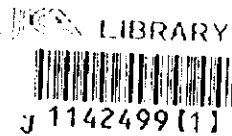


平成9年度

# 帰国研修員フォローアップチーム報告書

— 科学教育実技コース 公開技術セミナー —

平成10年2月



国際協力事業団  
中国国際センター

118  
245  
ICC

|      |
|------|
| 中国セ  |
| J R  |
| 97-1 |



# 目 次

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 序文 .....                   | 1  |
| 写真 .....                   | 2  |
| 位置図 .....                  | 5  |
| I. 調査の目的と概要                |    |
| 1. 調査の目的 .....             | 7  |
| 2. 調査団の構成 .....            | 7  |
| 3. 調査の日程 .....             | 7  |
| 4. 調査対象国の概要 .....          | 9  |
| II. 科学教育の現状と人材育成の概要        |    |
| 1. フィリピン                   |    |
| (1) 基礎教育における科学教育の現状 .....  | 15 |
| (2) 人材育成状況 .....           | 18 |
| 2. パキスタン                   |    |
| (1) 基礎教育における科学教育の現状 .....  | 19 |
| (2) 人材育成状況 .....           | 21 |
| III. 本邦研修の成果               |    |
| 1. フィリピン                   |    |
| (1) 帰国研修員の動向と成果の活用状況 ..... | 23 |
| (2) フォローアップ要望事項 .....      | 24 |
| 2. パキスタン                   |    |
| (1) 帰国研修員の動向と成果の活用状況 ..... | 25 |
| (2) フォローアップ要望事項 .....      | 26 |
| IV. 公開技術セミナー               |    |
| 1. 実施状況 .....              | 30 |
| 2. 講義内容 .....              | 31 |
| 3. 評価及び所感等 .....           | 32 |

## V. 研修計画

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 研修計画の現状 .....     | 34 |
| 2. 研修ニーズと目標の設定 ..... | 34 |
| 3. 研修カリキュラム .....    | 35 |
| 付表1. 面談者一覧表 .....    | 37 |
| 付表2. セミナー参加者名簿 ..... | 39 |

## 添付資料

|   |    |
|---|----|
| 1. 関連分野における当該コースの位置付け .....                     | 43 |
| 2. フィリピン公教育制度 .....                             | 44 |
| 3. フィリピン公教育に関する統計 .....                         | 45 |
| 4. フィリピン教育省組織図・データ .....                        | 49 |
| 5. フィリピン理科教育関係機関資料 .....                        | 52 |
| 6. フィリピン大学 UP-ISMED 理科教員再研修プログラム .....          | 54 |
| 7. 科学高校 (USHS) カリキュラム .....                     | 56 |
| 8. フィリピン教育省 CONSTEL テレビプログラム .....              | 57 |
| 9. パキスタン中等教育カリキュラム .....                        | 58 |
| 10. パキスタン Islamabad College for Boys 学校概要 ..... | 59 |
| 11. パキスタン教育省 IPSET 概要 .....                     | 61 |
| 12. 質問票 .....                                   | 63 |
| 13. 収集資料リスト .....                               | 70 |

## 序文

この報告書は、国際協力事業団が実施した集団研修科学教育実技コースに参加した帰国研修員に対するフォローアップ事業の一環として、平成9年11月24日から12月5日までの12日間、フィリピン共和国及びパキスタン・イスラム共和国の2カ国に派遣したフォローアップ調査団の業務報告書です。本調査団は、帰国研修員及びその他関係者を対象に公開技術セミナーを実施し、さらに、帰国研修員との面談や関係機関との意見交換を通して、現地での諸問題に関する指導ならびにニーズの調査等を行いました。

本報告書により、科学教育分野における両国の実情、帰国研修員が抱えている諸問題及び研修にかかる要望事項等について関係各位の一層のご理解をいただき、今後の研修コースの改善に資すれば幸甚です。

終わりに、この調査にご協力とご支援をいただいた関係者の皆様に対し、心から感謝の意を表します。

平成10年2月

国際協力事業団  
中国国際センター  
所長 樋田 俊雄



写真1 セントラルルソン州立大学附属高校訪問

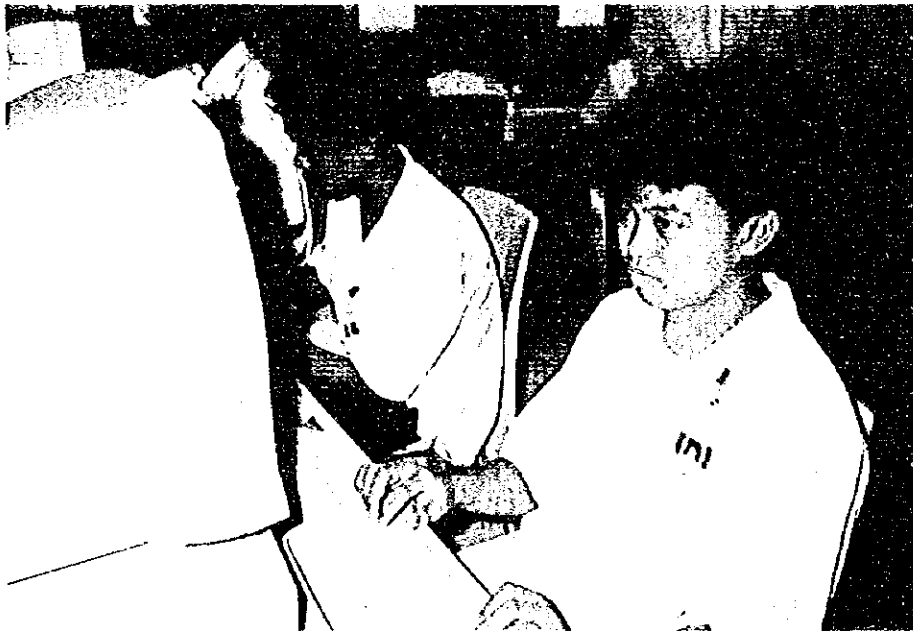


写真2 セントラルルソン州立大学附属高校 (コンピュータの授業)

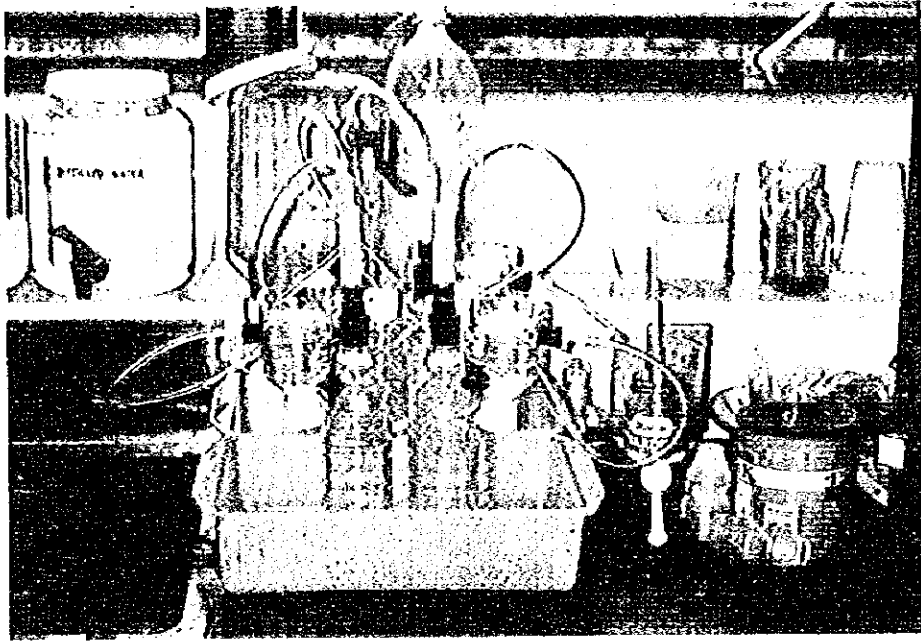


写真3 フィリピン大学UP - ISMED 理科実験教材開発ラボ

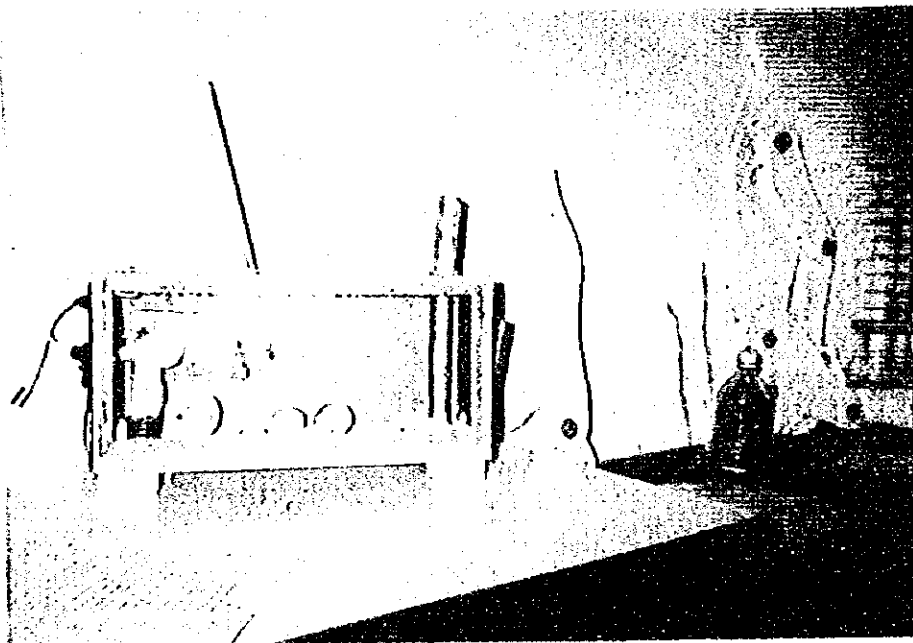


写真4 パキスタン教育省 IPSET 理科実験教材開発ラボ

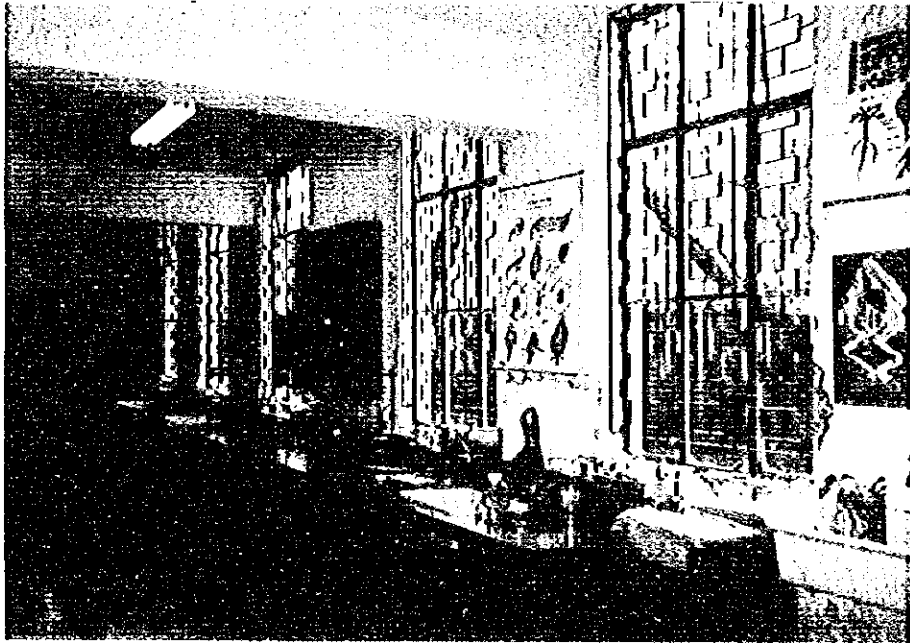


写真5 Islamabad College for Girls 理科実験室

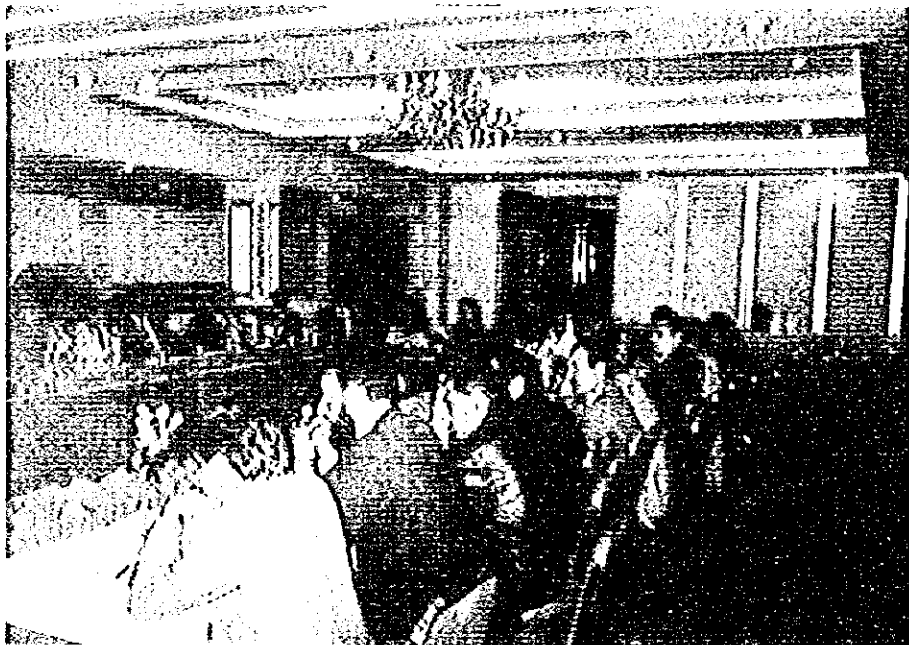
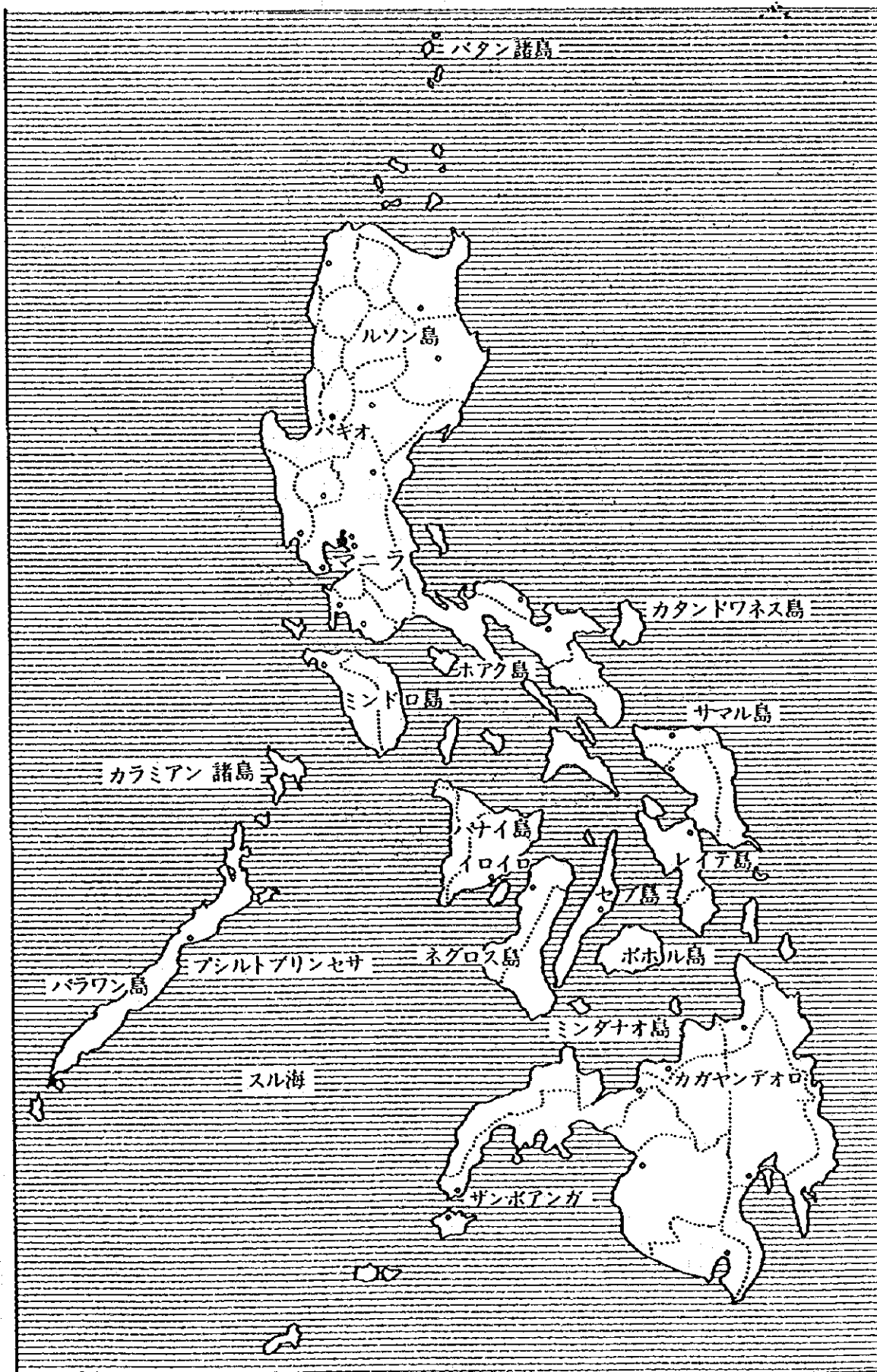
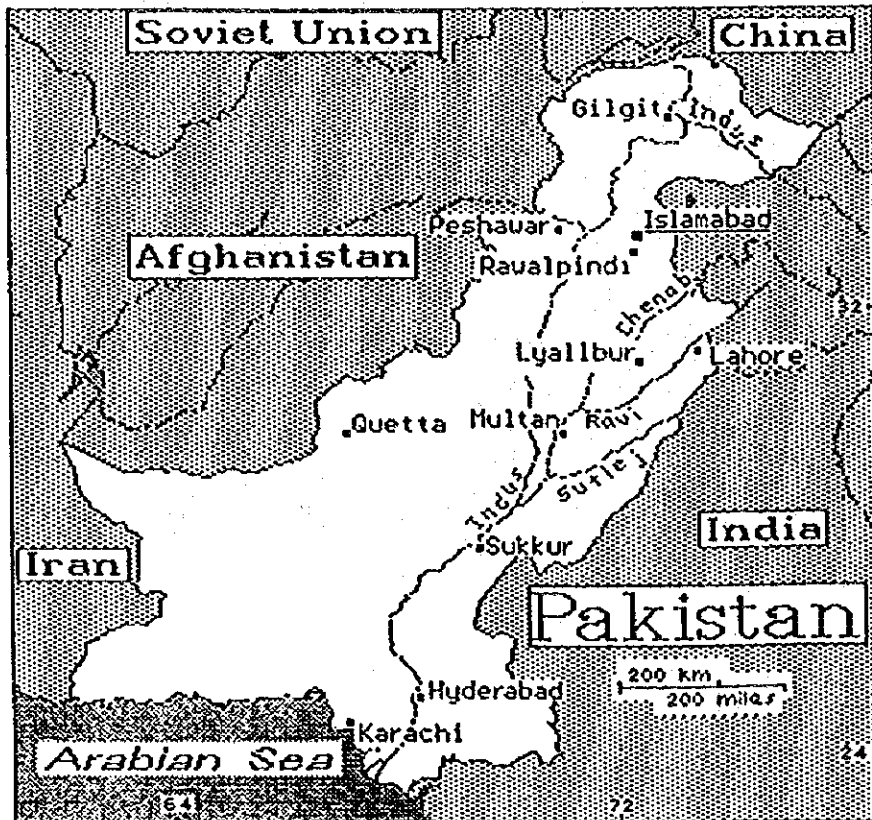
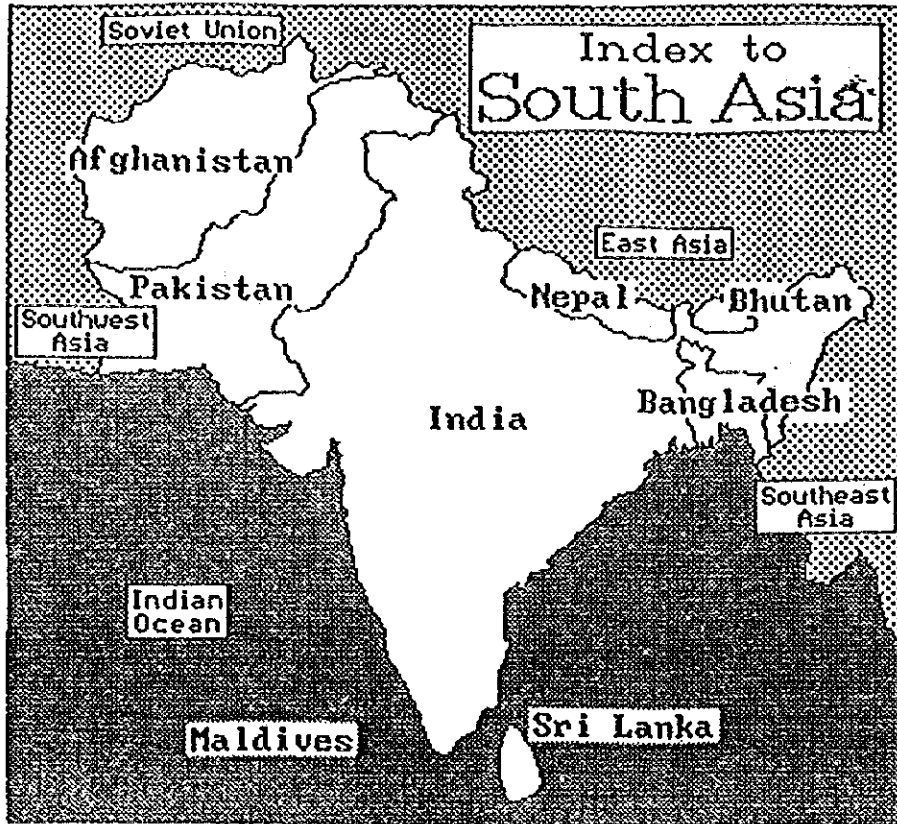


写真6 公開技術セミナー (パキスタン・ホリデイインイスラマバードホテル)



フィリピン





## I. 調査の目的と概要

### 1. 調査の目的

科学技術の発達を通して工業化を推進しようとする途上国にとって、その基盤である科学的な思考力や実験観察能力を身に付けた青少年の育成は不可欠である。日本の教育水準は世界のトップレベルにあるが、従来より日本が科学教育に対する投資を継続してきた蓄積が、その後の工業化の礎になったという経験は広く知られている。このような経緯を踏まえ、「科学教育実技」コースが広島大学学校教育学部および教育学部の協力の下で、平成2年度から開始された。

本調査は、研修員帰国後の成果の確認、理科教育に関する最新情報の提供、途上国の科学教育分野の現状と人材の育成状況の把握ならびに途上国の実情に応じて現行の研修計画を再検討することを目的とする。

### 2. 調査団の構成

|         |       |                    |
|---------|-------|--------------------|
| 総括・科学教育 | 田中 春彦 | 広島大学学校教育学部教授       |
| 評価      | 上條 哲也 | HICA中国国際センター研修課長代理 |
| 研修計画    | 片山 弘倫 | HICA中国国際センター研修課職員  |

### 3. 調査の日程

「科学教育実技」コースは、平成9年度で8回目の実施となり、帰国研修員の総数は51名を数える。今回は、帰国研修員数が最も多いフィリピン（7名）及び次いで多いパキスタン（6名）を調査の対象とした。

帰国研修員、中等教育機関、教育行政機関ならびに教員研修機関の関係者にそれぞれ面会し、事前に送付した質問票に基づいたヒアリングを行った。その後、主に理科実験設備の現状を把握するために、教育省、中等教育施設及び教材開発研究所の視察を行った。

調査期間は平成9年11月24日から12月5日までの12日間であり、日程の詳細は以下の通りである。

調査日程

| 日順 | 月日    | 曜日 | 調査日程  | 宿泊地  |
|----|-------|----|---|--|
| 1  | 11/24 | 月  | 10:45 TG-621便にて関西空港発<br>13:35 マニラ着<br>15:00 日本大使館表敬<br>17:00 JICA事務所表敬・打合せ  | マニラ<br>Mandarin Oriental<br>Hotel<br>Tel: 750-8888             |
| 2  | 11/25 | 火  | 14:00 帰国研修員との面会、聞き取り調査、学校視察<br>(University of Science High School,<br>Central Luzon State University)   | マニラ  |
| 3  | 11/26 | 水  | 10:00 表敬、意見交換<br>(Department of Education, Culture & Sports)<br>14:00 施設見学、聞き取り調査<br>(University of the Philippines - Institute for Science<br>and Math Education Development)  | マニラ  |
| 4  | 11/27 | 木  | 09:00 公開技術セミナー<br>14:00 帰国研修員との面会、聞き取り調査<br>(University of the Philippines - Institute for Science<br>and Math Education Development)   | マニラ  |
| 5  | 11/28 | 金  | 10:00 JICA事務所報告   | マニラ  |
| 6  | 11/29 | 土  | 14:40 PK-897にてマニラ発<br>16:45 バンコク着   | バンコク<br>Amari Airport<br>Hotel<br>Tel: 02-566-1020             |
| 7  | 11/30 | 日  | 03:15 PK-897にてバンコク発<br>07:40 イスラマバード着   | イスラマバード  |
| 8  | 12/01 | 月  | 09:30 JICA事務所表敬・打合せ<br>10:30 表敬 (Economic Affairs Division)<br>11:15 表敬、意見交換 (Ministry of Education)<br>12:00 学校視察 (F.G.Boys Higher Secondary School)<br>14:30 日本大使館表敬  | イスラマバード<br>Holiday Inn<br>Islamabad Hotel<br>Tel: 92-51-827311 |
| 9  | 12/02 | 火  | 09:30 施設見学、聞き取り調査<br>(Institute for Promotion of Science Education &<br>Training)<br>11:00 表敬 (Ministry of Education)<br>11:30 学校視察 (Islamabad College for Boys)<br>12:30 学校視察 (Islamabad College for Girls)<br>15:00 帰国研修員との面会、聞き取り調査<br>(JICA事務所) | イスラマバード  |
| 10 | 12/03 | 水  | 08:20 学校視察 (F.G.Boys Model School)<br>10:00 公開技術セミナー (Holiday Inn Islamabad Hotel)  | イスラマバード  |
| 11 | 12/04 | 木  | 10:00 JICA事務所報告<br>11:00 日本大使館報告<br>12:00 Economic Affairs Division 報告<br>23:30 PK-892にてイスラマバード発  | 機中   |
| 12 | 12/05 | 金  | 07:50 バンコク着<br>09:10 JL-728便にてバンコク発<br>16:10 関西空港着  |  |

#### 4. 調査対象国の概要

##### 4-1. フィリピン共和国の概況

###### (1) 主要指標

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| 人口 (1995年央)           | 68.6百万人         |
| 国土面積                  | 300平方キロ         |
| 1人当たりGNP (1995)       | 1,050米ドル        |
| 平均経済成長率 (1985-95)     | 1.5%            |
| 購買力修正1人当たりGNP (1995)  | (米国 = 100) 10.6 |
| 平均余命 (1995)           | 66年             |
| 成人非識字率 (男子) (1995)    | 5%              |
| (女子) (1995)           | 6%              |
| 年齢層に占める就学者数の比率 (1993) |                 |
| 初等教育総就学率 (男子)         | *113%           |
| (女子)                  | *112%           |
| 初等教育純就学率 (1992)       | 99%             |
| 中等教育 (男子)             | 61%             |
| (女子)                  | 69%             |
| 中等教育純就学率 (1992)       | 59%             |
| 高等教育                  | 26%             |

\* 標準学齢の前後の年齢層に属する生徒が在籍するため100%を越えている

(出典：World Development Report 1997, World Education Report 1996)

## (2) 経済社会概況

1986年のアキノ政権樹立以後、回復基調をみせていたフィリピン経済は、90年の地震や台風等の自然災害、政情不安、湾岸危機等の影響を受けて再び低迷し、91年にはマイナス成長となった。その後、92年に成立したラモス政権が、電力不足の克服、政治的な安定と治安の回復、政府部門の合理化等に取り組んだ結果、経済は回復の方向に向かってきている。ラモス政権は米国を機軸として、日本やアセアン等アジア諸国重視の外交政策を示すとともにフィリピンから外国への投資の拡大および域内での自由貿易を目指したAFTA(アセアン自由貿易圏構想)についても積極的に推進している。経済成長を支える重要なファクターである海外出稼ぎ労働者からの送金も拡大し続けており、経済は上昇気流に乗っている。

フィリピンでは直接選挙による議会制民主主義が確立されており、言論・集会・思想の自由は憲法で保証されている。また、地方自治法の施行に伴って、地方自治体における公正な選挙の実施と、政策決定への住民参加促進が重視されている。しかしながら、フィリピンの特徴である一部エリートによる政治および利権の独占は、依然として存在している。

ラモス政権は「フィリピン2000」をスローガンに掲げ、「持続的な高成長」と「貧困撲滅」を主な目標としており、今後は環境対策、地域間格差の是正に配慮しつつ、社会経済発展に向けた、インフラ整備や人的資源開発分野を充実させることが同国の主要な課題である。

## (3) 教育分野の現状

社会的不公正の是正を目的として、フィリピン政府が1987年に発表した「中期開発計画」の中で、教育及び人材の育成は主要政策として位置付けられている。フィリピンの教育の特徴としては、高等教育進学率が高い、男女間格差が他国より小さい、私立校の割合が大きい、初等教育から科目により英語で授業が実施される等の点が挙げられる。反面、急激な人口増加に伴う生徒数の増加による校舎、施設、教育機材の恒常的な不足は深刻であり、教員の給与水準の低さや高等教育修了者の海外流出も深刻な問題となっている。

フィリピンの教育制度は、6年間の初等教育(7歳児からの義務教育)及び4年間の中等教育からなる基礎教育部分の他、高等教育機関として職業技術専門学校や大学・大学院がある。1987年から公立小中学校が無償化されている。教育機会に関する男女格差は少ない。1992年に提言された議会の教育分野委員会の調査結果に基づき、教育分野の行政機関であった教育文化スポーツ省(Department of Education, Culture and Sports: DECS)の一部機能が分割され、基礎教育分野を担当する基礎教育省、高等教育分野を担当する高等教育審議会(Commission on Higher Education: CHED)、職業技術教育を担当する職業教育技術開発庁(Technical Education and Skills Development Authority: TEDSDA)の3省庁が担当するこ

とになった。

入学率は初等教育で109%、中等教育で74%（1992年）で、途上国の中では比較的高いが、中途退学者も多く、卒業に至るのは初等教育で入学時の71%、中等教育で79%（1993年）にすぎない。フィリピン政府は、1989年に発表された大統領宣言「万人のための教育宣言」に基づき、基礎教育の充実を積極的に進めており、このことは1997年度の国家予算4,749億1,700万ペソの内、18.0%を占める854億4,100万ペソが教育予算に充てられているという現状からも伺える。高等教育進学率は28%（1992年）と比較的高いが、全大学の85%（学生登録数/1989年）を占める私立校の中には高等教育機関としての基準を満たさない学校も多いため教育の質の向上が求められている。

フィリピンでは6%（1992年）を占める非識字者への教育として、学校外教育の需要も高い。正規の教育を受けられなかった者が、学校外教育を修了した場合でも同等の資格が得られるような制度の改善が求められている。

フィリピン政府は、1990年から2000年までの間に、全てのフィリピン人に基礎教育を与えることを目標に、様々な計画やプログラムが実施されてきたが、問題点及び今後の課題としては以下のような事項が挙げられる。

- ・更なる教育予算の拡充
- ・中等教育の無償化に伴う生徒数の急増による、教室、教師、資機材の不備  
（予算的措置の裏付けがないままに、中等無償教育が実施されたことが原因）
- ・初等中等教育行政を一元的に担当しているDECSの肥大化、機能不全  
（予算に占める人件費の割合の高さ（1997年度91.5%）、過度の中央集権性が原因）
- ・インフラ（郵便、電話事情及び道路）の未整備による、教育運営上の問題

#### 4-2. パキスタン・イスラム共和国の概況

##### (1) 主要指標

|                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 人口 (1995年央)           | 129.9百万人       |
| 国土面積                  | 796平方キロ        |
| 1人当たりGNP (1995)       | 490米ドル         |
| 平均経済成長率 (1985-95)     | 1.2%           |
| 購買力修正1人当たりGNP (1995)  | (米国 = 100) 8.3 |
| 平均余命 (1995)           | 60年            |
| 成人非識字率 (男子) (1995)    | 50%            |
| (女子) (1995)           | 76%            |
| 年齢層に占める就学者数の比率 (1993) |                |
| 初等教育総就学率 (男子)         | 80%            |
| (女子)                  | 49%            |
| 初等教育純就学率 (1990)       | 46%            |
| 中等教育 (男子)             | 20%            |
| (女子)                  | 8%             |
| 中等教育純就学率 (1990)       | N.A.           |
| 高等教育                  | N.A.           |

(出典：World Development Report 1997, World Education Report 1996)



## (2) 経済社会概況

パキスタンの政治機構は立法・行政・司法の三権分立機構であるが、司法は現実には行政府の統括下にあるため、三権分立は困難なのが現状である。首相・大統領・陸軍参謀長の三者のパワーバランスが均衡している時が、政治的に安定な状態にあると言われているが、1997年12月にナワズ・シャリフ首相が法廷侮辱罪で告訴された末に、辞任するという政変があり、政治的には混乱の只中にある。また、MIQ (Mohajir Quami Movement) に代表されるイスラム原理主義組織によるテロ活動も依然として、多数発生している。

農業が主体であるパキスタン経済の現況は、1993年にモイーン・クレシ元世銀副総裁の率いる暫定政権により構造改革路線が敷かれて以来、政府は金融不均衡是正や経済構造調整等を目的とした、中期マクロ経済調整プログラムを推進している。このプログラムにより、同国では国内規制緩和の推進、公社等の民営化、外国貿易や決済システムの自由化等が進められている。しかし、政府の楽観的な展望とは裏腹に、現実には経済改革は進んでおらず、IMFによる構造改革が更に推進されることが予想されている。また、パキスタンでは所得分配の地域間格差が大きく、全人口の56.2%を占めるパンジャブ州ならびに900万人の人口を抱えるカラチを擁するシンド州（全人口の22.6%）の両州に富が偏在し、人口が希薄な北西辺境州およびバロチスタン州との格差が著しい。地域間格差の是正は、政府の重点項目の一つに掲げられている。

パキスタン社会特有の特徴としては、人々が「バルダ」という女性を社会的に隔離するイスラム的因習に強く縛られており、女性の社会経済的地位が極めて低いという点が挙げられる。政府は、女性の教育・保健・雇用機会の拡大および法的差別の是正に努めており、「女子差別撤廃条約」への加盟を決定している。また、基本的人権については、憲法により保障されているものの、現実との乖離が見られる。例えば、小児労働は法律によって禁止されているにもかかわらず、多くの児童が幼年期より就労しているのが現状である。

## (3) 教育分野の現状

他の開発途上国に比べかなり遅れていたパキスタンの教育分野の開発は、第8次5カ年計画（1993年—1998年）で取り上げられた社会行動計画（Social Action Programme: SAP）の中で、重点政策として取り上げられている。この計画は、全ての児童の小学校就学等、初等教育の充実を目的としている。これにより、すべての州に教育管理情報システム

（Education Management Information System: EMIS）が設置され、特に立ち遅れが著しかった初等教育に関する計画及びモニタリングのためのデータベースが構築可能となった。

パキスタンの教育制度は、初等教育（5年）、中等教育（中学3年、高校2年）の10年制を基本とし、この他に中等職業学校と高等教育機関として総合大学及び専科大学があ

る。義務教育はないが、その法案化の動きはある。小学校就学率は、同一年代人口の約半数に過ぎず、そのうち卒業に至るものはそのまた半数であると言われている。

パキスタンの教育の特徴及びその主な問題点は以下の通りである。

- ・女子に対する社会的規制（パルダ）に起因する女子の就学率及び識字率の低さ
- ・教員の不足（特に女子教員）
- ・中学校における科学知識の普及のための実験・実習機器及び教育補助教材の未整備
- ・高等技術教育の機材及び環境の未整備
- ・科学・技術教育が講義主体であり、実験・観察を通じた指導が弱体

## II. 科学教育の現状と人材育成の概要

### 1. フィリピン

#### (1) 基礎教育における科学教育の現状

工業化を推進しようとしているフィリピンでは、理数科系の人材開発が大きな課題である。しかし、1997年の国際理数科学力テストで、フィリピンの生徒のパフォーマンスは39か国中37位という結果であった。科学教育分野はフィリピンの学校教育にとって一層の充実を求められている課題であるが、このパフォーマンスの低さには、大きく以下に示す3つの原因が考えられる。また、中等教育レベルでは拠点校として科学高校を整備する方策が取られている。

##### 1-1 科学教員

最大の問題点は、科学教育担当教員の資質である。フィリピンの教育制度は、6（初等教育）・4（中等教育）・4（大学）制であるため、教員養成期間は比較的短く、新卒教員はおよそ20歳にて教壇に立つことになる。したがって、専門教育を受ける期間が必ずしも十分ではない。中等学校の教員になるためには、所定の教育分野の単位を取得した上で学士号（Bachelor's degree）を取得し、教員採用試験（Professional Board of Education 又は Licensure Examination for Teachers）を通過しなければならない。

また、教員という職業が待遇の面で魅力的ではないことから、科学を専攻する学生の教師志望は低く、有能な人材が教職に就いていない。したがって、科学を専攻していない教師が科学を教えざるを得ないのが現状である。例えば、物理を教える教師の中で、専門分野の高等教育を受けた者はわずか8%のみで、残りの92%は英語又は芸術など他の科目の教師が兼任し、単に教科書を読み上げることによってしか科学の科目を教えられないのが実態である。フィリピンにおいて科学教育の普及を図るための最大の課題は、専門分野の教育を受けた、科学を教えるに値する資質を有した教員の育成である。

こうした背景から、1988年にわが国の無償資金協力により、理数科教師訓練センターがフィリピン大学に併設される形で建設され、実験設備等の機材が供与された。1991年にフィリピン政府は同センターに対するプロジェクトタイプ技術協力をわが国に要請し、この要請に対して1992年9月に派遣されたプロジェクト形成調査団は、フィリピン理数科教育分野の振興のために、わが国が協力可能な各種形態（専門家派遣、プロ技協、研修事業、協力隊、無償資金協力）を有機的に組み合わせたパッケージ協力を実施していくことが有効であると提言した。この提言を受け、1993年3月に「理数科教育開発パッケージ協力」に係るR/D及びフレームワークが結ばれ、同12月チーフアドバイザーが派遣され、同協

力が開始された。パッケージ協力における各事業の役割は以下の通りである。

- ・中央：フィリピン大学内理数科教師訓練センターをサイトにプロ技協にて教育指導者の養成及び訓練プログラムの開発を行い、全国研修を開催し普及を図る。
- ・地方：3カ所の地方理数科教育センター（RSTC）にて、中央で訓練されたリーダートレーナーが地方研修にてトレーナートレーニングを行い、また同センターに協力隊員をチーム派遣し、その支援業務と周辺の学校への巡回指導を行う。
- ・研修事業：日本において、RSTC指導員、地方教育主事等を主要な対象とした国別特設コース研修を行う。各事業のカウンタパート研修を行う。

### 1-2 科学教育機材

科学教育を実施する上で必要な、実験器具等の器材の不足も深刻な問題として挙げられる。全国の中等・高等教育を一元的に管轄している教育文化スポーツ省（Department of Education, Culture and Sports: DECS）では、その予算の約9割が人件費で占められている。例えば1997年のDECSの予算総額106億6,241万3,000ペソの内、91.5%に相当する97億6,117万7,000ペソが人件費に充てられている。したがって、実験器材を含んだ管理費以外の事業費は、日本やアジア開発銀行等、外国からの援助に頼らざるを得ないのが現状である。また、機材が導入されても、科学を教える能力を十分に有していない教員が多いために、例えば、それまで教室に黒板しかなかった学校に、顕微鏡等を供与しても科学教員がそれを使いこなせない等の問題がある。

### 1-3 教授言語等

フィリピンでは国家政策で学校教育が、英語を教授言語として実施されていることも、科学教育の普及を妨げている要因の一つに数えられる。DECSはフィリピンの中高等教育において、英語、科学技術、数学、家庭、フィリピン語、社会科学、道徳、保健体育、音楽を必修科目として規定しているが、この内、最初の4教科は英語を教授言語として授業が行われることになっている。しかし、言語能力形成期の児童や生徒に彼らの母語ではない英語を用いて講義中心の教育を行うために、授業が理解できない生徒も少なくなく、英語能力の欠落の故に科学の能力も身に付けられないという現状が存在する。なお、フィリピン大学では、理科教育を現地の言語で教える研究がなされており、英語で教えた場合よりも、生徒のアチーブメントが良好であることが確認されている。

また、フィリピンの1人当たりの教育投資額がアセアン諸国の中では最低であることや、科学教育振興のための施策および学校教育環境の不備が著しい地方教育の振興施策が整備されていない等、行政面の支援が不十分であることも、対応を迫られている課題である。

#### 1-4 科学高校 (Science High School)

国家開発における科学教育振興の重要性は、政府によって十分に認識されている。DECSは、科学教育を、国家にとって生産的で有能な人材を育成するための手段であると位置付けている。DECSによって16地域全てにScience High Schoolと呼ばれる、科学教育のモデル高校が設置されている。このScience High Schoolは、地方において現職教員研修を実施している機関である、Regional Science Training Center (RSTC) が設置されている大学に付設されている。本調査では、その中の一つであり、平成8年度の帰国研修員 (Ms. Teresita Yambot、現在 University of the Philippines in Diliman 博士課程在籍) が科学教員として勤務していた、University Science High School, Central Luzon State University (USHS - CLSU) を訪問し、その実情を視察した。

USHS - CLSUは第7学年から第10学年までの生徒333人が在籍する中等学校である。18名いる教員は、そのほとんどが女性であり、内6名が科学科目を担当している。6名全員が大学で科学を専攻したか、少なくとも副専攻で科学を専門に学んだ経験を有しており、博士号を持つ教員もいる。科学系の科目の授業時間が他の教科の2倍割かれているこの高校からは、卒業生の全員が大学に進学し、約6割の生徒が理系分野を専攻する。一般的なフィリピンの中高等学校では、科学として「総合科学」「生物学」「化学」「物理学」の4科目が教えられているが、USHSではこれに加えて、「地学」および数学科では「微分積分」が教えられている。また、生徒の演習用にコンピュータ (Macintosh) が10台設置されたコンピュータ室が整備されており、コンピュータ・サイエンスを正規の授業科目として採用していることも、USHSの特長である。最近までUSHSに科学教員として勤務していた帰国研修員のMs. Yambotは、DECSとCLSUが共同で実施しているコンピュータを利用した理科教育法の研究を目的とした、School of the Future プロジェクトに物理科のコーディネーターとして参加している。USHSのカリキュラムは、DECSの規定に沿って設定されているが、USHS所属のcurriculum developersによって、地域のニーズや状況を考慮して再編成されたものが使用されている。

USHSのスタッフは、同校の科学教育の課題として、近代的な実験施設・設備の整備および理科実験専用の研究棟の建設を挙げている。しかしながら、フィリピンの地方の一般的な中高等学校の科学教育の置かれている実情 (専門教育を受けていない教師による、教科書読み上げ中心の授業が中心) を鑑みれば、担当教員全員が高い専門性を有し、各分野ごとの専門の実験室やコンピュータ設備を有しているUSHSは、生徒にとって比類なく恵まれた教育環境であると考えられる。今後は、USHSをはじめとする、ハード・ソフトの両面で充実した設備を備えた各地域の科学高校が、地方における現職教員研修の現場であるRSTCと協力して、各地域の学校の科学教員の、より適切な理科教育技術の習得に相乗的に貢献することが期待される。

## (2) 人材育成状況

### 1-5 UP-ISMEDによる取り組み

従来、主に科学科目の教科書作成機関であったフィリピン大学理数科教育開発研究所 (University of the Philippines - Institute for Science and Mathematics Education Development: UP-ISMED) には、日本の無償資金協力により1990年に理数科教師訓練センター (Science Teacher Training Center: STTE) が建設され、1994年から理数科教師訓練センタープロジェクト (SMEMDP) が開始された。STTEはカリキュラム開発、教員再訓練、研究開発、公開セミナーの開催を実施している。中等 (物理・化学・生物・地学・数学)、初等 (理科・算数)、教育評価などの分野に日本人専門家が派遣されており、専門家からスタッフリーダー・トレーナーに技術指導が行われ、それはセンターで行われる各研修を通して、教員指導者 (トレーナー)、現場の教員へと移転されていく。教員再訓練については、日本のプロジェクトによって設定されたカリキュラムの他に、外部の依頼に応じてデザインするテーラーメイドの再研修カリキュラム作成を行っている。また、STTEには廃棄物等を利用した安価な理科実験教材開発のための研究室を有しており、SMEMDP 派遣の日本人専門家を中心に教材開発が進められている。物理、化学、生物の各分野毎に独立した教材開発研究室が整備されており、開発されている教材の質も日本の学校で使用されているものと遜色ないレベルのものである。

STTEでは、各地方から現職教員をマニラに招聘し教員再訓練プログラムを開始した。しかしながら、研修後に各地方に帰任した後、実際の授業の場で実験・観察の実行を保証するために、実験資材・施設の充実が待たれている。一般的に、地方の学校では水道やガス設備を有する実験室は存在せず、普通の教室を実験時も使用しているのが実態である。また、科学教育の再訓練プログラムに参加する教師も、その大半は科学を専攻していない者であり、彼らに対し実験・観察手法を理解してもらうことは甚だ困難と言わざるを得ない。

また、マニラまで来ることができない科学教師のスキルアップのために、教育テレビを用いた遠隔教育による実験手法の指導も行われている。DECSおよびUP-ISMEDの共同プロジェクトによって制作された、CONSTEL (Continuing Science Education for Teachers via Television) と呼ばれているこの番組は、衛星放送を通して全国で視聴可能である。テキストやポスター作成を含めてその技術的支援は、STTEが担当している。

## 1-6 考察

以上のように、理数科教員再訓練プログラムはマニラにおいては十分に整備されており、適切な指導を行える人材および、プロジェクトの実施期間中は、日本側の支援体制も整っている。問題は、資質不足の科学教員（ノンクオリファイド・ティーチャー）の再訓練プログラムが、地方において効を奏していないことである。

協力効果を高めるために、JICAの諸事業を有機的に組み合わせた総合アプローチである「パッケージ協力」のフレームワークの中で、マニラで行われているような理数科教員の再研修の地方展開が試みられているが、顕著な効果は現れていない。主な原因としては、JOCV隊員によってRSTC等で移転が試みられている実験観察技術が、日本の理科教授法をモデルとしたものであるため、その内容や使用する機材があまりに高級で、洗練されすぎており、現地では根付かないことがあるという現状が挙げられる。現場の教員に対する研修は、現地の事情を十分に把握した現地の人材によって実施されることが適切である。STTCでは、日本人専門家の手によって、質の高い低コスト理科実験教材の開発が行われているが、フィリピン側スタッフは日本からの実験機材の保守・管理等の指導に追われているのが現状であり、STTC本来の役割である理数科教育に関する教授法や低コスト教材の研究開発の力量が、彼らに十分備わっていないのが現状である。

フィリピンの科学教育では、現場の教師を対象に、単に教科書の課題を教えることのみではなく、各課題に対し科学手法によりアプローチし、その解決を図るための方法と興味を生徒に与えるような指導法を教授できるような人材の育成が求められている。それには長期の継続した努力が必要になるが、まずはターゲットを絞り、各地域の拠点校の充実と現場教師をサポートする体制が、地方において確立されることが必要であると思われる。

## 2. パキスタン

### (1) 基礎教育における科学教育の現状

多くの途上国と同様にパキスタンにおいても、工業化推進の基盤としての科学教育の振興は焦眉の課題となっている。しかしながら、同国の教育分野の開発は遅れている。例えば1995年の成人識字率は39%であり、初等教育（第5学年）修了者は人口の約4割にすぎず、15歳人口の約2割しか中等教育をうけていないという現状からも、同国の教育に対する投資の低さが伺える。パキスタン政府はこの現状に危機感を抱いており、総合的な社会開発計画が推進されている。その結果、首都イスラマバードでは教育環境は整備され、科学教育分野においても、充実したカリキュラムが実践されているが、地方では、通常の学

校教育が機能していない地域も多く、科学教育の普及には程遠いのが現状である。イスラマバードの学校を視察した内容を中心に、同国の科学教育の現状を概観してみたい。

## 2-1 教員

パキスタンの教育システムは、5・3・2・4制であり、教師は小学校・中学校・高校によりその求められる資格が異なっている。小学校の場合は、中等教育（10年間）を終了した後、教師課程1年勉強し、PTC (Primary Teacher Certificate) の資格を有する必要がある。中学校の場合は、短大卒（12年）後1年の専門課程を経てCT (Certificate of Teacher) の資格を、また高校の場合は大卒（14年）後1年の専門課程を経てCT (Certificate of Teacher) の資格を有する必要がある。最近では経済状況の停滞もあり、教師志望者は増加傾向にあるとのことで、修士号を取得したような高学歴の者が小学校教師になる場合もある。また、待遇面でも悪くはなく、勤務時間が短く、自由時間にサイドジョブを行うことも可能であり、魅力的な職業との意見もあった。ただし、ヒアリングを行ったイスラマバードは高校進学率80%以上である（全国平均では3割程度）ことから察せられるように、同国内では例外的に恵まれた教育環境を有していることを考慮する必要がある。

## 2-2 中等学校における科学教育の現状

今回、イスラマバード市内の連邦政府立（Federal Government）の中等教育施設（6～10年生）を2校（F.G. Boys Higher Secondary School およびF.G. Boys Model School）、国立の小学校から大学院まで一環教育のカレッジ2校（Islamabad College for Boys (ICB) およびIslamabad College for Girls (ICG)）を視察した。いずれも午前午後の2部制の男女別学で（ただし初等教育（5年生まで）は男女共学、女性教員担任が普通）、教師も男子は男性が、女子は女性が担当している。これらの学校では、教育省が認定した教科書を用いた教育が行われている。理科の実験室もかなり整備されており、ICBやICGでは理科実験室・専門図書の両面でIPSETよりも充実した施設を有していた。科学教員は全員が専門分野の高等教育を受けている。科学の授業は、テキスト・授業ともにウルドゥー語で指導が行われているF.G. Boys Higher Secondary Schoolを除き、他の3校では英語を教授言語とした教育が行われている。F.G. Boys Higher Secondary Schoolにおいても、科学の専門用語は、英語の用語がそのまま使われている。卒業後の進路に関しては、そのほとんどが理科系の大学に進学するところから3割程度の学校まで、各学校によって開きはあるものの、イスラマバードでは中等教育機関における科学教育に、特に指摘するほどの問題は感じられなかった。しかしながら、地方の学校の科学教育は多くの課題を抱えている。多くの途上国がそうであるように、パキスタンでも理科を教えるに際して、資格不足の教員が教科書読み上げによる授業を行っている場合が多い。IPSETは実験器具の不足している学校を対象に、実



験キットを全国の中高等学校5千校に配布しているが、科学の専門教育を受けていない教員や、従来の講義中心の方法で教え慣れている教員はこれらのキットを使いこなすことができないのが現状である。また、教師が教科書を読み上げれば、生徒は自動的に理解するだろうという考え方を持っている教師も多いということであり、効果的な授業手法に関する現場の意識は低いのが現状である。

## (2) 人材育成状況

### 2-3 IPSETによる取り組み

現職教員の研修は、中央レベルでは教育省所属の研究開発機関である科学教育推進研究所 (Institute for the Promotion of Science Education: IPSET、現在はNational Institute of Science and Technical Education: NISTEに改称) が担当しており、JICA帰国研修員が3名所属している。IPSETの教員研修プログラムでは、教授法、評価、低コスト教材の開発、コンピュータを利用した教授法等を扱っている。実験観察を中心とした (activity-oriented) 科学教育カリキュラムの開発を手がけているIPSETには、廃棄物等を利用した低コスト実験教材が開発されているが、生徒実験用というよりは教師が教壇で示してみせる演示実験用であり、現職理科教員研修で使用するには、なお改善の余地があると思われた。

予算により増減はあるものの、昨年度IPSETにおいて、学士号及び5年以上の実務経験を有する初等教育の科学教員、ならびに修士課程修了の中等教育の科学教師を対象に5~6の研修コースが実施された。1コース定員は30~35名で、期間は平均で10日間である。研修受講者は各地方へ帰任後、地方での教員再研修の講師になることが期待されている。受講生の約半分は女性で、センターホールに飾られている受講生の写真にも女性が多く写っていた。研修費用は2週間コースで旅費宿泊費手当込みで約7,000ルピー (US \$ 170) で、全額IPSET負担である。地方レベルでは13の研修センターが存在し現場教師を対象とした研修を行っている。しかしながら、研修期間が短すぎることや、理科教育に限られた数の教員によって行われているため、教育現場を離れての研修参加が困難であるなど、ニーズは高いにも拘わらず、研修の機会が少ないことが課題として挙げられる。

### 2-2 考察

パキスタンの科学教育振興における、今後の取り組みの上での課題は、地方における教育環境の充実である。上述したように、イスラマバード市内の学校においてはハード、ソフトの両面で科学教育の環境は充実しており、教員研修の機会も多い。しかし、地方では科学教育は元より、学校教育そのものが十分機能していない地域もあり、特に女子教育が十分に実施されていない地域も多い。そのような環境で科学教育の振興を図っていくため

には、IPSETが実施している実験キット配布の対象校を拡大するとともに、イスラマバードにおける充実した教育環境を地方に移転し、効果的な科学教育カリキュラムを実践できるような制度の構築が必要であると思われる。それには、科学教員の再研修を効果的に実施できる指導者（master teachers）の養成、および再研修プログラムを地方において効果的に展開できるような組織・設備の充実が急務である。

### III. 本邦研修の成果

#### 1. フィリピン

##### (1) 帰国研修員の動向と成果の活用状況

当コースの帰国研修員7名中6名と面談し、帰国後の業務の状況と本邦研修の成果の具体的な利用事例をヒアリングした。帰国研修員はフィリピン大学の科学教育分野の研究者、フィリピン大学理数科教育開発研究所理数科教師訓練センター講師、文部省職員、地方教師訓練センター所長、現職高校教師と多岐にわたった。どの研修員も帰国後科学教育に従事し（表一1参照）、本邦研修の成果を自分の業務である教育・教材作成・政策策定・現職訓練に利用していることが確認された。特にJICAパッケージプロジェクトと関係する者も4名おり、理数科教育のフィリピン側のカウンターパートとして活躍している。フィリピンの場合本プロジェクトが存在する為帰国研修員が活躍する受け皿があり、研修成果を生かしやすい環境に恵まれている。

本邦研修自体に対する研修員の評価はおおむね高く、特にローコストまた廃棄物利用の教材やコンピュータ利用による各種測定実習について満足度が高かった。

帰国研修員はいずれも各機関の中核のポストに就いており、今後経験を積むことにより科学教育振興の面でより影響力の高い役割を果たすことが期待される。本研修により科学教育の中心的役割を行う人材の育成という第1ステップは終了し、今後はパッケージ協力のスキームによる地方への普及が課題となっている。

表一 帰国研修員帰国後の動向 (フィリピン)

| 年度 | 氏名                      | 生年月日       | 性 | 最終学歴                            | 現職 (当時)   | 現職 (97年)  |
|----|-------------------------|------------|---|---------------------------------|---|---|
| 2  | Aurola Arlarson LIANKO  | 1941.11.9  | F | Centro Escolar Univ. (Ph.D)     | Professor: Univ. of Philippines   | Professor IV, Univ. of Philippines                                  |
| 2  | Amelia C. FAJARDO       | 1959.10.23 | F | Univ. of the Philippines (M.Ed) | Univ. Research Associate II: Univ. of the Philippines   | 広島大学教育学博士課程在学中  |
| 4  | Jenny P. De JESUS       | 1968.4.14. | F | Univ. of the Philippines        | Science and Education Associate: UP-Institute for Science and Mathematics Education Development | Science and Education Associate, UP-ISMED                           |
| 5  | Edmund Madrid ROSALES   | 1966.8.19. | M | ファーイースタン大学 (学士、生物学)             | Science Education Associate 1, UP-ISMED   | Science Education Specialist, UP-ISMED                              |
| 6  | Mansueto M. CABACANG    | 1960.12.2  | M | TUP (MAT)                       | Education Program Specialist: Dept. of Education, Culture & Sports (TEL: 633-72-42)             | Staff Development Div., BSE, Dept. of Education, Culture & Sports   |
| 7  | Harlan Cartagena DUREZA | 1962.1.21  | M | MIST (MTB, Physics)             | Asso. Prof.: Regional Science Teaching Center, West Visayas State Univ.                         | Asso. Prof. V, Dept. of physical science, West Visayas State Univ.  |
| 8  | Teresita Reyes YAMBOY   | 1961.9.21. | F | UP-Diliman                      | Instructor, University Science High School, Central Luzon State Univ.                           | Ph D student of Environmental Science, University of the Philippine |

(2) フォローアップ要望事項

帰国研修員から聴取したところ、実験資材手配のための資金協力、最新情報の提供、再研修の機会の提供といった要望が多かった。また、帰国研修員同士が情報交換するといった事例はなく、調査団の訪問を機に初めて会った様子であった。帰国研修員が一人一人では現状下でベストを尽くしているが、その努力が組織的な広がりを持っていないことがわかった。この点が、研修成果をフィリピンの科学教育振興の一助とする上で一つのネックになっているのではないかと感じられた。

研修員からあがった要望事項にしても現状下で実行してもその成果が個人レベルにとどまる限り、本人に対してのブラッシュアップにとどまってしまうと思われる。今後はフィリピンの科学教育振興をはかる上で日本の経験をフィリピンにおいて適応可能なものとするためにはどうしたらよいかといった視点から、フォローアップ活動を計画するべきで、その計画作成にはフィリピン関係者のイニシアティブが無い限り持続可能なものにはならない。

横の連絡ないしは調整が不足している現状下では、帰国研修員間の組織を越えた連絡とフィリピン関係者のイニシアティブの動機付けがキーポイントであり、そのためにJICAの既存のスキーム（同窓会経費、プロジェクトセミナー開催費等）を受け皿として、科学教育の地方普及を目指したセミナー等を開催することが今後の課題として想定される。

本邦からの支援としては、パッケージプロジェクトが実施されている間は特に技術的支援の必要はないと思われるが、パッケージ協力からの要請があれば中国国際センターが、リソースのインプット（研修員受入・情報提供）面での協力を行うことが可能である。

## 2. パキスタン

### (1) 帰国研修員の動向と成果の活用状況

当コースの帰国研修員6名中3名と面談し、4名から質問票の回答を回収した。帰国後の業務の状況と本邦研修の成果の具体的な利用事例をヒアリングした。帰国研修員はパンジャブ大学の科学教育分野の研究者、IPSET管理者と講師、現職高校教師と多岐にわたった（表一2参照）。どの研修員も帰国後科学教育に従事し、本邦研修の成果を自分の業務である高等教育・教材作成・現職訓練・実験手法の改良等に利用していることが確認された。

本邦研修自体に対する研修員の評価はおおむね高く、特にローコストまた廃棄物利用の教材・コンピュータ利用による各種測定実習について満足度が高かった。

帰国研修員の中には帰国後昇進しているものもあり、今後経験を積むことにより科学教育振興の面でより影響力の高い役割を果たすことが期待される。本研修により科学教育の中心的役割を担う人材の育成という第1ステップは終了し、今後はイスラマバードで実践されている科学教育の地方への普及が課題となっている。

表一2 帰国研修員の動向 (パキスタン)

| 年度 | 氏名                     | 生年月日         | 性別 | 最終学歴                                      | 現職 (当時)   | 現職 (97)   |
|----|------------------------|--------------|----|---|---|---|
| 2  | Zahid Akhtar Afridi    | 1952. 10.24. | M  | Univ. of Sindh (M.Sc.)                    | Asst. Prof. of Chemistry: Science College, Government of Baluchistan                                    | Executive Officer, Primary Education Quality Improvement Program, Balochistan                 |
| 3  | Muhammad Zafar IQBAL   | 1948. 6.8.   | M  | Hull Univ., U.K. (Ph.D)                   | Asst.Prof./Chairman: Dept. of Science Education and Science Education Centre, Punjab Univ.              | Prof. & Chairman: Dept. of Science Education, Institute of Education & Research, Punjab Univ. |
| 4  | Pervez Aslam SHAMI     | 1949. 11.14. | M  | Keele Univ., U.K. (Ph.D.)                 | Deputy Director General: Institute for Promotion of Science Education & Training, Ministry of Education | 同左  |
| 6  | Ali MOHAMMAD           | 1960. 3.1.   | M  | Univ. of Baluchista (M.Sc.)               | Asst. Prof.: Zoology Govt Science College Quetta (TEL:822723/824734)                                    | 同左  |
| 7  | Asma FAROOQUI          | 1964. 2.3.   | F  | Univ. of Western Sydney, Australia (M.Ed) | Research Officer: Institute for the Promotion of Science Education and Training (TEL: 254540)           | 同左<br>(出産のため休職中)  |
| 9  | Muhammad Fayyaz ABBASI | 1962. 9.15.  | M  | Punjab University (B.Sc., B.Ed.)          | Teacher, F. G. Boys Model School  | 同左  |

(2) フォローアップ要望事項

帰国研修員から聴取したところ、実験資材手配のための資金協力、最新情報の提供、再研修の機会の提供といった要望が多かった。また、研修員の選考に際し、より周囲に対する波及効果の高いベテランの教員研修担当者を選抜するために、現在の年齢制限である35歳を引き上げて欲しいとの要望も出された。

帰国研修員同士が情報交換するといった事例はなく、フィリピンの場合と同様に調査団の訪問を機に初めて会った様子であった。帰国研修員が一人一人では現状下でベストを尽くしているものの、その努力が組織的な広がりを持っていない点が研修成果をパキスタンの科学教育振興に役立てる上で一つのネックになっているのではないかと感じられた。

研修員からあがった要望事項にしても現状下で実行してもその成果が個人レベルにとどまる限り、本人に対してのブラッシュアップにとどまってしまうと思われる。今後はパキスタンの科学教育振興をはかる上で日本の経験をパキスタンにおいて適応可能なものとするためにはどうしたらよいかといった視点から、フォローアップ活動を計画するべきである。今回開催したセミナーにおいても、帰国研修員を中心とした人材がパキスタンにおける課題を解決するための活動を行って欲しいこと、その活動の中で日本からのインプットが必要であればフォローアップ活動として協力したい旨を説明した。

具体には地方関係者の出席を得て、地方への科学教育の普及を目的としたセミナーを開催（帰国研修員の事例紹介を含めて）し、そこに日本からの専門家、調査団を加えるといった事例が考えられる。いずれにしてもフォローアップは帰国研修員の活動を踏まえた上で、その支援を目的として実施されるべきであり、帰国研修員の経験と能力をいかに活用するかにかかっている。また、フィリピンの理数科パッケージプロジェクトの協力を得る方策（専門家短期派遣）も検討に値する。

## 〈帰国研修員ヒアリング結果（パキスタン）〉

### ・本邦研修の成果

- 1) 大学院で科学教育を教えているが、日本の科学教育カリキュラム開発や低コスト教材を用いた教育法を応用し、修士課程の院生に比較科学教育や理科実験技術等を教える上で活用している（IQBAL）。
- 2) 教育研究所で教材開発や教員研修を実施する上で、直接経験することを通して学ぶ科学教育法や低コスト教材開発の技術が役に立った（SHAMI）。
- 3) 中等学校の理科の授業で、実験を取り入れた授業の構想を練ったり、生徒が使用する実験教材を実際に作成したりする上で、廃物利用の教材開発技術が役に立っている（ABASSI）。

### ・フォローアップ要望事項

- 1) 帰国研修員対象のセミナー開催
- 2) 科学教育分野の最新情報、テキストの送付
- 2) 科学教育研究機関に対する最新教材（AV、コンピュータ等）に関する資料の送付
- 3) 日本との間での科学教育分野の人材交流の促進

### ・パキスタンにおける科学教育推進上の問題点

- 1) 専門教育を受けた教員、実験設備が不足している。
- 2) 教員間で情報の交換が行われておらず、科学教育カリキュラムが確立されていない。
- 3) ペーパーテスト対策重視の教育が行われているため、実験等が軽視されている。
- 4) 教員養成の過程で実験観察技術を取り入れられていないため、理科実験を指導できる教員が極めて少ない。
- 5) 従来 of 講義中心の教育法で教え慣れている教員に対する再研修の機会が少ない。

### ・研修ニーズ

- 1) 研修期間の延長。
- 2) 研修期間中に5日程度、個別のニーズに対応したプログラムの実施。
- 3) 教員研修担当者に対して、低コスト教材を使用した教授法に関する研修の実施。
- 4) より影響力の大きい人材を対象に研修を実施するため、年齢制限（現在35歳）の5年程度引き上げ。



## 〈帰国研修員ヒアリング結果（フィリピン）〉

### ・本邦研修の成果

- 1) 低コストや廃棄物を有効利用して教材・教具を作成する技術の習得が帰国後の研修会での指導やテキスト・資料類を作成する上で大変役に立っている（JESUS, LIANKO, CABACANG, ROSALES）。
- 2) コンピューターを利用した各種の測定に関する実習もきわめて有効であった（CABACANG）。
- 3) 本邦研修の成果を同僚や院生に指導した（LIANKO, YAMBOT）。
- 4) 21世紀に向けたカリキュラム開発プロジェクトのメンバーになっているが、本コースの経験と着想が役立っている（JESUS）。
- 5) 学校見学が理科の授業を構想する上で大変有益であった（JESUS）。

### ・フォローアップ要望事項

- 1) 帰国研修員対象のセミナーを開催すること。
- 2) 新しく開発された実験教材等に関する資料の送付。

### ・フィリピンにおける科学教育推進上の問題点

- 1) 教員養成段階で理科教師の養成が遅れているため、理科専任教員の絶対数が不足している。
- 2) 開発された教材が地方では利用しにくい。
- 3) 使用言語が英語であるため、生徒の理解度が低い。
- 4) 予算不足により有効な教育投資がきわめて困難な状況である。

### ・研修ニーズ

- 1) 帰国研修員を対象とした研修会の開催（DUREZA）。
- 2) 研修期間の延長（DUREZA）。
- 3) 低コスト教材・教具の開発に関するワークショップ（全員）
- 4) フォーラムの開催
- 5) 科学カリキュラムの開発に関するワーキンググループの発足。
- 6) 実験・観察技術に関する研修、装置の使い方とメンテナンスに関する研修。
- 7) 近代的な設備の充実。

#### IV. 公開技術セミナー

##### 1. 実施状況

###### (1) フィリピン

日時：平成9年11月27日 午前9時～11時半

会場：University of the Philippines - Institute for Science and Math Education  
Development (UP - ISMED)

参加者：40名

###### (2) パキスタン

日時：平成9年12月3日 午前10時～12時半

会場：Holiday Inn Islamabad Hotel

参加者：31名

本セミナーは上記2カ国において開催し、主に「科学教育実技」コース帰国研修員を対象とするフォローアップを行うことに加えて、各国の行政、中等教育ならびに教員研修機関の科学教育担当者を対象として、下記のテーマを中心に講義、質疑応答に対する助言を行った。

1. 「科学教育実技」コース紹介
2. JICA教育協力動向
3. 日本の理科教育、低コスト教材開発の意義

フィリピンでは平成4年度・5年度の帰国研修員 (Ms. Jenny P. DE JESUS、Mr. Edmund Madrid ROSALES) の勤務先であり、JICA「理数科教師訓練センター」プロジェクト・サイトであるUniversity of the Philippines - Institute for Science and Math Education Development (UP - ISMED) の視聴覚講義室 (Vidal Tan Hall) にてセミナーを実施した。7名の帰国研修員の内、日本留学中の1名を除く6名全員が参加した。また、UP-ISMED所属の教員研修担当者、科学教育カリキュラム開発専門家や同プロジェクトに派遣されている日本人専門家の参加を得て、JICAの活動紹介と日本で実施されている低コスト理科教材開発についての講義がなされた。

パキスタンでは、Holiday Inn Islamabad Hotelのホールを会場に、帰国研修員6名の内3名が参加し、加えてイスラマバード市内の中等学校の理数科教員及び教育省内の理科教育研究機関であるInstitute for the Promotion of Science and Education Training (IPSET) の研究員の参加を得て、フィリピンと同様の内容でセミナーを実施した。

なお、両国とも講義は英語で行い、セミナー終了後、会場にて参加者を対象に昼食懇談会を催した。

## 2. 講義内容

### (1) 「科学教育実技」コース紹介 (30分)

担当 片山 弘倫

本邦研修の概要について、説明を行った。研修コースのカリキュラム (講義・演習・視察) を説明し、研修終了時の研修員のコメントを紹介した。これまでの研修では、概して研修員の満足度は高かったが、より詳しく取り上げて欲しかった要望として、コンピュータを使った理科教育法に関する内容や、低コスト教材を実際の授業でどのように活用するかという、理科教授法に関する内容が挙げられていたことを紹介した。

### (2) JICA教育協力動向 (60分)

講師 上條 哲也

最初に、JICAの実施している事業について、事業別、分野別内容と予算の趨勢を示し、次いでJICAの教育分野の活動について説明を行った。全体の中での教育分野の位置付け、予算・研修員数の趨勢ならびに対象国の選定基準について言及した後、近年のJICAの教育援助の特徴と、その中で研修ニーズの高い分野を説明した。すなわち、絶対数は少ないものの、教育行政分野および中等教育分野の研修員の受入が増加していること、および研修ニーズが高い分野として、教育行政、科学教育、現職教員研修といった項目が挙げられることを示した。引き続いて、初等中等教育における理数科教師の再教育と教育内容の拡充を図るために、JICAの各事業を総合的に組み合わせて実施されている、フィリピンの「パッケージ協力」の事例を説明した。

最後に、両国の帰国研修員および科学教育関係者に対し、科学教育振興の主導はあくまで現地の人々にあること、本邦研修の効果を最大限に活用するために、帰国研修員相互間で連携して、科学教育振興のための活動を起こすことを期待していることを伝え、JICAはそのために必要な支援は惜しまないとのメッセージを送った。

### (3) 日本の理科教育、低コスト理科教材開発の意義 (60分)

講師 田中 春彦

前半部では、日本の学校教育とその中での理科科目の位置付けについて説明した。日本の教育制度と各段階別の学校・教員・生徒に関する統計を紹介した上で、戦後、科学教育振興のために文部省によって実施されてきた理科教育振興法を紹介した。日本では戦後の経済的に困窮を極めた時期に、理科振興の上で必要な実験設備整備のための予算を、文部省が各都道府県の教育委員会に付けており、この行政施策がその後の日本の科学技術分野の発達に大きく貢献したという経験を有している。理科教育の重要性を認識しつつも、劣悪な財政事情の故に、特に地方部の学校で理科実験設備の充実を図れないという現状を抱えている両国の科学教育にとって、日本の経験は非常に示唆的であると思われる。引き続いて、日本の中学校の理科の授業で実際に活用された、身の周りの材料を用いた低コスト教材の事例を示した。ジュースの空缶とピーナツを用いて物質のエネルギーを測定する方法や、紙コップとアルミ箔を用いて簡単な蓄音機を作る方法など、廃棄物を利用した教材作成の技術は両国でそのまま適用可能なものである。また、廃棄物を利用した実験を積極的に取り入れることにより、青少年の科学への関心を喚起することが可能である。

後半部では、日本の教員養成および現職教員研修の仕組みを概観した。教員養成制度の説明では、特に教師を志望する大学生の教育カリキュラムにおける理科の実験科目の必修の割合について言及し、現職教員研修については東京都の事例を紹介した。

最後に、日本の科学教育の総括として、その現状と問題点を示した。即ち、「理科嫌い」な青少年が増える中、科学に対する興味を引くために、中央教育審議会等によって社会と科学との関連や身近な現象の科学等を教育現場に積極的に導入するように提案されていること、および入試制度の弊害によって実験観察等の直接体験が教育現場で軽視されている現状を説明した。また、天然資源の少ない日本が、経済的に困窮していた時代から継続して教育、特に理科教育に投資してきたことが今日の繁栄の礎となっていること、および今後の持続可能な開発を模索する上での環境教育と科学教育の重要性を力説した。

### 3. 評価及び所感等

#### (1) フィリピン

会場がプロジェクト・サイトであるUP-ISMEDの講義室を借りてセミナーを実施したため、多数の関係者の参加を仰ぐことができた。その多くは、UP-ISMEDの研究者であり、実際に低コスト教材開発に従事している人々であったことに加え、同大学には日本人専門

家が赴任しており、日本の理科教育に関する情報は容易に入手できる環境にあるため、セミナーのテーマである日本の教育と低コスト教材開発に関しては、ある程度の予備知識を有している参加者が多かった。

日本の青少年の「理科離れ」に対する対策として、科学と社会との関わりを授業の中で取り上げるという取り組みには大きな関心が寄せられた。背景は異なっても日本と同様に「理科離れ」の問題を抱えているフィリピンの関係者にとっても興味のある内容であったと考えられる。

## (2) パキスタン

参加は現職の理科教師が多く、特に低コスト教材開発には強い関心が寄せられていた。当国では、関連分野の資料もそれほど充実してはいなく、現場の教師からは本邦研修で使用したテキストや、講義中で使用した資料の入手を求める声も多かった。一方で、IPSETの研究者からはコンピュータを利用した理科教授法に関する質問も寄せられた。本セミナーでは、科学教育振興に関する日本の取り組みの紹介、特に低コスト教材の開発の紹介を行うことによって、主に教育現場の関係者に、教師自ら経験することを通して学ぶ理科教育の実践の必要性が強調された。

## V. 研修計画

### 1. 研修計画の現状

科学教育の振興を通して科学教育分野に精通した青少年を育成することが、国家の産業発展の礎となり得るとの認識の下で、「科学教育実技」コースの研修計画が立案され、平成9年度で既に8回の研修が実施された。専門教育を受けていない教員による座学や講義中心の理科の授業が、青少年の科学能力の低下を招いているという現状に立脚して、科学教育振興のための手段として、実験観察技術の習得、コンピュータ処理の基礎技術、視聴覚教材の活用技術、現職理科教員研修のプロジェクト立案能力などの涵養を目指して、研修が実施されてきた。

研修コースの対象者は、募集の段階では、大学又は短大卒業（14年）以上の学歴を有し、現在、科学教育を担当している教員および科学教育関係の研究機関に所属している研究者に限っている。実際の参加者は、現職の中学・高校科学教員、教員研修機関の科学教員、科学教育カリキュラム・教材開発機関の研究者など科学教育の関連分野に従事している者が多いが、中には将来科学教育を担当することが期待されている数学教師や、科学教育を含めた国家の教育行政を総合的に担当している視学官など、多様な背景を持つ研修員が参加している。

実際に行われている研修カリキュラムでは、広島大学の理科教育関連の研究室における実技演習を通じた物理・化学・生物・地学分野の実験技術の習得に加えて、広島県の現職教員研修施設である広島県立教育センターでは、廃棄物等を利用した低コスト実験教材の開発に重点が置かれている。特に後者の低コスト教材開発は途上国でそのまま適用可能な技術が習得できるとの理由から、研修員の評価が高い項目である。この他には、小・中・高校等の日本の教育現場の現状視察や地学教育の一環として鍾乳洞や火山等の見学を行っている。概して、講義の占める割合は小さく、主に実験・観察や見学を通しての、理科教育振興のための技術習得が目的のコースとなっている。また、研修員の要望に応じて、平成9年度は正規のカリキュラムが開始される前に、MS Wordを使って文書を作成できるようになることを目標にコンピュータ研修を実施し、研修修了時には各研修員が各国の中等理科教育の現状をリサーチペーパー形式でまとめた。

### 2. 研修ニーズと目標の設定

科学教育の普及を妨げている要因は数多いが、フィリピンおよびパキスタンの帰国研修員との面談や関連機関への訪問から明らかになったように、最大の要因は科学を専攻していない教員が教科書読み上げ方式による授業を行っている現状にある。地方の学校に多く見られるそのような教育現場では、実験機材が配置されてもそれを使いこなせるだけの資

質を有した教員がいない。この現状を踏まえて、本邦研修に対する強いニーズとしては、財政基盤が脆弱な地方の学校でも入手可能な自然の素材や廃棄物等、低コストで調達できる材料を用いた実験器具の開発の技術、およびそれを用いた効果的な理科教育手法の習得が想定できる。また、両国ともに科学教育研究機関およびモデル校ではコンピュータの導入が進んでおり、コンピュータ・ソフトウェアを利用した科学教育手法の習得を望む声も高かった。さらに、これらの教育手法を用いて授業を行う時の生徒の評価方法や、多くの途上国にとって焦眉の課題となっている、現職科学教員研修についても扱われることが望ましいと考えられる。

これらのニーズを踏まえた、研修コースの対象者としては、昨年度までと同様、現在中等学校で科学教育に従事している者および科学教育関係の研究開発機関に所属している者が適当であると思われる。ただし、国レベルの科学教育振興という観点からは、選考時に現職科学教員の再研修に携わっている者を優先的に受入れる方が、より周囲に対する波及効果の高い者に技術移転が可能であるという点で、適切であると考えられる。

コースの目標は以下の通り設定する。

1. 物理・化学・生物・地学の各実験観察技術の習得
2. コンピュータを利用した理科教育法の習得
3. 科学教育における視聴覚教材の開発と活用技術の習得
4. 廃棄物や自然の素材など、身の周りの素材を利用した低コスト理科実験教材の開発
5. 科学教育における生徒の到達度の評価方法の習得

基本的に従来目標を踏襲しているが、低コスト理科実験教材開発および理科授業における評価方法の習得をよりニーズの高い目標として示しておきたい。

### 3. 研修カリキュラム

上記の研修目標を達成するために以下の通り、科目を設定する。

1. 物理・化学・生物・地学各分野の実験・観察
  - (1) 実験の意義に関する基礎講義
  - (2) 演習
  - (3) 教育現場における理科授業の実験・観察の現状視察
2. コンピュータを利用した理科教育
  - (1) コンピュータを活用した理科実験

- (2) 教育用ソフトウェアを用いた演習
- (3) 評価方法
- 3. 視聴覚教材を利用した理科教育
  - (1) 視聴覚教材の開発方法
  - (2) 視聴覚教材を用いた授業手法 (演習)
- 4. 低コスト教材開発
  - (1) 低コスト教材の事例紹介および作成 (演習)
  - (2) 低コスト教材を用いた実験手法 (演習)
- 5. 到達度評価方法

大学での実験観察技術の習得、広島県立教育センターでの低コスト教材の作成技術とそれを用いた教授法の習得に関しては、従来通り継続する。

学校訪問時は、研修員全員が現職の科学教員あるいは過去に教鞭を取った経験のある者であることを考慮して、理科実験設備の視察に十分な時間を割く他には施設見学は最小限に留め、クラスでの理科の授業の視察に重点を置く。過去の研修終了時の評価会では、具体的な授業の進め方について知りたいという要望が高かったので、事前に指導案を入手・翻訳して概要を把握し、授業終了後は可能であれば、授業者との質疑応答の機会を持つこととしたい。学校視察を通じて、比較教育的な見地より理解を深めることで、個々の研修員が持っている理科教授法の一層の深化を図ることが可能であると思われる。

また、事前にカントリーレポートとして、GI送付時に各国の中等科学教育の現状 (カリキュラム概要、施設設備、予算、スタッフ、学校で取り組んでいる課題等) について報告を課すこととともに、可能であれば実際に使用されている実験教材を来日時に持参することを求めたい。来日後、これらの資料を用いて発表会を実施することで、各国の科学教育の実践事例を研修員同士で共有することが可能になる。また、研修終了時の成果としては、習得した各分野の実験観察技術および低コスト教材開発技術を応用して、理科の授業の指導案を作って、模擬授業を試みることも考えられる。模擬授業を課すことは、各研修員の帰国後の成果活用のための契機となり得ると考えられ、また授業方法を研修員同士で共有することで、各々の科学教育手法をより深化させることが可能になると思われる。



付表1. 面談者一覧

1-1 フィリピン

- ・ Department of Education, Culture and Sports (教育文化スポーツ省)
  - Dr. Imelda COLMENAR STUCKLE, Executive Director of International Cooperation
  - Ms. Teresita D. FELIPE, Supervising Education Program Specialist, Office of Planning Service
  - Mr. Mansueto M. CABACANG, Staff Development Div., BSE (帰国研修員)
  - Mr. Yoshiya IKEDA, Chief Advisor, Package Cooperation Project
  - Mr. Tetsuya MURAYAMA, JICA Expert
- ・ University of the Philippines - Institute for Science and Math Education Development (フィリピン大学理数科教育開発研究所)
  - Dr. Vivien M. TALISAYON, Director
  - Ms. Soledad A. ULEP, Deputy Director
  - Ms. Jenny P. de JESUS, Science Education Associate, UP-ISMED (帰国研修員)
  - Mr. Edmund M. ROSALES, Science Education Specialist, UP-ISMED (帰国研修員)
  - 日浦賢一 理数科教師訓練センターチームリーダー 以下日本人専門家
- ・ University of the Philippines (フィリピン大学)
  - Dr. Aurola Arlanson LIANKO, Professor (帰国研修員)
- ・ University Science High School, Central Luzon State University
  - Ms. Luz G. BARZA, Principal
  - Ms. Teresita R. YAMBOT (帰国研修員)
- ・ West Visayas State University
  - Mr. Harlan C. DUREZA, Chair of Physical Science Dept. (帰国研修員)
- ・ 日本大使館
  - 和田 幸浩 二等書記官
- ・ JICA事務所
  - 後藤 洋 所長
  - 須藤 和男 次長
  - 黒柳 俊之 次長
  - 石賀 みちる 所員
  - Mr. Florencio B. PEREZ, Chief, Training Affairs Section

1-2 パキスタン

- Ministry of Education (教育省)
  - Dr. Abdoul Aziz KHAN, Joint Educational Advisor
- Institute for the Promotion of Science Education and Training (IPSET) (科学教育推進研究所)
  - Dr. Farid A. KHWAJA, Director General
  - Dr. Pervez Aslam SHAMI, Deputy Director (帰国研修員)
  - Dr. Marajuddin BHATTI, Director (Training)
- Islamabad College for Boys
  - Mr. M. SABHANULLAH, Principal
  - Mr. M. A. WAHID, Head of Chemistry Department
- Islamabad College for Girls
  - Ms. Shamin HUMAYUN, Principal
- F.G. Boys Higher Secondary School
  - Mr. Raja Muhammad SAEED, Vice Principal
- F.G. Boys Model School
  - Mr. M. SADIQ, Principal,
  - Mr. Ch. Basir AHMED, Vice Principal
  - Mr. Fayyaz ABBASI, Science Teacher (帰国研修員)
- Punjab University
  - Dr. Muhammad Zafar IQBAL, Chairman Department of Science Education (帰国研修員)
- 日本大使館
  - 久保田 穰 大使
  - 小林 弘裕 公使
  - 山田 耕士 一等書記官
- JICA事務所
  - 中川 和夫 所長
  - 永友 紀章 所員
  - Mr. Haroon-ur-Rashid RANA, Programme Officer

付表2. セミナー参加者名簿

2-1 フィリピン

・帰国研修員

Aurora A. LIANKO, UP Integrated School

Jenny P. DE JESUS, UP - ISMED

Edmund M. ROSALES, UP - ISMED

Mansueto M. CABACANG, DECS

Harlan C. DEREZA, RSTC - West Visayas State University

Teresita R. YAMBOT, USHS - Central Luzon State University

・UP - Institute for Science and Mathematics Education Development

Vivien M. TALISAYON, Director

Soledad A. ULEP, Deputy Director

Lourdes R. CARALE, Science Education Specialist V

Marina E. BALCE, Science Education Specialist II

Risa L. REYES, Science Education Specialist I

May R. RONDA, Science Education Associate I

Elvira R. GALVEZ, Science Education Specialist V

Ma. Dulcelina O. SEBASTIAN, Science Education Specialist I

Marcelita C. MAGNO, Science Education Specialist V

Arlene P. DE LA CRUZ, Science Education Associate II

Nora F. NALDA, Science Education Specialist I

Leah L. SALVALEON, Science Education Specialist I

Cerilina T. MALICDEM, Science Education Associate I

Norma G. CAJILIG, Science Education Specialist II

Edna S. GABRIEL, Science Education Associate II

Teresita MANALAC, Science Education Specialist I

Aida YAP, Science Education Specialist I

Lydia M. LANDRITO, Science Education Specialist II

Erlina R. RONDA, Science Education Associate II

Kathy A. JOSUE, Science Education Associate I

Merle C. TAN, Science Education Specialist V

Evelyn L. JOSUB, Science Education Specialist IV

Alvin C. FLORES, Science Education Associate I

Miguel C. CANO, Science Education Associate I  
Paulyn A. GAITE, Science Education Associate I  
Fe S. DE GUZMAN, Science Education Specialist IV

・日本人専門家

Morio YAMADA, High School Physics  
Takeshi SOMUKAWA, High School Chemistry  
Kimihiro KONNO, Elementary School Science  
Mikio MASUDA, High School Mathematics  
Yasuhiro KAWAMURA, Elementary School Mathematics  
Haruo HASEGAWA, High School Biology

2-2 パキスタン

・帰国研修員

Pervez Aslam SHAMI, Deputy Director General, IPSET  
Muhammad. Zafar IQBAL, Chairman Department of Science Education, Punjab University  
Muhammad Fayyaz ABBASI, Trained Graduate Teacher, F.G. Boys Model School

・Institute for the Promotion of Science and Education Training (IPSET)

Waheed AKBAR, Curriculum Officer  
Abid HUSSAIN, Senior Research Officer  
Alyas Q. TAHIR, Senior Curriculum Officer  
Mirajuddin BHATTI, Director Training

・Islamabad College for Boys

Muhammad Shabih-ul HASAN, Assistant Professor and Head, Department of Biology  
Muhammad AKRAM, Assistant Professor and Head, Department of Chemistry  
Muhammad A. WAHID, Associate Professor and Head, Department of Chemistry  
Muhammad Tasiq MASOOD, Assistant Professor, Department of Chemistry  
Iqbal HUSSAIN, Associate Professor and Head, Department of Physics  
Najeeb DAR, Assistant Professor, Department of Physics  
Salman Bin SAAD, Lecturer in Physics  
Zarqa ZAHID, Lecturer  
Samina KHALID, Lecturer  
Qe Quau BINSOL, Lecturer  
Saeed Ur RAHMAN

• Islamabad College for Girls

Razia NAQVI, Associate Professor / Head Department of Physics

Sarwar KHANAM, Assistant Professor, Department of Physics

Samina KHALID, Lecturer, Department of Physics

Bushra ANWAR, Lecturer, Department of Physics

Zarqa ZAHID, Lecturer, Department of Physics

Najma REHENA, Lecturer, Department of Physics

Ismat NAEEM, Associate Professor / Head Department of Chemistry

Tasneem, Assistant Professor, Department of Chemistry

Samreen GUIL, Lecturer, Department of Chemistry

Shazia PARVEEN, Lecturer, Department of Chemistry

Ruqia, Lecturer, Department of Chemistry

Sofia WAHEED, Lecturer, Department of Chemistry

Iffat SHAMIN, Associate Professor, Department of Biology

• Central Telecom Research Lab

Syed Inayatullah SHAH, Assistant Engineer

• University Grant Commission

Muhammad Pervaiz KHAN, Computer in Charge

• PASTIC National Centre, Quaid-e-Azam University Campus

Abdul Fatah SHEIKH

Eataz AHMAD

• F.G. Boys Higher Secondary School

Muhammad MUNIR, Senior Teacher in Science

Muhammad ISHAQ, Science Teacher

Muhammad Riaz AZEEM, Science Teacher