

## 物理実験基礎コース



海外交流

能 町 正 治\*

A primer course of experimental physics

Key Words : ASEAN, China, Physics, Experiments

### はじめに

理学研究科物理学専攻と核物理研究センターは1ヶ月間にわたり ASEAN 諸国・中国からの学生 20 数名を大阪に招聘した「物理実験基礎コース」を 2009 年より 3 回開催しました。また、現地に出かけて実験教育を行う「ミニスクール」を 6 回開催するなど、物理実験を中心とした教育プログラムを進めています。

### ASEAN 諸国・中国の実験教育

大阪大学大学院理学研究科では 21 世紀 COE プログラム (2003 年～2007 年) などを活用して、ASEAN 諸国や中国から多くの留学生を受け入れてきました。その結果、留学生の選考のための面接などで現地を訪問する機会も増えることとなりました。その際現地の学生実験の施設を見学するなど ASEAN 諸国や中国における物理計測教育事情にふれる機会を得ることができました。多くの大学で実験設備の不足に悩んでいましたが、一方で放射線計測の実習施設など国の援助で先進的な計測装置は整備されているところもありました。しかし、立派な施設であってもそこに導入された装置の多くはデータ解析を行うソフトウェアとともに導入されており、装置の動作を理解しなくても使えるようなものでした。そういった装置は現場でマニュアルにしたがっ

て使う場合は便利ですが、装置がブラックボックスとなってしまう装置を理解するための教育の観点からは適切なものとはいえません。学生等も自分で手に取って測定する機会が少なく実験を行う機会を求めています。そこで、理学研究科物理学専攻と核物理研究センターは大阪大学の実験施設を用いて物理計測をその原理から教育するプログラムを計画しました。

### ASEAN 諸国・中国からの招聘事業

理学研究科と核物理研究センターは日本学術振興会の「若手研究者招聘事業—東アジア首脳会議参加国からの招聘—」に採択され、共同で「物理実験基礎コース」を開催しました。開催にあたって、理学研究科と核物理研究センターから経費の支援もうけています。



図1 2010年修了式



\* Masaharu NOMACHI

1956年1月生  
大阪大学大学院理学研究科物理学専攻  
博士課程 (1983年)  
現在、大阪大学 核物理研究センター  
教授 理学博士 素粒子原子核実験  
TEL : 06-6850-5505  
FAX : 06-6850-5516  
E-mail : nomachi@rcnp.osaka-u.ac.jp

「物理実験基礎コース」は1ヶ月間にわたり ASEAN 諸国・中国からの学生 20 数名を大阪に招聘して行いました。第1回は2009年2月20日～3月21日、第2回は2010年7月12日～8月10日、第3回は2011年9月8日～10月3日に行いました。参加者の国別詳細を表1に示します。

表1 国別参加学生数

参加者数	2009年	2010年	2011年
ベトナム	13	8	8
中国	11	9	7
マレーシア		5	7
インドネシア		2	
フィリピン		2	
ミャンマー		1	
TA (ベトナム)	2	3	2

プレゼンテーションする事が重要です。実験終了後はプレゼンテーションを行う機会を設けました。



図2 実験の様子

「物理実験基礎コース」は修士の学生を対象に行いました。2011年のプログラムを表2に示します。

「物理実験基礎コース」は講義を行うだけでなく「実験」を行う事を中心としたプログラムです。物理学科の学生実験に使用している装置を用いて行う基礎的な実験と核物理研究センターの加速器を使って行う実験をプログラムに設けました。実験課題は必ずしも最先端の実験とはいえませんが、準備から実際に自分たちで装置を使って実験できるようにしました。参加者からは装置を理解しながら自分で扱うことができることに対し高い評価が得られました。加速器を用いた実験を行う機会は加速器施設のない国の学生にとっては貴重な経験となりました。実験の様子を図2に示します。

実験においては測定結果をまとめ、その成果をプ

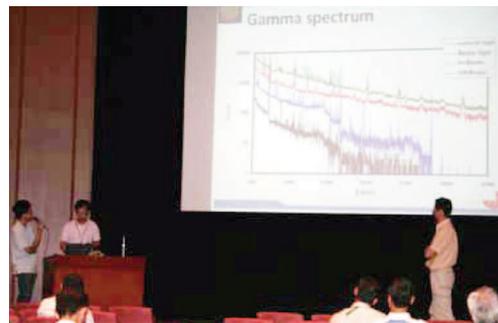


図3 実験結果のプレゼンテーション

「物理実験基礎コース」では招聘する学生を現地で行った面接によって選びました。まず、現地の教員に募集を依頼し面接する候補者を選んでもらい、その上で現地に2~3名が訪問し面接を行いました。2009年はベトナムのハノイ・ホーチミン市、中国

表2 2011年のプログラム

	Morning (9:20~10:40)	Morning (11:00~12:20)	Afternoon (13:30~14:50)	Afternoon (15:10~16:30)	Evening
9/8	Arrive in Osaka			Guidance	
9/9	Lecture	Lecture	RCNP/LE Visit		Welcome Reception
9/10					
9/11					
9/12	Lecture	Lecture	Experiment (1)	Experiment (1)	
9/13	Lecture	Lecture	Experiment (1)	Experiment (1)	
9/14	Lecture	Lecture	Experiment (1)	Experiment (1)	
9/15	Experiment (1)	Experiment (1)	Experiment (1)	Experiment (1)	
9/16	Experiment (1)	Experiment (1)	Experiment (1)	Experiment (1)	
9/17					
9/18					
9/19					
9/20	Lecture	Lecture	presentation	presentation	
9/21	Lecture	Lecture	Experiment (2)	Experiment (2)	
9/22	Lecture	Lecture	Experiment (2)	Experiment (2)	
9/23					
9/24					
9/25	Tour				
9/26	Tour				
9/27	Medical physics (Lecture and visit)		Experiment (2)	Experiment (2)	
9/28	Experiment (2)	Experiment (2)	Experiment (2)	Experiment (2)	
9/29	Experiment (2)	Experiment (2)	Experiment (2)	Experiment (2)	
9/30	Lecture	Lecture	presentation	presentation	Farewell party
10/1					
10/2					
10/3	Leave from Osaka				

の上海・北京・蘭州で面接を行いました。2010年は図4に示すようにベトナムのハノイ・ダナン・ホーチミン市、マレーシアのジョホールバル・クアラルンプール、ミャンマーのマンダレー、インドネシアのバンドン、フィリピンのマニラ、中国の北京・蘭州・上海の11都市で面接を行いました。2011年はベトナムのハノイ・ダナン・ホーチミン市、マレーシアのジョホールバル・クアラルンプール、中国の北京・蘭州・上海で面接を行いました。面接した学生数は2010年114名、2011年54名と2～4倍の学生の中から招聘する学生を選考しました。

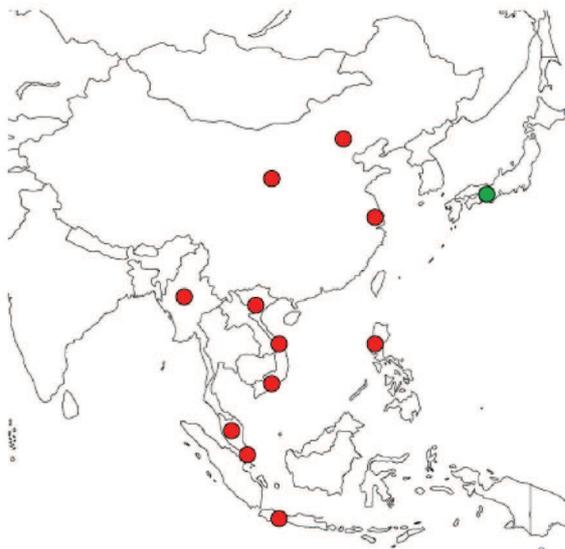


図4 面接を行った都市 (2010年)

限られた日程のなかでこれだけの学生を現地で一人一人面接する事は手間のかかる作業でしたが、意欲ある学生、コミュニケーション能力に優れた学生を選ぶ上で非常に有効でした。面接を現地の教員と共同で選考を進めることにより、本事業の目的を理解してもらうことができるとともに、現地が求めること、期待することを我々が知ることもできました。

ASEAN 諸国・中国はそれぞれ気候風土も異なりそこに住む人たちの暮らしも異なります。それらの国から来た学生が大阪でお互いに協力して実験を行いました。何よりうれしかったのは、終了後も参加した学生が連絡を取りお互いを訪問したりしていることです。彼らがそれぞれの国で研究・教育を進めるころにはさらに交流の輪が広がるものと期待して

います。

### ベトナム・中国におけるミニスクール

大阪に招聘できる人数は限られています。一方、面接のための訪問で多くの学生が実験を行う機会を求めている事も伝わってきました。そこで、大阪で行っている「物理計測基礎コース」と同様に講義だけでなく実験を行う事の特徴としたミニスクールを現地において実施する事にしました。このプログラムは以下に示すようにベトナム・中国でこれまで6回実施しています。

- 1) ダナン・ミニスクール、2010年9月21～22日、ダナン教育大学 (ベトナム) 参加者は約30名
- 2) カントー・ミニスクール、2010年9月24日、カントー大学 (ベトナム)、参加者は約15名
- 3) ホーチミン市・ミニスクール、2011年3月、国家大学ホーチミン市科学大学 (ベトナム)
- 4) 北京・ミニスクール、2011年4月、北京航空航天大学 (中国)



図5 北京におけるミニスクールの様子

- 5) ダナン・ミニスクール、2011年12月1～3日、ダナン教育大学 (ベトナム)、参加者は約60名



図6 ダナンにおけるミニスクールの様子

- 6) 18th Vietnam School of Physics における大阪プログラム、2012年7月28～31日、クイニョン大学、大阪プログラムへの参加者は21名

ミニスクール、特に実験は現地の協力無しでは行うことができませんでした。「物理計測基礎コース」

の参加者がスクールの目的を良く理解した上で実験の Teaching assistant として協力してくれたのは非常にありがたかったです。

ミニスクールでは多くの学生が興味を持って参加しましたが、それにもまして現地で学生の指導に当たっている教員が興味を持って見学に訪れてきました。我々が持ち込んだ装置は決して高価なものではなく、簡単に入手できるものでした。しかし、最近のエレクトロニクスの進化によりその性能はしばらく前の最新鋭のものとは何ら遜色はありません。実験装置は彼らの興味を引いたようで、それらを使った新しい実験の可能性について楽しい議論をしました。さらに、物理計測の教育には高価な装置でなくても学生が実際にふれて理解できるものが良いことを伝えられたと思っています。

#### 今後の交流

これまでの交流で ASEAN 諸国や中国のニーズに応え、物理実験を行うプログラムを大阪だけでなく現地で行って来ました。マニュアルに従って測定するだけでなく、測定原理から理解することにより測定結果を理解しなければいけないことを伝えられたのではないかと考えています。このプログラムで招

聘したのちに大阪大学に留学した学生も数名います。このプログラムにより、現地の教員だけでなく若手研究者・学生との交流が飛躍的に発展しました。今後もこのような交流は続けていきたいと思っています。

しかし、それだけではなく現地の教員と共同で新たな実験プログラムの開発を行うことを目指しています。輸入に頼っている実験装置を少しでも自国で開発できるようにすることは予算の節約になるだけでなく、物理実験のための研究開発能力を高める上でも重要と考えます。これまでの交流で一緒に開発を進めることに興味を持った教員・学生が多数います。そのような人たちとの協力を進めていきたいと思っています。

#### 謝辞

本事業は理学研究科および核物理研究センターの皆さん、現地で協力していただいた教員・学生の皆さんの支援なしでは成り立ちませんでした。ご支援を感謝します。

最後になりますが、本事業は理学研究科物理学専攻の岸本忠史・久野良孝・小川哲生・野末泰夫・板橋隆久の各氏と共同で行われました。

