コース(6日間)を設定しました。物質生命のコミュニティであるPF懇談会、日本放射光学会、日本中性子科学会、日本中間子科学会のバックアップを受けています。スクールのタイトル「宇宙，物質，生命－21世紀の謎に挑む」や、対象とするのが学部三年生ということに変更はありません。小グループに分かれて実験課題に取り組む“演習”は、素粒子原子核コースで9テーマ、物質生命コースでは8テーマとしました。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)、そして演習グループ毎にその成果を報告する“発表会+ポスターセッション”で構成されています。素粒子原子核では34の大学から58名、物質生命では22の大学から32名の学生が参加し、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<sup>1</sup>、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<sup>2</sup>。



図1：2010年サマーチャレンジの集合写真

## 2 サマーチャレンジの概要

スクールのコンセプトは次の4点です。

- 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、
- 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。

<sup>1</sup> 企画委員会：青木正治(阪大)/雨宮健太(KEK 放射光)/飯沼昌隆(広島大)/家入正治(KEK 素核研)/五十嵐教之(KEK 物構研)/石野宏和(岡山大)/伊藤健二(KEK 物構研)/猪野隆(KEK 物構研)/岩佐和晃(東北大)/鶴養美冬(東北大)/小野寛太(KEK 物構研)/加藤龍一(KEK 物構研)/河内宣之(東工大)/亀卦川卓美(KEK 物構研)/岸本俊二(KEK 物構研)/北島昌史(東工大)/久世正弘(東工大)/汲田哲郎(首都大)/栗栖源嗣(阪大)/黒田和明(東大宙線研)/小池武志(東北大)/小池洋二(東北大)/小嶋健児(KEK 物構研)/小松原健(KEK 素核研)/近藤忠(阪大)/近藤寛(慶応大)/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)/陣内修(東工大)/鈴木敏一(KEK 低温センター)/住吉孝行(首都大)/高崎史彦(KEK)/高橋浩之(東大)/谷田聖(ソウル大)/田村裕和(東北大)/千田俊哉(産総研)/徳宿克夫(KEK 素核研)/中尾裕則(KEK 物構研)/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)/彦坂泰正(新潟大)/兵藤一行(KEK 物構研)/副島浩一(新潟大)/本間謙輔(広島大)/松垣直宏(KEK 物構研)/三明康郎(筑波大)/三木邦夫(京大)/三原智(KEK 素核研)/三輪浩司(東北大)/村田次郎(立教大)/百生敦(東大)/八木健彦(東大物性研)/山下了(東大 ICEPP)/山中卓(阪大)

実行委員会：足立伸一/五十嵐教之/池田崇/石山博恒/伊藤健二(物構研責任者)/上原貞治/大山雄一/笠見勝祐/小嶋健児/岸本俊二/桐原彰/神崎幸美/小松原健/齊藤直人/佐藤伸彦/杉山弘/関本美智子/高崎史彦/田中秀治/坪山透/中尾文美/中尾裕則/長塩佳子/春山富義(委員長)/兵藤一行/平田亜紀子/本田由子/村上武/森史子/吉村浩司(所属はいずれも KEK)

<sup>2</sup> これまで3回のコンテンツは、それぞれ

[http://ksc.kek.jp/1st\\_2007/](http://ksc.kek.jp/1st_2007/), [http://ksc.kek.jp/2nd\\_2008/](http://ksc.kek.jp/2nd_2008/), [http://ksc.kek.jp/3rd\\_2009/](http://ksc.kek.jp/3rd_2009/) に保存してあります。

第4回サマーチャレンジ プログラム(素粒子・原子核コース)

		8月21日(土)											
8:45~	8月20日(金)	開校の辞	8月22日(日)	8月23日(月)	8月24日(火)	8月25日(水)	8月26日(木)	8月27日(金)	8月28日(土)	8月29日(日)			
9:00~10:00	受付	特別講演 益川敏英先生	素粒子1	KEKツアー1 共通 ・Bファクトリ ・放射光	東海ツアー 共通	宇宙1	KEKツアー2 ・計算機と 加速器科学 ・リニアコライダ	原子核1	演習	発表会			
10:00~10:15		ブレイク	ブレイク			原子核2		ブレイク					
10:15~11:15		加速器1	素粒子2			宇宙2		原子核2					
11:15~11:30		ブレイク	ブレイク	宇宙3	原子核3								
11:30~12:30		加速器2	素粒子3										
12:30~13:30		昼食	昼食				昼食						
13:30~18:00		実験ミニマム	演習	演習	演習	演習	演習	演習			発表準備	発表会	
		ブレイク											ポスター セッション
		オリエンテーション											
18:00~19:00		夕食会	夕食			懇親会	夕食				打上げ (希望者)		
19:30~21:00		演習	キャリア ビルディング		演習	演習	演習	発表準備					

第4回サマーチャレンジ プログラム(物質・生命コース)

		8月21日(土)										
8:45~	8月20日(金)	開校の辞	8月22日(日)	8月23日(月)	8月24日(火)	8月25日(水)	8月26日(木)	8月27日(金)	8月28日(土)	8月29日(日)		
9:00~10:00	受付	特別講演 益川敏英先生	物質科学1	KEKツアー1 共通 ・Bファクトリ ・放射光	東海ツアー 共通	物質科学3	発表準備					
10:00~10:15		ブレイク	ブレイク			物質科学3		ブレイク				
10:15~11:15		基礎1	生命科学1			生命科学3						
11:15~11:30		ブレイク	ブレイク	物質科学3								
11:30~12:30		基礎2	物質科学2									
12:30~13:30		昼食				昼食						
13:30~14:30		基礎3	生命科学2	演習	演習	演習	演習	発表会	ポスター セッション	修了式		
14:30~14:40		ブレイク	ブレイク								生命科学4	打上げ (希望者)
14:40~15:00		オリエンテーション									演習	
18:00~19:00		夕食会	夕食			懇親会	夕食					
		演習	キャリア ビルディング		演習							

図2：素粒子原子核コース(上)，物質生命コース(下)のサマーチャレンジプログラム

従来の素粒子原子核コース(9日間)と今年度初めておこなった物質生命コース(6日間)のそれぞれのプログラムを図2に示します。両コースは講義、演習とも基本的に独立して計画、実行されましたが、益川敏英・名古屋大学 KMI 素粒子宇宙起源研究機構長による「大学、大学院時代に驚愕したこと」と題する特別講演は共通講義として行われました。

## 2.1 講義

それぞれのコースでの講義は以下の通りです。1コマは1時間です。

### 2.1.1 素粒子原子核コース

- 加速器入門(2コマ) 小磯晴代(KEK)
- 実験ミニマム(1コマ) 中野貴志(阪大)
- 素粒子物理学の基礎(3コマ) 森 俊則(東大)
- 宇宙創生を探る(3コマ) 小玉英雄(KEK)
- 原子核物理(3コマ) 早野龍五(東大)

### 2.1.2 物質生命コース

すべて1コマ

- 放射光利用研究の基礎 足立伸一(KEK)
- 中性子利用研究の基礎 瀬戸秀紀(KEK)
- ミュオン利用研究の基礎 小池洋二(東北大)
- ナノ物質解明と創成(光電子分光) 尾嶋正治(東大)
- 加速器の拓く新しい医学診療 松村明(筑波大)
- X線, 中性子回折による構造物性研究 有馬孝尚(東北大)
- 放射光で明らかにする蛋白質の“かたち”と“はたらき” 三木邦夫(京大)
- 放射光による地球マントルの研究 船守展正(東大)
- 蛍光 X線 で観る地球環境問題 沼子千弥(徳島大)
- 触媒化学 朝倉清高(北海道大)
- 細胞の中の構造を観る 西野吉則(北海道大)

こうした講義に加えて, KEK つくばキャンパスと J-PARC の見学ツアーに対応する8件の短い講義<sup>3</sup>も行われました。

<sup>3</sup> 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), J-PARC のパルス中性子による物質の研究(新井正敏), 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)

## 2.2 演習

本スクールの最大の特徴は、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”です(図3)。それぞれのコースで次のような課題が実施されました。詳しい内容はホームページで見ることができます。

### 2.2.1 素粒子原子核コース

- 反粒子を捕まえて遊ぼう: 陣内 修(東工大)他
- 最新のシンチレーション検出器を究めよう: 中村正吾(横浜国大)他
- 原子核からの光: 小池武志(東北大)他
- ラドン検出器の製作と測定: 三明康郎(筑波大)他
- 磁気スペクトログラフ: 野海博之(阪大)他
- 超伝導高周波空洞: 斎藤健治(KEK)他
- 宇宙背景放射: 石野宏和(岡山大)他
- 時間反転対称性の破れの探索: 猪野 隆(KEK)他
- マイケルソン・モーレーの実験: 黒田和明(東大)他



図3: 演習風景(夜空を仰ぐ宇宙背景放射演習)

### 2.2.2 物質生命コース

- 物質の構造を調べてみよう: 岩佐和晃(東北大)他
- 超高压力が切り開く極限の世界: 中野智志(NIMS)他
- タンパク質の形を見てみよう: 千田俊哉(産総研)他
- 放射光を計る: 高橋浩之(東大)他
- 質量分析器を組み立ててみよう: 河内宣之(東工大)他
- 作って調べる光触媒: 近藤 寛(慶応大)他
- X線イメージングって何だろう?: 百生 敦(東大)他
- 宇宙線を使ったミュオンスピン回転: 小池洋二(東北大)他

## 2.3 成果の発表と修了式

参加学生は毎日のように演習に没頭し、時には激しい議論をしながらなんとか結果を出そうと協力し合いました。

物質生命コースは6日目、素粒子原子核コースは9日目となる最終日にそれぞれのグループごとにその成果を口頭発表し、続いてポスターセッションを行って(図4)議論を深めました。修了式では学生の一人一人に対して、「未来の博士号」と書かれた機構長直筆の修了証書が手渡されました。また校長特別賞として合計17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益川敏英氏のサイン入り著書が贈られ、「グループの絆を永続的な物にしてほしい」という想いが伝えられました。



図4: ポスター発表(物質生命コースの最終日)

## 3 サマーチャレンジ実行の舞台裏

### 3.1 演習テーマとバックアップ

二つのコースを設定し、素粒子原子核コースは9テーマとして一課題当たりの人数は、昨年度の実績を踏まえて原則として6人を割り当てました。今年初めての物質生命コースでは8テーマとして人数は4名程度としました。これは主にそれぞれの実験装置や内容の違いによるものです。テーマは、各大学の実験の研究室から提案された内容が基本となり、各研究室の大学院生がTA( Teaching Assistant)として演習を終わりまで支えてくれます。TAにとっても学生に教えることで大きく成長を遂げるようです。これまでのサマーチャレンジを経験した卒業生が、みずからTAを買って出て「後輩」たちの指導をしてくれ、縦の糸が紡がれていく思いです。さらにそれぞれの演習には KEK のスタッフが協力者として参加しています。

### 3.2 参加者の募集と選考

KEK のサマーチャレンジホームページ上で、4月23日に募集を開始、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、3月の物理学会会場における配布と各大学関係者への配布をおこないました。

高エネルギー物理学研究者会議と原子核談話会、PF懇談会のご協力により多くの先生方が、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おこなっていただきました。その結果、応募者数は素粒子原子核で136名、物質生命で54名の計190名となりました。応募者の多くは三年生でしたが、他学年の応募もありました。190名の応募者から90名(素粒子原子核:60名、物質生命:30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、半数以上の100名の方が参加できなかったことになりました。

選考はコース別に独自におこないました。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、評点をつけました。応募のあった大学・学部からは、できるだけ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おこなうことについては、いろいろな見方があると思います。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。

今回特記すべきことは、米国の大学生が2名、物質生命コースに参加したことです。演習チームに入り、英語でコミュニケーションを図りながら日本の学生とともに研究成果を得るという一つの目的を果たしました。講義はすべて日本語でおこなわれましたが、同じグループの学生がサポートをしたとのことでした。

### 3.3 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時間にわたっておこないました。パネラーは谷田聖(ソウル大)、大槻かおり(福岡大)、湯浅富久子(KEK)、千田俊哉(産総研)、武藤哲也(島根大)の各氏に、また中尾裕則、多田将両氏(KEK)に司会をお願いしました。パネラーの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、活発な討論がおこなわれました。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。

### 3.4 学生が受けるインパクトと今後

参加した学生へのアンケートの結果を見ると、スクールの期間を長いと思った人は少数でした。特に6日間だった物質生命コースではほぼ65%の参加者から期間が短いという回答がありました。

昨日まではまったく知らなかった者同士が、同じ一つの研究テーマをもって共同で結果を出そうとするサマーチャレンジは、期間中“寝食を共にする”ことで、さらに強い連帯意識が生まれます。現在の若者が忘れかけている人間同士の絆のようなものが芽生え、コミュニケーションの大切さと手段を学び取っていると思います。サマーチャレンジの経験は組織の中で自分を捉え直すきっかけになっており、大学3年生が自分の進路について決断するための強いインパクトになっていることは確かなようです。

第1回からのサマーチャレンジ卒業生の進路は、その多くが大学院に進むという結果になっていますが、大学3年という時期にサマーチャレンジで得たダイナミックな経験をいずれの進路にせよ、将来に生かし、基礎科学を担う日本の若き知として花開くことを期待します。

実行を支える側の努力は大変なものがありますが、全日程を終えて何かを成し遂げたときの若者の顔を見た瞬間にすーっと身体が軽くなる思いがしました。

## 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組んで下さいました。KEKの多くの部署からも全面的な協力を得ました。放射線科学センター、計算科学センター、管理局の皆様、ありがとうございました。