No. 1

一般特設研修「小学校における理科実験教育」コース
（南西アジア諸国）

特別案件等調査団報告書

JICA LIBRARY
J1167512(1)

平成14年1月

国際協力事業団
北海道国際センター（帯広）

北海セ
JR
01-80

一般特設研修「小学校における理科実験教育」コース（南西アジア諸国）特別案件等調査団報告書

平成14年1月

国際協力事業団 北海道

JICA
04
245
HIC
LIBRARY

序文

本研修コースは平成８年度に一般特設研修「小学校における理科実験教育（南西アジア諸国）」コースとして開始し、平成１２年度まで5回実施し、通算４１人の研修員が参加しました。

本調査は、研修の成果を確認し、また、今後の当研修への改善点を検討することを目的として、平成１３年６月２５日から７月６日までの１２日間、当研修のコースリーダーである北海道教育大学札幌校助教授　田中　実　氏を団長とする調査団を参加研修員の多いミャンマーとスリ・ランカの２カ国に派遣し、実施しました。

調査の結果、当研修に参加した研修員の皆様は、習得した多くの知識や技術を母国の小学校における理科教育の発展に役立てており、また、それぞれの国において現在、教育改革が進行中であり、当研修コースへの継続参加に対し、大きな期待が寄せられていることがわかりました。
これもひとえに、関係者の皆様方のご親切な指導と温かい愛情の賜であると、厚く感謝申し上げますとともに、今後の当研修へも変わらぬご支援とご厚誼をお願いする次第です。

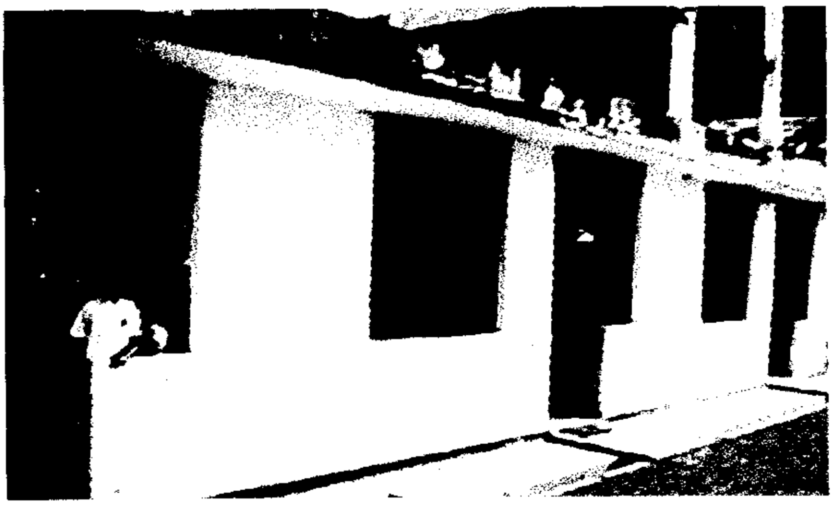
終わりに、本調査団の派遣にあたり、ご協力いただきました関係者の皆様に深く御礼申し上げます。

平成１４年１月

国　際　協　力　事　業　団
北海道国際センター（帯広）
所長　　山田　保

Myanmar　実物を利用した実験

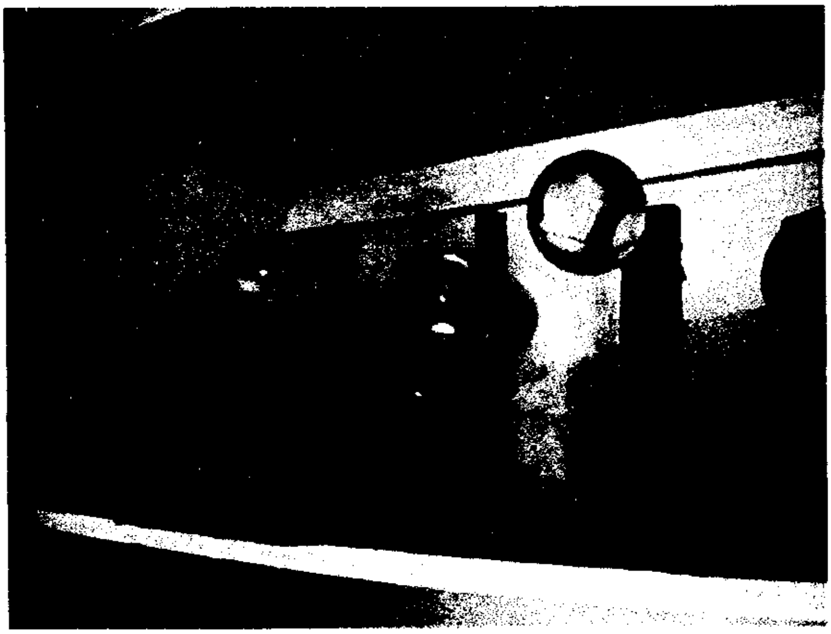
Myanmar　現地の野菜・果物を利用した電池づくり
　セミナーの光景



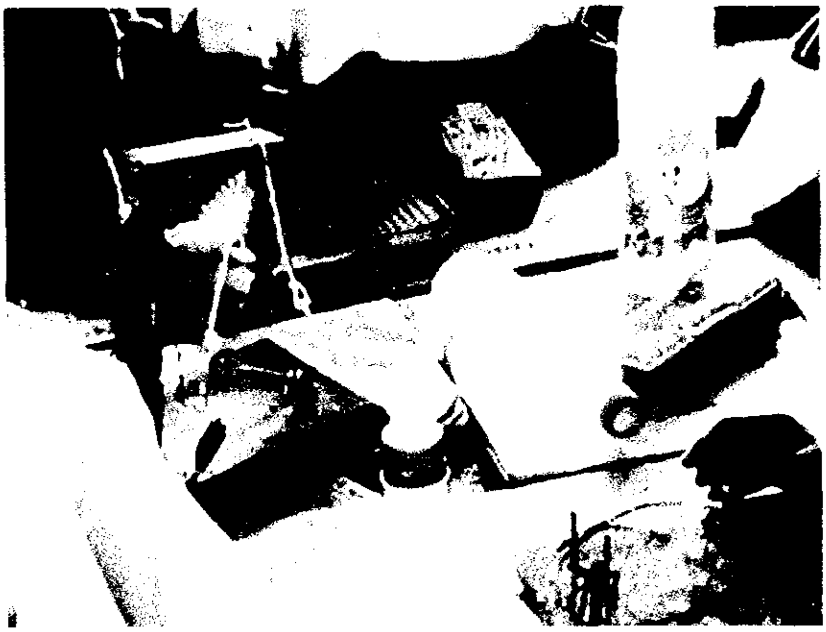
Sri Lanka　3教室筒抜けの校舎

Sri Lanka　ジャムの空瓶を利用したビーカー

Sri Lanka　ペットボトルを利用した手作り風車



Sri Lanka　電球を利用した手作り顕微鏡



Sri Lanka　手作り電磁石を利用した授業

Sri Lanka　手作り電磁石を利用した授業

目次

序文

現地写真

1．調査の概要 ……… 1
　1－1　調査の経緯 ……… 1
　1－2　調査の目的 ……… 1
　1－3　調査団派遣国および派遣期間 ……… 1
　1－4　調査団の構成 ……… 2
　1－5　調査日程 ……… 3
　1－6　調査方法 ……… 4
　1－7　主要面会者 ……… 4
2．現地調査結果概要 ……… 6
　2－1　ミャンマー ……… 6
　2－2　スリ・ランカ ……… 6
　2－3　まとめ ……… 7
3．ミャンマー、スリ・ランカにおける小学校理科教育と国際協力の現状 ……… 8
　3－1　ミャンマー ……… 8
　3－2　スリ・ランカ ……… 13
4．両国の理科および関連教科の変遷 ……… 17
　4－1　ミャンマー ……… 17
　4－2　スリ・ランカ ……… 18
5．見学校での理科実験の様子 ……… 20
　5－1　ミャンマー ……… 20
　5－2　スリ・ランカ ……… 23
6．小学校理科実験公開セミナー実施結果 ……… 28
　6－1　ミャンマー ……… 28
　6－2　スリ・ランカ ……… 29
　6－3　全体を通して ……… 31
7．社会教育関連施設視察報告 ……… 32
　7－1　ミャンマー青少年教育センター ……… 32
　7－2　ミャンマー国立博物館 ……… 33
8．研修員への質問表回答結果について ……… 34
9．結論と提言 ……… 36

添付資料
　添付資料1．質問表回答結果詳細 ……… 41
　添付資料2．ミャンマー、スリ・ランカの小学校理科実験教育を見学して ……… 51
　　（北海道教育大学札幌校　田中実助教授の学報寄稿文）
　添付資料3．ジェネラル・インフォーメーション（G.I.）2000年度版 ……… 53
　添付資料4．研修コース実施要領（2000年度版）……… 63

1167512(1)

1．調査の概要

1－1調査の経緯

一般特設「小学校における理科実験教育」（南西アジア諸国）コースは、国際協力事業団（JICA)北海道国際センター（帯広）の研修コースとして、平成８年度に開設し、開発途上国の初等教育の教員養成学校の教官等を対象に、簡単な実験器具による理科の実習をはじめ、各種行事やクラブ活動実習、学校教育施設・社会教育施設の必要性について研修することにより、理科教育の指導、実験方法等の知識、技術を身につけ、実験器材の少ない教育環境でも、ローコストで創意工夫に満ちた小学校理科実験教育を実施できる人材の育成を目的として、平成１２年度まで５年間実施してきた。

過去5年間においては、バングラデシュ、ミャンマー、パキスタン、スリ・ランカの４カ国から４１人の研修員を受け入れており、文部省の初等教育担当行政官、教員養成大学や短大の教官、地方教育行政官、校長、教員などである。

平成１３年度からは「小学校における理科実験教育Ⅱ（南西アジア諸国）」として新たに向こう5年間にわたり、とりわけ小学校理科実験教育の効果的な普及に焦点をあてて実施することになった。　JICA北海道国際センター（帯広）では、これに先立ち、これまでの帰国研修員の活動状況を把握し、研修効果を確認するとともに、今後の研修ニーズを把握し、研修内容の見直しを図る必要があるため、帰国研修員の多いミャンマーとスリ・ランカの２カ国を選定し、特別案件調査団を派遣することとした。

1－2　調査の目的

研修対象国の当該分野の現状や課題を確認すると共に、帰国研修員の活動状況、研修効果や効果発現の阻害要因、研修の評価、帰国後の活動状況を調査し、更に研修対象国政府担当部局の意向等も確認の上、今後の研修ニーズや要望を把握することにより、研修内容の見直し、改善を図ることを目的とする。

また、訪問先の２カ国において帰国研修員と小学校理科実験教育関係者を対象として、公開技術セミナーを行ない、帰国研修員のフォローアップとともに現地関係者への技術移転を図る。

1－3　調査団派遣国および派遣期間

（1）派遣国：ミヤンマー、スリ・ランカ

（2）派遣期間：平成13年6月25日～7月6日（計12日間）

１－４　調査団の構成

調査団は以下の３人で構成された。

団　長	田中	実	北海道教育大学札幌校助教授
技術指導	八重柏	泰志	帯広市教育委員会児童会館指導係長
協力企画	寺西	義英	JICA北海道国際センター（帯広）業務課長

なお、本調査団には、（社）北方圏センター帯広国際センター主幹の小島康雄氏　がオブザーバー参加した。

1－5　調査日程

日順	月　日 (曜)	行　　程	移動	宿泊地
1	6／25 (月)	千歳・帯広→関空 関空1925(JAL727) →バンコク2300	飛	バンコク
2	6／26 (火)	バンコク1005(UB226) →ヤンゴン1045 JICAミャンマー事務所挨拶・打ち合わせ 企画調査員との打ち合わせ 在ミャンマー大使館表敬 Yankin教員養成大学・開発調査チームを訪問	飛 車	ヤンゴン
3	6／27 (水)	教育省教育計画訓練局長表敬・ヒアリング 帰国研修員面談（於：Yankin教員養成大学) Yankin教員養成大学附属小学校視察 国立プラネタリウム視察 公開技術セミナー用実験材料購入	車	ヤンゴン
4	6／28 (木)	帰国研修員面談（於：Yankin教員養成大学) Yankin No.2小学校視察 Kamayut No.2小学校視察	車	ヤンゴン
5	6／29 (金)	公開技術セミナー（於：Yankin教員養成大学) 教育省及びセミナー参加者との懇談会 JICAミャンマー事務所報告	車	ヤンゴン
6	6／30 (土)	国立博物館視察 ヤンゴン1630(UB221)→バンコク1810 バンコク2130 (CX703)→コロンボ2345	車 飛	コロンボ
7	7／1 (日)	資料整理 公開技術セミナー用実験材料購入	車	コロンボ
8	7／2 (月)	Maharagama カレッジ小学校視察 St.John'sカレッジ小学校視察 JICAスリランカ事務所挨拶・打ち合わせ 在スリランカ日本大使館表敬 財務計画省対外資源局日本担当課長表敬・ヒアリング	車	コロンボ
9	7／3 (火)	Anandaカレッジ小学校視察 Sangamitta 女子小学校視察 教育省次官補表敬・ヒアリング 帰国研修員及び教育省関係者との面談（於：教育省) 青年海外協力隊員（理数科）２人からのヒアリング	車	コロンボ
1 0	7／4 (水)	公開技術セミナー（於： Hotel Galadari会議場) 教育省及びセミナー参加者との懇談会 JICAスリランカ事務所報告	車	コロンボ
1 1	7／5 (木)	コロンボ0120(SQ401) →シンガポール0710 シンガポール2305(JL722) →	飛	機中
1 2	7／6 (金)	→関空0610 関空→札幌・帯広	飛	

1－6　調査方法

（1）教育省担当者からのヒヤリング　　　(6/27, 7/2)
（2）帰国研修員との面談　　　　　　　　(6/27, 6/28, 7/2, 7/3)
（3）小学校理科授業参観校での意見交換　(6/28, 7/3)
（4）公開セミナー終了後の懇談会　　　　(6/29, 7/4)
（5）初等・中等理科教育関係JOCVからのヒアリング　(7/1)
（6）質問表回答
（7）その他資料収集

1－7　主要面会者

（1）ミャンマー

在ミャンマー日本大使館
照屋　雅彦　　二等書記官

JICAミャンマー事務所
青木　利道　　所長
櫂谷　紅美子　企画調査員
Chit Chit Win ナショナルスタッフ

JICA「ミャンマー基礎教育開発調査団」(MBESS)
坪内　睦　（社会開発教育開発アドバイザー）
松本　康寛（施設計画）

ミャンマー政府
U Bo Win,　Director General,Department of Educational Planning & Training(DEPT), Ministry of Education
U Tun Hla,　Deputy Director General(Planning),National Project Advisor, DEPT
Lwin Lwin Woo, Biology Curriculum & Foreign Relation Section, DEPT
U C Za Tuan ,Deputy Director General, Department of Basic Education, Ministry of Education
U Yan Naing, Principal, Yankin Education College(YEC)
U Than Win, Deputy Principal, YEC
U Tin Than,　Advisor, Teacher Education, Myanmar Basic Education Sector Study(MBESS), DEPT
Daw Yin Mya, Coordinator, MBESS, DEPT

（2）スリ・ランカ

在スリ・ランカ日本大使館
　Iseki Noriko　一等書記官

JICAスリ・ランカ事務所
　海保　誠治　所長
　米林　徳人　所員

青年海外協力隊員
　富島　茂　　隊員　教育省ニルワラ教員養成大学（数学教師）
　井上　京子　隊員　教育省ニルワラ教員養成大学（理科教師）

スリ・ランカ政府

Sujatha Cooray, Director, Department of External Resources, Ministry of Finance & Planning
Senarath Nanayakkara(Dr) , Additional Secretary(Education Quality Department), Ministry of Education(MOE)
M.D.Dayaratne, Director, Foreign Agencies Branch,MOE
Indrani Kariyawasam, Director, Science & Technology Branch
K.A.Piyal Chandrasiri, Deputy Director, Primary Education Branch
P.M.A.S.Pandithasekeru, Deputy Director,MOE
S.G.M.C.K.Senewiathme, Deputy Director of Education, MOE
Wimal Siyambalagoda, Director, Primary Education Branch, National Institute of Education(NIE)

2. 現地調査結果概要

２－１　ミャンマー

ミャンマーでは、首都ヤンゴンにおいて、６月２６日から３０日までの5日間、JICA事務所、日本大使館、教育省教育訓練計画局、ヤンキン教員養成大学への訪問協議、帰国済研修員１２人中９人の面談調査、JICA企画調査員（基礎教育分野）および基礎教育開発調査団からのヒアリング、３ケ所の小学校とミャンマー唯一の科学教育施設であるプラネタリウム（日本政府の無償資金協力で整備）の視察調査を行ない、また小学校理科実験にかかる公開セミナーを開催した。

同国では１９８１年から９８年までの１７年間、小学校において理科教育は行われていなかった。９８年から初等教育カリキュラムを改定し、教師が一方的に生徒に知識を暗記させる教育から、実用的で生徒の活動を通じた学習を中心とした教育に変えていく方針が示され、理科科目を復活するとともに、社会科及び総合学習を創設するという教育改革を行なった。理科教育のカリキュラム、シラバス作りと小学校教育の再教育が開始した最中において、１９９６年から北海道国際センター（帯広）が開始した研修コース「小学校における理科実験教育」は、ミャンマーにおいて時宜にかなった研修であると評価され、今後5年間程度の協力の必要性が認められた。

帰国研修員は、職場を中心に研修で習得した知識、手法の適用、普及に各努めていた。しかしながら、個人的な努力によるところが多い状況であるので、今後組織的に普及していくことが必要であると認められた。

このため、教育省教育計画訓練局カリキュラムセクション（北海道教育大学札幌校への元留学生が勤務）とヤンゴン在住の帰国研修員２人が中心となり、地方在住の帰国研修員と連絡をとりつつ理科実験教育を普及する活動を行なっていくことを提言してきた。

研修員候補者の人選の責任者となる教育省教育計画訓練局長には、本コースの趣旨に鑑み、研修員個人の知識、技術の習得のみならず帰国後の普及活動も念頭においた最適な人選を求めた。

セミナーには教育省基礎教育局次長を含む３３人が出席し、高い評価を得た。

２－２　スリ・ランカ

スリ・ランカでは、首都コロンボにおいて、７月１日から5日までの5日間、JICA事務所、大使館、教育省、財務計画省海外資源局への訪問協議、帰国済み研修員および教育省関係職員との会議、理数科の青年海外協力隊員からのヒアリング、小学校３校への視察調査を実施し、小学校理科実験教育にかかる公開セミナーを開催した。

スリ・ランカは、従来から識字率が高い点でミャンマーよりも進んだ国であるが、同国においても、初等教育の教育改革が１９９８年から行われている。改革は知識暗記中心から生活や職業に必要な実践的な技能、技術を身につけることを重点としている。理科は Environment Related Activities という総合学習科目に統合され、この科目の中で理科実験も多く含まれた。

テキスト、シラバスをみると本研修コースで教えた理科実験のいくつかが掲載されている。これらは、教育省、国立教育研究所などに所属している帰国研修員が提案し、採用されたとの由である。

研修員候補者の人選の責任者となる教育省次官補には、本コースの趣旨に鑑み、普及も念頭においた最適な人選を求めた。

質問表および面談調査の結果、多くのスリランカの研修員は応募に先立ち、GIの一部分しか情報提供されなかったとのことであったので、今後の人選手続きに際してのフォローアップを事務所に依頼した。

セミナーには、教育省次官補を含む３１人が出席し、高い評価を得た。

２－３　まとめ

スリ・ランカ、ミャンマーとも初等教育について改革中であり、これまで知識の暗記型に偏重していた教育から生活や職業に必要な実践的な技能技術を身につけられるようにする改革の方向性は共通している。

各々の国において、複数の学校を視察したが、首都圏のモデル校的な学校であったにも拘わらず、教室環境は厳しい状況であり、暑くて狭い教室に50～６０人の生徒が詰め込まれているといった状況であった。また、地方部では更に視察状況は悪く、また、教員の人材不足は深刻であり、教育施設の整備計画や教員の養成、再訓練計画が進められつつある。

理科教育においては、帰国研修員の研修報告も参考にして各国教育省で見直しが行なわれており、当研修コースで研修した教育プログラムや各種の実験が盛り込まれたローコスト、ノーコストの理科実験授業の普及が図られつつあることが確認された。研修員は、帰国後に各々実験教育の普及に努力しているが、一層の普及強化のためには、帰国研修員同士の連携と教育省の認知のもとでの組織的な対応が望まれる。

現地調査中に半日の理科実験教育公開セミナーを開催し、ガラスのコップ、ストロー、ペットボトル、クリップ、野菜や電線など現地の材料を使っての実験を教育省幹部や教員を対象として実施したところ、大変好評であり、このような教育手法の一層の認知に貢献した。

本コースは、本年度で６年目を迎え、これまでの研修成果は各々の国で普及の緒についたところである。スリ・ランカでは既にテキストに掲載される形で生かされていること、ミャンマーではテキストが準備中であることなどを踏まえ、今後5年間のコースにおいては、各国の教育システムにおける一層の技術、ノウハウの普及に貢献するように工夫しつつ、研修員に対して研修内容や理科実験内容を更新し、実験資料の提供などが行なわれていくように、実施していく必要が確認された。

3. ミャンマー、スリ・ランカにおける小学校理科教育と国際協力の現状

3-1　ミャンマーにおける小学校理科教育と国際協力の現状

ミャンマーにおける初等教育の現状については、平成１２年１１月にJICAが実施した「ミャンマー基礎教育改善計画調査事前調査報告書」に詳しく記載されている。

同国の教育は、基礎教育（ Basic Education)、高等教育（Ｈigher Education)、職業教育(Technical, Agricultural and Vocational Education)の３つに大別され、基礎教育は、幼稚園（ Kindergarten) 1年間と第１学年から４学年までの初等教育、第５学年から８学年までの前期中等教育、第９学年から後期中等教育の５－４－２制で合計１１年間である。義務教育は制度化、法制化されてここなかったが、教育省の国家教育振興特別４年間計画（２０００～２００４）に5年間の初等教育義務化が盛り込まれている。ミャンマーで小学校は初等教育課程の5年間のみを行なう学校であり、中学校は９年間、高等学校は１１年間の一貫教育を行なう学校とされている。

全国の学校、教員、児童生徒数（１９９８年度)

	学校数	教員数	児童生徒数
小学校	36,487	87,296	4,687,014
中学校	2,114	89,781	1,519,490
高等学校	937	15,608	505,265

小学校の就学率は、ほぼ１００％であるが、この高い数値は進級試験で留年する児童が多いためであり、純就学率はUNICEF推計では約６７％である。学校は午前午後の２部制がとられており、学年により、午前か午後を割り振っている。小学校教員の半数は資格のない教員という状況である。

ミャンマーでは国家開発計画における教育セクターの目標を次のように定めている。

・すべての国民が基礎教育を受けられるようにする。
・倫理、道徳に根差した教育を行なう。
・国家の開発に資する科学技術を発展させる。
・国家の発展に貢献しうる実用的な知識をもった技術者、技能者、熟練者を養成する。
・優秀な人材に大学教育の機会を与える。

２０００年からの特別４か年計画は、以下を目的として実施中である。
・基礎教育における小学校、中学校、高等学校のカリキュラム見直し改訂
・評価システム、基礎教育の修了と大学入学選抜の見直しと必要な改革
・学習力向上のため、ITとコンピュータを利用できるマルティメディア教室の設置
・教員教育の強化
・初等教育の普遍化

教育省は、大きく分けて基礎教育部門と高等教育部門から構成されており、基礎教育関係では、教育計画訓練局（Department of Education Planning & Training:DEPT)と３つの基礎教育局（地域別）、教育研究所、試験委員会から構成される。基礎教育分野の計画、モニタリング、評価、カリキュラムとシラバスの作成、関係職員と教員の研修、再教育などは教育計画訓練局が所掌している。

１９９８年には１９８１年から大きな改定がなかった初等教育カリキュラムが大幅に変更された。ミャンマー語、算数、地理、英語を中心に教師が児童に知識を暗記させる教育から、実用的で児童の活動を中心とした教育を基本方針とし、理科科目の復活（以前はミャンマー語と地理の中で理科的な内容が一部含まれていた）、社会及び総合学習、音楽、図工、体育などの科目を創設したことが大きな変更点であった。新カリキュラムによる教師用マニュアルが作成、配布されているが、このマニュアルをコア・カリキュラムとし、２０％を各地域で教員のイニシアティブの奨励を通じ柔軟に扱うものとされている。

教員養成・研修制度についても１９９８年に改革されている。
主に７～１０年の教員経験者を対象とする教員訓練カレッジ（Teacher Training College）と教員訓練校（Teacher Training School）において実施していた現職教育（In Service Education)を廃止したことと、教育訓練カレッジと教員訓練校を教員養成大学（Education College)レベル１とレベル２に昇格させ、教員養成教育（Pre Service Education)を復活したことが改革の特徴である。

教育カレッジは教育計画訓練局の下に全国で１９校（レベル１は5校、レベル２は１４校）設置され、レベル１は教職課程１年目と２年目コース、レベル２は教職課程１年目コースのみを教えている。教職コース１年目を修了すると、Certificate in Educationが授与され、小学校教員の資格を得る。２年目コースを修了するとDiploma in Educationが授与され、中学校教員の資格となる。Diploma 取得者のうち優秀なものは Institute of Educationの３～４年コースに進むことができ、教育学士が授与され、高等学校教員の資格を得る。

教育カレッジは通信教育も行なっておりレベル１校は無資格の中学校教員への１年間の現職研修、レベル２校では無資格の小学校教員への１年間の現職研修を行なっている。

無資格の現職教員に対しては教員養成大学での現職訓練コース、１年間の通信教育、または各県レベルでの現職訓練コースが準備されている。

ミャンマーでは１９９８年以降の新カリキュラム下においては、小学校理科は、低学年（幼稚園、第１～２学年）では自然学習という総合学習科目で指導され、小学校高学年（第３～４学年）では、基礎理科という独立した科目で教えられている。

理科学習課程は、生物、物質、エネルギー、地球と空の４つの主要分野で構成されており、指導・学習方法は、実験学習、観察学習、遊び、講義、ディスカッション、ブレインストーミング方式などの組み合わせることとされている。また、理科の指導目的は次のように示されている。
（１）自然現象に興味を持ち、観察態度を養う。
（２）日常生活の中で自然資源の恩恵を利用する。
（３）自然環境を愛し、その保護、維持、利用の知識をもつ。
（４）生産性向上のため科学が果たす重要な役割を認識する。

理科の内容は別表のとおりである。

理科実習を進める上での問題点として研修員からは次のような点が上げられている。
（１）小学校教員に対する理科実験や実験室管理のための研修が不足
（２）学校の設備、備品の不足
（３）理科指導教材のモデル教材、基礎理科実験キットなどが必要
（４）小学校の理科実験の時間の割り当てが必要

また、上述の問題点の克服のため、次のような対策が望まれている。
（１）教員養成大学での理科教育の指導
（２）教員への理科実験の参加型授業の奨励
（３）ローコストの理科教材開発法の現職教員への指導を通じ、現職教員に理科に関する関心を持たせ、理解度を深めること

小学校教育分野での国際協力として、日本政府からはJICAを通じて基礎教育分野企画調査員の長期派遣と開発調査「基礎教育改善計画調査」が実施されているところである。
この開発調査の目的は次の３点である。
・教育方法の改善方向として問題解決型学習、参加・活動型学習の導入を目指した理科、社会、総合学習の教員用指導書の作成（モデル授業レッスンプランを含む）
・問題解決型学習の導入に対応するための教育カレッジの教員養成機能の強化（新カリキュラムと活動参加型教育に係るテキスト作成と教育カレッジ建物、施設、機材の改善提言、ワークショップの開催を含む）
・小学校建設・補修に関する整備計画の策定（学校施設改修・建設計画マニュアル作成）

また、開発調査に先立ち、専門家派遣により、基礎教育カリキュラム改善

別表　ミャンマーにおける小学校理科の内容（学年は日本にあわせて記載）

	生物	物質	エネルギー	地球と空
幼稚園	身の回りに見られる生物 生物に必要なもの 生物とその環境との関係	教室内にある物の形と大きさの観察 物の形、大きさ、色 物の分類	音：音を聞く 光：明るさと暗さ 電気：電気製品 磁石：磁力の実験 熱：冷たさと熱さ	天気：天気の様子の観察 水：水の源の観察 土：地面で観察できるもの 空：昼と夜で空に見えるもの
小学１年	身の回りに見られる生物 生物に必要なもの 生物とその環境との関係	固体の観察、比較、分類	音：音を聞き分ける 光：光を発するもの 電気：電気製品の利点と危険性 磁石：磁石の種類と磁石の遊び 熱：熱い物を説明する	天気：天気の様子を観察 水：水源の違う水を観察 土：異なる地域の土の色と種類を観察 空；太陽、月、星の観察
小学２年	身の回りに見られる生物 生物に必要なもの 生物とその環境との関係 環境の保護	液体の観察 気体の観察 液体、固体の比較 物質の分類	音：音を感じる 光：光の効用 電気ア：電気がつくる光と熱 磁石：磁石をつくる方法、鉄と磁石 熱：２つの物体の摩擦でおきる熱、 運動：運動の観察	天気：雲と風の変化を観察 水：川の流れで運ばれる物質の観察 土：土壌の比較 空：月の形の変化
小学３年	生物の種類と観察 動物の世界 エネルギーの確保と利用 食物の確保と利用 植物の世界、成長、変化、生殖	固体、液体、気体の観察 観察に基づいた比較 固体と液体の分類 物質の変化	音：振動による音の発生 光：光の発生 電気：電気回路 磁石：磁石の性質 熱：熱を得るのに必要な物質 運動：物体をy語化すのに必要な力	天気：気温の変化、風向の観察 水：異なる地域の水を比較 土：異なる地域の土地の特徴を比較 空：太陽、月、地球の観察
小学４年	生物の種類と観察 動物の世界 植物の世界	観察と物質の特質の比較 液体の容積の測定 液体の類似、相違点 固体の体積の測定 固体の類似、相違点	音：空気中の音の伝わり方 光：光の直進 電気：電気を伝えるもの、伝えないもの 磁石：磁界の実験 熱：熱の利用を観察 運動：物体を止める摩擦の力	天気：雲の観察、気温観察から導く推論、空気の動き 水：水の循環 土：土壌侵食 空：月の形の観察

また、開発調査に先立ち、専門家派遣により、基礎教育カリキュラム改善（1997年12月～1998年5月、1998年12月～2000年4月）および中等教育理科カリキュラム開発支援（2000年1月～2000年2月、2000年7月～2000 8月）の指導が行なわれている。

なお、１９８５年に日本政府の無償資金協力でミャンマーで唯一のプラネタリウム施設が建設されており、今回調査において帰国研修員とともに訪問した。予算不足のため機材の修理更新に苦労しながらも１日３回の上映が行なわれており、2000年は合計16,452人の児童、学生等が訪れたとのことである。

国際機関からの協力については、UNICEFが UNDPの協力を得つつ、同国のミャンマーの基礎教育に協力を継続的に実施してきており、 CAPSおよび ACIS（すべての子供を学校に）プロジェクトや初等教育プログラム作成や算数や理科の MLC(Minimum Learning Competency)や教師用指導書の作成協力を行なっている。

3－2　スリ・ランカにおける小学校理科教育と国際協力の現状

スリ・ランカでは、教育は初等教育5年間、中等教育が前期４年、後期４年の計８年間で、後期中学等教育（高等学校）は更に前期２年（GCE 普通レベル、GCE上級レベル）に分かれている。小学校から大学まで、国または地方自治体の運営する学校では授業料が全て無料で、中等教育までは教科書、制服は無償配布、小学校では給食も無償で提供されている。義務教育期間は5歳から１４歳までである。スリ・ランカは、１９４５年の公立学校での教育無償計画を開始しており、長年にわたり高等教育まで無料の教育としていることから開発途上国のなかにおいては教育水準が高いレベルにあり、成人識字率は９２％となっている。しかし、地方農村部では義務教育中の子供が卒業まで通いきれない例も多く、義務教育期間の子供の１４％は通学しておらず地域格差の問題が依然として残されている。また、現在の教育は学問的になり過ぎており、教育と職業が連携していないという問題点が指摘されている。

教育は教育・高等教育省が所管しており、同省の下に大学許可委員会、上級技術カレッジ部、試験部、教育出版部、州教育局、国立教育研究所がある。同省は、政策立案、カリキュラム開発、教科書作成、公的試験の実施を行ない教育水準の維持を行なうと共に、限られた数の国立学校を運営している。国立教育研究所は、１９８６年に教育振興と発展のための指導的役割を担う機関として、教育省本省から分離され、カリキュラム開発や現職教育を行なっている。１９８７年には同研究所内に初等教育部が設置されている。

学校システムの運営は各州がその大部分を担っており、各州の教育局が担当している。教育に配分される政府予算の大半は、地方補助金として各州政府に配布されている。

小学校の就学率は統計上１００％を超えているが、これは正規の学齢を越えた者が就学していることによる。

学校は、初等教育5年間のみの学校から、１３年の一貫教育校まで４つのタイプに分かれている。公立学校は、教育省が直接管理する国立校と州政府が管理する州立校に分かれている。

全国の小学校、教員、児童生徒数は次のとおりである。

	学校数	教員数	児童生徒数
小学校	9,722	55,735 (未研修教員) (18,144)	1,801,933

１９９７年には教育改革が行なわれ、新たな学校教育の枠組みが以下5つの能力形成を教育の基本とすることとされた。

・コミュニケーション能力
・環境に関する能力
・道徳と宗教に関する能力
・レジャーと遊びに関する能力
・学びのための学習能力

初等教育における新しい小学校カリキュラムは１９９９年に施行された。新カリキュラムでは、語学（国語と英語）、算数、宗教、環境関連活動の主に４つの主要分野で構成される。

理科教育は、統合科目である環境関連活動に含まれており、デスクワークより遊びや活動が中心である。第４学年、5学年では環境関連活動の中の入門理科として扱われる。入門理科は１週間２時限で８０分である。入門理科カリキュラムの施行において、教員は可能な限り理科専門用語の使用は避けることとされており、生徒が実験活動に参加し、単なる知識の伝達よりも理科的技能の向上を図ることに重点が置かれている。活動の多くは自由なもので、与えられた課題に決まった答えを出すものではない。指導、学習法は、野外学習、プロジェクト活動、課題、遊び、展示、簡単な実験、観察を組み合わせることとされている。
実験は特別な設備や器具を必要とせず、定規、温度計、ばねばかり、磁石、鏡、レンズなどの簡単な道具が利用されている。主要な理科実験は環境および日常生活に結びついた内容であり、遊びの要素も取り入れている。各項目の実験は英国の初等教育カリキュラム内容と共通点が多い。

理科実習を進める上での問題点として、研修員からは次のような諸点が上げられている。

（１）小学校教員は基本的な科学概念や方法に関する知識がないため殆どの教員が適切な教授法で指導できない。教員の多くはローコストの材料を利用した簡単な道具を作成する自信がないため多くの実験が行われていない。
（２）地方の学校ではほとんど実験室や近代的な備品がなく、また特に僻地では研修を受けた理科教員の配置が不足している。
（３）実験学習に割り当てられる時間が少ないため、理科実験技能が向上しない。
（４）現職教員研修が適切でない。予算不足により有能な現職職員アドバイザーによる研修が不足している。
（５）第5学年において競争が厳しい卒業試験（有名校への入学のためには優秀な成績を得る必要がある）と奨学金試験があるので、奨励されている教授法のさまたげとなっている。

表　スリランカの入門理科（小学４年、５年）のカリキュラム

項目	内容
1．私たちの環境	1-1　木、土、プラスチックなどの物質を調べる 1-2　物質の特質-硬さ、柔らかさ、密度など 1-3　時代による環境の変化とその理由 1-4　安全な環境を知る
2．土の性質	2-1　身の回りの土の性質を学ぶ 2-2　土壌の変化に関係する層 2-3　肥沃な土と不毛な土 2-4　陶磁器 2-5　自然肥料と人工肥料
3．私たちが必要な水	3-1　植物と動物が必要とする水 3-2　水の汚染 3-3　水汚染の悪影響 3-4　流水の利用方法を知る
4．植物	4-1　花の学習：似ている点と異なる点 4-2　花の構造 4-3　種子の発芽 4-4　種子の繁殖 4-5　繁殖のいろいろな方法
5．動物	5-1　ハエ：外観の特徴：ライフサイクルの観察 5-2　害虫と益虫の外観の特徴 5-3　防虫の方法
6．磁石	6-1　引き付ける力と反発する力 6-2　磁石の作り方 6-3　電磁石の実験 6-4　電磁石を利用したおもちゃ
7．空気	7-1　空気に含まれる物質 7-2　人の健康への悪影響
8．電気	8-1　簡単な電気回路 8-2　スイッチによる電流のコントロール 8-3　信号回路と懐中電灯 8-4　家庭での電気の利用
9．感じる温かさ	9-1　表面、質、色に関係する気温の変化 9-2　物質の膨張 9-3　燃料の比較
10．光	10-1　異なる表面での光の様子 10-2　鏡を使った光の反射 10-3　凸レンズ、凹レンズとその特質 10-4　鏡を利用したおもちゃ
11．機械	11-1　引く力と押す力を利用した単純機械 11-2　滑車、チェーン、車輪 11-3　簡単な仕掛けを利用したおもちゃ
12．音	12-1　物質を通じた音の伝わり方 12-2　即興の楽器に関する簡単な実験

上述の問題点の克服のため、次のような対策が望まれている。
（1）現職教員アドバイザーによる小学校現職教員研修の実施
（2）１９９７年の教育改革により導入された継続的評価法による生徒指導の効果的実施
（3）国立教育研究所が作成した指導書の学校配布
（4）科目主任と現職アドバイザーによる指導学習プロセスの監督
（5）各学校に必要な理科備品の不足解消のための初等理科キットの配布

スリ・ランカの小学校教育分野での国際協力は日本政府からは無償資金協力による初等、中等学校施設改善プロジェクトがある。１９９８年および99年の２期にわたり、２３．４億円の無償資金が供与された。

これは、スリ・ランカの地方では教育施設は量、質ともに十分でなく、殆どの一般教室は複数の学級が共有して授業を行なう大部屋であるため、生徒の授業への集中力が阻害され、適切な授業の実施に支障を来している。また、多数の教室において、窓、扉が設置しておらず、給排水設備も整備が遅れている。このような状況に鑑み、スリ・ランカ政府の要請に応え、ガンパハ県、ラトナプラ県、ケゴール県の３県において２５校の初等、中等学校の教室等施設の建設および教材整備に必要な資金を無償供与したものである。

また、人的な協力としては、現地調査時点でJICA青年海外協力隊員２名が各々２年間の任期で理数科教育の職種でニルワラ教員養成大学に派遣中であったほか、本年度は青年招へい事業において理数科の中学校教員グループ１５人の受入計画が進んでいる。

日本のほかには、世界銀行、アジア開発銀行、UNICEF、英国DID、ドイツGTZなどが当該分野で国際協力を行なっている。

4．両国の理科および関連教科の変遷

4−1　ミャンマー

1948 年のミャンマー独立以前はほとんど理科教育は行われていなかった。独立宣言後「連邦の復興と更なる発展のために十分な数の技術者を訓練する」という理由から，科学・技術が重要視された。

1952 年の「福祉国家プラン」において，初等高学年から中等後期レベルの期間に基礎理科が導入（高等学校では教師の能力不足で物理，化学，生物を教えたところはごくわずか。）

1966 年，初等低学年レベルでは子ども中心アプローチによる環境学習，および初等高学年と中等前期（中学校）レベルに一般理科が導入された。

1977 年，理科のカリキュラム改訂にあたり，新しい理科教科書が初等高学年レベルと中等前期レベルに導入された。美術と理科系が中等後期（高等学校）で再編成された。また，初等低学年レベルで実施されていた環境学習は廃止された。

1981 年の新教育カリキュラムにおいて，幼稚園レベルからの英語教育が導入された。初等高学年レベルで行なわれていた基礎理科は削除された。統合科目であるミャンマー語や地理の科目の中で「理科」的な内容の一部で扱われた。

1998-99 年度から施行された新しい教育推進プログラムにより，再び初等教育レベルから「理科」が導入されている。したがって，1981 年より 17 年間，初等教育レベルから，教科としての理科はなかったことになる。

98 教育改革で設定された教科はつぎのとおりである。

小学校低学年　ミャンマー語，英語，算数，社会，自然学習
小学校高学年　ミャンマー語，英語，算数，基礎理科，社会
中学校　　　　ミャンマー語，英語，算数，社会，自然科学
高等学校　コア教科，物理，化学，生物，経済，地理，歴史，選択ミャンマー

ミャンマーの小学校での理科教育は，1950 年代には「基礎理科」(*理科のことばの定義はここでは扱わない)として，小学校後期で登場。60 年代の後半には小学校前期に「環境学習」の設定で一定の量的な前進が見られた。

その後 70 年代の末になると「環境学習」は廃止され，80 年代になるとさらに小学校後期にあった「一般理科」も廃止され，小学校段階では理科はメイン科目からすがたを消した。統合科目のなかで附随的にあるいは間接的に扱われることになる。こうした事態が 17 年間継続され，90 年代の末になって，幼稚部から小学校前期で

の環境／自然理科，小学校後期から基礎理科の誕生という新たな教育改革の時代を迎えている。

4－2　スリ・ランカ

1954年　「自然学習」が初等教育で開始。初等カリキュラムに理科が導入された。

1972年　子ども中心の統合指導の概念が導入され「環境学習」を実施。知識のみならず技術や態度の育成に重点を置く。ここでは科学的探求心の基礎を育成する役割を果たす。

1985年　環境学習は「入門理科」として位置づけられ，第4学年から指導される。ここでは，これまで欠落していた物理科学に関連する内容を含む。理論的知識の指導よりも，教科書・ワークブックなどを用いず，教員が自ら理解し実際の実験活動を子どもに指導できる内容で構成された。観察，測定，仮説，予測，調査の計画と実施，解釈，推論，伝達などに重点が置かれ，「科学の方法」(プロセススキル)を向上させる活動に参加することが求められた。

1993年，「入門理科」は第1学年から開始される。子どもの活動を基礎にしたカリキュラムを重視し，学習者中心のアクティビティを含む。実施にあたりシラバスと教員用指導書が教員全員に配布，教員は自分の創造性を生かして活動の実施計画をたてる自由が与えられた。

「入門理科」の時間数は1週間に2回(計1時間20分)の時間授業である。問題解決手法が用いられるが，ほとんどの授業では特に問題に対する答えが与えられるものではない。

主任教官，教員の現職研修では，子ども自身が活動の参加をとおして単なる知識の伝達よりも，理科的技術の向上をはかることが重要であることが繰り返し強調される。

これらのアクティビティでは定規，温度計，ばねばかり，磁石，鏡，レンズ等の簡単な実験道具以外に，特別な機材を必要としない。各地域で簡単に入手できる材料を利用することが奨励されている。教員が「入門理科」のカリキュラムを実施するさいには特別な科学的知識を必要とせず，授業ではできる限り専門用語を使わないようにする。このカリキュラムは子どもたちが学校の内外での理科活動に参加することを促し，第6学年で開始される公式な理科教育に対する準備となる。

スリランカの小学校の「理科教育」は，1950年代の「自然学習」から始まり，70年代には「環境学習」にとって変わる，そして80年代半ばになると，科学への位置

付けを意図し，とくに科学の方法へ傾斜したかたちで「入門理科」へと移り変わる。90 年代になると「そこでは科学教育への入門的な性格をもたせながらも，子どもの活動をより重視したものへとすすめる。さらに 90 年代の末には，これまでの「入門理科」は「環境関連活動」という一種のコア・カリキュラムとなり，より子どもの活動重視した改革が進行している。

5．見学校での理科授業のようす

5－1　ミャンマー

（1）日　時　：　6月27日(水) 11時30分～

訪問校　：　Practising Lower Secondary School, Yankin Education College

校　長　：　Daw Yin Yin Ngwe'

教師数　：　58人(うち男性2人，5人が担任外)

学　年　：　幼稚園～7年生

生徒数　：　1987人

この学校はヤンキン教員養成大学の敷地内に併設されており，JICA元研修員のZIN ZIN MOEさんが勤めている付属実習校である。

各教室からは，先生の質問に対して子どもたちが一斉に声を揃えて答える画一的な授業スタイルがあちこちで見られ，教師の問いにじっくり思考するという場面はほとんど見ることはできなかった。

この付属実習学校で特に印象深かったのは，教師や生徒が作成した各教科の教材教具がきちんと保管され，いつでも授業に使用されやすいように整えられていたことである。小2の理科の資料には磁石のN極，S極の図が，また小4には磁力線の掛け図，それにローコスト実験教材として，木製のてんびんやコイルなどもこの教材展示室に並べられていた。授業の際には教師がこの展示室へ来て，必要な教材を選んで教室へ運び活用しているとのことである。

また，低学年の自然学習(理科)では，グループの代表が教室から飛び出し，校舎の周辺の木々から葉を集めてくるというアクティビティもあり，画一教育からの脱皮を図っていた。

また小学校低学年の算数では，水を1/2，1/3など入れた大きさの異なるペットボトルを教壇の上に多数準備し，教師が問う水の量に対して，指された子どもが前に出てきて，その中から該当する量を選ばせるという授業もあった。

なお，全学年午前と午後の2部授業が行われていたが，幼稚園は1クラス17名の小人数学級で運営されていた。

（2）日　時　：　6月28日(木) 10時30分～
訪問校　：　No.(2), Basic Education High School Education, Yankin
校　長　：　Daw Cho Cho
教師数　：　84 人
学　年　：　幼稚園～10 年生
生徒数　：　1764 人

学校の正門前で 20 人ほどの鼓笛隊が私たちを歓迎してくれた。JICA 元研修員の MYINT MYINT SANN さんが勤めている学校である。

小学校4年生の「音」の授業を見学した。太鼓，ベル，金具，木箱，紙，プラスチックなど材質の異なる教材を準備し，ものを叩いて出る音は，材質によって異なることをまず学習。その後，目をつむらせた子どもたちに，聞こえた音から材質を当てさせるゲームである。

次に，音は物体の振動によって生じることを確かめる実験に移った。太鼓の皮の表面に細かな紙切れを乗せ，ばちで叩くことによって生じた振動により，紙が跳び上がる様子を観察させるものである。さらにその発展として2つのプラスチックコップを針金でつなぎ，針金電話の実験を見せた。聞こえるのは声が振動となって伝わるからであるという証明を，子どもたちに体験してもらうものであった。ところがコップと針金の間がゆるかったために，音が伝わりづらく声は聞こえなかった。そのため教室に困惑が広がった。

この授業では，教師の一方的な教え込みスタイルから抜け出し，多様な教材，教具を活用しながら，子どもを登場させるという進んだ学習形態を見ることができた。しかし，教師の教材研究，教材理解の面ではやや問題が残された。この授業は元研修員から指導案の作成の指導を受け，それに基づいて実践されたものである。

コンピュータや英会話，英語の絵本を用いてのリーディングの授業など中学校の授業も見学したが，見せることが優先し，内実がともなっているのか，各生徒の思考が集団の枠を超えているのか，その区別を短時間のなかでは認識できなかった。

（3）日　時　：　6月28日(木) 13時30分～
訪問校　：　No.(2), Basic Education High School Education, Kamayut
校　長　：　Ms. Tin Aye Sint
教師数　：　約80人
学　年　：　幼稚園～10 年生
生徒数　：　3679 人

この学校は，元研修員の MYINT MYINT KHIN さんが勤務し，OHP やコンピュータ利用の授業など，ミャンマーでは先進的な実践に取り組んでいるレベルが高いと評判の学校である。

ここでは，理科実験をテレビ放送システムに乗せた学年一斉授業の取り組みを見学した。

テレビ利用の授業では，各クラスの代表らしき 18 名の４年生の子どもたちが理科実験室に集められ，「乾電池のつなぎ方」の実験を含む授業が行われた。授業は，乾電池の直列と並列つなぎの違いによって，まめ電球の明るさの違いを確かめるという内容である。その実験の様子をテレビカメラを通して他の４教室へ送り，各教室ではテレビ画像に合わせて子どもたちは学習していくというスタイルである。

テレビを用いた授業はこの国では，画期的な取り組みである。しかしこの授業では，各教室の受像機の画面が小さく(20 インチ程度)，５０名あまりの子どもたち全員が画面をとおして電池の接続まで正確に見ることができたのか疑問であった。先生の問いかけに一斉に声を合わせるが，手にもった乾電池を接続しようとしている子は，たいへん少数であった。

また別の教室では OHP を用いてカエルの発生過程を図示した自作教材を用いての学習。コンピュータソフトであるパワーポイントを利用した教材(「植物のからだのつくり」)を用いながら，子どもたちが採取してきた実物の植物と比較しながらの授業展開など，まだスタートしたばかりと思われる教育機器を活用する取り組みを見学することができた。

○ミャンマーの学校での理科授業について

訪問した３校とも，元 JICA 研修員が所属する学校でどこも評判が高いところであった。

小学校では１９９８年に理科が開設されたばかりという状況の中で，先生方は理科の授業でも「子ども中心」の学習を組み立てようと，懸命な取り組みに直接ふれることができた。ローコストの手づくり教材の整備，実物教材を活用した授業の構成，テレビ放送など，理科教育の「近代化」の一端を知ることができた。

しかし，こうした取り組みを行なっているのは，都会のごくの一部の恵まれた環境の学校だけであるらしい。地方では教室も満足にない状況のところが多いことも聞かされた。また，新しい方法を導入しながらも，あちこちで記憶中心の「一斉唱和」学習からの脱皮できていない状況も見ることができた。

こうした状況の中でも，先生方の授業実践に対する取り組み意欲は，見学したどこの学校でも強く感じることができ，この国の今後の教育の発展の原動力になるよ

うに思われた。

理科が長年，小学校のカリキュラムになかったという実情をふまえると，困難は多いが帰国研修員が果たしてきた役割は決して小さなものではないことを確認できた。

5-2　スリ・ランカ

（1）日　時　：　7月　2日(月) 8時30分～

訪問校　：　President's　College, Maharagama

校　長　：　K. A. D. Punyadasa

教師数　：　142人(目・耳の不自由な教師を配属)

学　年　：　幼稚園～13年生（小学校1,448，中2,105，高502，特15)

生徒数　：　4070人

マハラガマはコロンボより南東 15km ほどの距離にある都市である。プレジデンツ・カレッジは地元でも人気が高い学校で，日本でいえば幼稚園から高校までの男子のみの一貫校である(この国は，大学でなくてもカレッジとよぶ)。しかし入学選抜は試験ではなく，居住地が学校を中心に半径1km の範囲にあるか，あるいは親が同窓会会員の子どもの中から面接等で選ぶらしい。毎年倍率は5倍ほどあり約 1000 人以上の入学希望者があるという。

学校はすべて高い塀で囲まれており，誰でもが自由に出入りすることはできない。学校の施設はよい方だというが，3教室壁無しの長い校舎では，真ん中のクラスは両側からの声で授業がじゃまにならないのか心配になるほど，計約 150 名の子どもたちがひしめきあう教室もあった。

ここでは6年生(中学1年)の「溶解」の授業を参観した。校舎の2階の隅に理科実験室が配置され，8人ほどが机を寄せ合い4グループに分かれて実験が行われた。硫酸銅，砂糖，ゴム片，発泡スチロールの破片が机上に準備され，それぞれをビーカー代わりのジャムの空瓶の中で，水と灯油のそれぞれに溶けるかどうかを試す実験である。試験管はわずかの本数があったが，薬包紙は普通の紙で，薬匙は厚紙が匙の形に切られたもので代用されていた。

グループごとに，実験結果を生徒が発表し，先生は黒板に結果をまとめて表にしていた。実験は，どのような状態が「溶ける」ことなのかが，あいまいであった。また授業における実験の位置づけが不明確で，課題解決のための実験でもなく，ただ指定されたままに，器具や薬品を扱うすがたが見受けられた。教育方法に関しては改善の余地がある。

しかし，学習の最後には物質の溶解の理解にとどまらず，水は多くの物質を溶かす性質があり，各家庭での不注意が，河川の汚濁を引き起す原因になることを掛け図を用いてまとめの段階で説明していた。環境への配慮の必要性を，強調して教えていたのが印象的である。

理科室の棚には，肺と横隔膜の動きを示す模型，風向計，温度計，電球に水を入れて作製した拡大鏡，物質の三態と分子運動模型など，手づくりのローコストの実験道具が多数並べられており，生徒が直接行なう実験が多くなっているという。

また小学４年生の「回路の実験」を少し見学した。実験材料が不足のために６グループ中１グループしか準備できず，他の５グループはそれを遠くから見ているという授業であった。しかし，何本も束ねた導線を中から，引っぱることなく１本の導線を選ぶにはどうすればよいか，という課題を教師はまず子どもたちに提示，子どもたちはまめ電球を用いて１本の導線を見つけ出すという方法と考え方を発見するという内容であった。探究的な活動を通して，子どもたちに理科の楽しさを体験させる本質的な学習を見た思いであった。

（2）日　時　：　7月　2日(月) １０時３０分～

訪問校　：　St. John's　College, Nugegoda

校　長　：　Asoka Senanayake

教師数　：　120 人

学　年　：　幼稚園～７年生

生徒数　：　3162 人

ヌゲゴーダは，コロンボの南東に隣接する町である。この学校は 45 年の歴史をもち，教育大臣を輩出した有名な学校といわれている。改革前には実験はあまりやられず理科の授業は説明で終わることが多かったが，今日では生徒によるグループ実験が実施されているという。

７年生(12 歳)の「呼吸」の授業を見学した。吐く息を石灰水の中を通すと白濁するという現象を観察することが，この授業のねらいである(化学式は 11 年生で扱う)。

各グループでの実験結果は生徒からの意見でまとめられるのではなく，先生が結論を述べ，そのようになったかを確かめるものであった。生徒によって導き出された実験結果は，単なる言語による説明よりも認識上でははるかに優位性があるはずである。課題意識をもたせ，生徒実験をより積極的に生かした，授業の組み立てと改善が必要であろう。

この学校でも実験後の生徒のノートは，先生の話を聞きながらまとめられ，教師は生徒一人ひとりのノートチェックを行っていた。

また５年生の「電池を使ったおもちゃ」の授業も短時間見学した。LED や，プロペラ，釘を使ったゲームなど，多種・多様な理科実験おもちゃが作られていた。よく工夫されたローコスト実験の広がりを見せられた思いである。

こうした実験は改革前にもわずかあったと思われるが，改革後は JICA の研修成果も生かされ，どの学校でも取り組まれているという。実際に教師用の指導書にはローコスト実験の図が描かれ，どの学校でも扱うかたちになっている。これはカリキュラム改革に関わってきた元研修員を含めたメンバーの成果であるという。

この学校では，10〜15%の子どもたちが毎日欠席し，この日も約 300 人が欠席していた。その理由には，子どもの世話，店の手伝い(児童労働)，親の代わりに病人の世話などがあり，また都会での特徴的な現象として，テスト近くなると塾へ行って休む者もあるという。

（３） 日 時 ： ７月 ３日(火) ８時３０分〜

訪問校 ： Ananda College, Colombo

校 長 ： B. A. Abeyratna

教師数 ： 201 人(おどりと音楽専科の教師１)

学 年 ： ６〜１９歳

生徒数 ： 約 6000 人

コロンボ市内では最もレベルが高い学校といわれている。小・中レベルには理科の実験設備はないが，高校には８つの実験室がある。

教室は生徒でびっしりのすし詰め教室である。天井には２基の大きなファンがゆっくり回転しているが，しばしば停電になる。ファンが止まると教室内の温度が急上昇し体温以上になる学習環境である。もちろん窓はあるがガラスは不要で素通しである。

ここで，７年生の「エネルギー」の授業を見学した。教科書に掲載された教材の全てが，教師や生徒の手によって作製され，授業ではそれらを用いて展開していた。

パチンコのゴムの伸縮によって飛ぶ玉，弓矢の矢，ねじったゴムを動力としたプロペラ，乾電池に接続したモーター，縮めたバネの上にボールを乗せて跳ね上げるおもちゃ等々を見せながら，運動をひき起すものがエネルギーであり，多様なすがたを通して知ることができるという学習であった。

授業は突然の来客用に「見せる授業」になったためか，授業における教材の位置づけは不明確であった。できれば，物体の運動を引き起すものには，どのようなものがあるかを生徒から聞き出し，その結果としてこうした教材が生かされてくると，教材のもつ意味も大きくなるように思われた。

とにかく，朝から暑くて狭い教室に生徒たちがびっしり詰め込まれ，たいへんな教育環境で学習をしていたが，午後の部の教室はどんな光景になるのか，北海道住まいの私たちには過酷な学習環境であった。

（4）日　時　：　7月　3日(火) 10時30分～
訪問校　：　Sangamitta Girl's Primary School
校　長　：　S. A. A. Sooviyaarachchi
教師数　：　約40人
学　年　：　1～5年まで，小学校のみ
生徒数　：　約1500人

私たちは，有名な大規模校ばかりを見学したので，是非ともこの国の大多数の子どもたちが通う小さな学校を見せてほしいと要望した。急遽，女子ばかりの学校を訪問させていただいた。

1クラスは44人の5年生の「電磁石」の学習を短時間見学した。担任は男性の教師であった。

教室では，巻数の違うコイルを，乾電池に接続すると磁力に違いが生じるかという課題で，子どもたちは実験をとりくんでいた。6つのグループ別に比較実験が行われた。磁力の違いはクリップが引き付けられる個数などで確かめるものであった。

しかし，6～8人のグループに実験材料が1セットであるため，ほとんどの子どもは直接コイルに手を触れることはできなかったが，それでもみな明るい透きとおった目で興味深く，磁石のはたらきに注目していた。

教室には，30cm 四方の2枚の板にそれぞれ3個のまめ電球を用いて，手づくりの並列回路と直列回路を示す実験用教材があった。担任の先生が作られたとのことであった。困難な条件の中でも，日常的な教師の努力をかいま見ることができた。

○　スリ・ランカの学校での理科授業について

・ローコスト実験教材がどこの学校の棚に準備され，その広がりを実感した。教育改革以後，ローコスト実験教材は，多くの学校に普及されてきた。その原因の1つに，生徒実験を積極的に実施させるために手ごろであること。またこの種の実験教材が，教師用の指導書の各単元に位置づけられて掲載していることが挙げられる。

こうした成果は，理科カリキュラム策定メンバーの中で元 JICA 研修員が大きな役割を果たしてきたといえよう。

実験を含めた授業では，もう少し改善の余地があるが，その方策を示すには滞在時間は十分ではなかった。

手作りのローコスト教材がどこの学校でも使われ，それが教育効果に大きな役割を果たしている授業を見学して，たいへん心強いものを感じさせられた。

参考文献

・BASIC EDUCATION IN MYANMAR : DAW MYINT MYINT SANN& DAW MYINT MYINT
THU, COUNTRY REPORT, 2000

・ミャンマー国,基礎教育改善計画調査　事前調査報告書： JICA 社調　JR 00-214, 2001

・GUIDELINES for the implementation of the PRIMARY EDUCATION REFORM : Ministry of
Education & Higher Education Isurupaya Battaramulla Sri- Lanka, 2000

・PRIMARY SCIENCE IN SRI LANKA :　K.A.D.P.　Sarathchandra Sri Lanka, COUNTRY PAPER ,　1999

・ PRIMARY EDUCATION REFORM IN SRI LANKA : Angela W. Little,　2000

6. 小学校理科実験公開セミナー実施結果

6-1 ミャンマー

【日　時】　6月29日(金)　午前10時～12時
【場　所】　ヤンゴン　ヤンキン教員養成大学　講義室
【参加者】　２６名

内訳　教育省：教育省７名，U Yan Naing　ヤンキン教員養成大学学長，他国立大学教官：９名，校長：２名，小学校教員：７名　（うち元研修員は８名）

【実施内容】　「大気圧／表面張力」，「浮沈子」，「野菜電池」，「月齢早見盤」の４つの実験実習を実施した。これらの内容はローコスト実験を紹介したもので必ずしも小学校教材ではない。ミャンマーでは，ただ実験が楽しいで終わるのではなく，科学的概念や法則と結びつけることによって，より高い課題解決につながることを訴えた。

各実験を紹介した後，準備したローコスト実験材料で，参加者一人ひとりに実際に行っていただいた。「野菜電池」では，いくつかの異なる果物を直列する，金属は現地のコインの利用，人体を電解質として扱うなど，ちっとしたアドバイスによって工夫と発展があちこちでみられ大いに盛り上がった。また来年の「水まつり」の日を「月齢早見盤」で探しあて，生活の中に直結する利用法が見られた。

【感　想】　実施後簡単なアンケートと感想を記していただいた。それによると，「大気圧／表面張力」の実験は，ほとんどの参加者が知っていた。「浮沈子」を知っていたのは50%，「野菜電池」を見たのは40%，「月齢早見盤」は30%であった。しかし原理の簡単な説明にもかかわらず，ほとんどの参加者が理解できていた。「野菜電池」はレモン電池として古くから世界的に知られており，その発展であるが40%の値は低いといわざるをえないであろう。

《その他の感想》

- 毎年このような実験を沢山やってほしい。
- このプログラムは続けるべきだ。
- JICA 調査団はこの種の実験を各タウンシップレベルで実施してほしい。基礎教育の理科教師にもっと研修を与えてほしい。
- たいへんありがとう。我々はもっと他の実験を知りたい。来年も他の実験で来てほしい。

- あなたが見せてくれたこの種の実験を必要としている。JICA 調査団はもっともっとこのような実験を与えてほしい。
- あなたができるならいつでも我々はこのような実験を必要としている。
- 元研修員は少なくとも１年に２度会を組織し，科学実験を改善することを試みたい。
- このワークショップはたいへんすばらしい。私は科学実験をもっと知って学校で実施したい。
- 新しいローコスト実験を見せるためにミャンマーへ来てほしい。われわれは歓迎する。教師教育ではもっと実験を必要としている。我々が知れば，国中に広げることができる。

6-2　スリ・ランカ

【日　時】　７月４日(水)　午前10時～12時
【場　所】　コロンボ　ホテルガラダリ　サロンライラック
【参加者】　２９名
内訳　教育省：Nanayakkara 教育省政務次官補他４名，国立大学教官：８名，国立教育研究所：２名，校長：１名，小学校教員：１１名，不明：２名（うち元研修員は７名）
【実施内容】　実験内容はミャンマーと同内容。扱い方は，指導法に力点を移し，「大気圧／表面張力」では，意欲や関心の高め方に，「浮沈子」では，工夫して作り上げ，達成感をどう高めるかに，「野菜電池」では，身近な素材を利用して概念の拡張を，「月齢早見盤」では，ポーヤデー(５～７月の満月祭)の日の予測等に，それぞれ取り組みの重点を挙げて実施した。

事前に実質陶冶と形式陶冶の説明と各実験の位置づけを解説し，実際の実験に移った。特に「浮沈子」では実際にペットボトルとストローで実際に作ったり，「野菜電池」では，地元産のマンゴーやウリ，ドリアンなどのような果物や野菜を使用した。

簡単な実験の紹介後に全員でそれぞれ行ってもらった。ネットの表面張力を確かめるもの，ナイフやはさみ，時計のバンドの金属を利用したもの，ストローを曲げるのではなく半分に折って浮沈子をつくるものと，さまざまな工夫がみられた。

【感　想】　　実施後簡単なアンケートと感想を記していただいた。それによると「大気圧／表面張力」では80%が，「浮沈子」では30%が，「野菜電池」では80%が，「月齢早見盤」では30%が，それぞれ見たことがあるというものであった。日本では明治時代の教科書にも登場する「浮沈子」であるが，スリ・ランカでは知っている人はきわめて少ない。また，ポーヤデーという重要なおまつりがありながら，月の運行と形の変化についての理解は３分の２程度であった。エジプトでもラマダンに関して同様の認識傾向が認められた。

《その他の感想》

- 将来シラバスの開発に協力してほしい。
- この実験は学校で指導するのに大変有益だった。
- 大変ありがとう。これからもっと理科実験を学ぶことは，有益であろう。なぜなら教育省もおなじように元の研修員たちのような経験を利用する試みをしようとしている。
- われわれが知るべきたくさんのことが理解出来た。より多くの時間をかけてもっと見せて，われわれが学ぶ手助けをしてほしい。あなたの親切な協力と献身のために日本とあなたに感謝する。また再開したい。
- 私は小学校教員養成大学の教師です。私はもっとローコスト実験をやりたい。新しいシラバスによるＥＲＡで科学の導入科目で教師教育を行っている。そこでこのようなワークショップをもっと我々のためにやってほしい。
- たいへん有益なセミナーであった。理科教育にローコスト実験をどのように使うかを学んだ。簡単でローコスト教材による生徒のための興味深い科学をどう作るかを学んだ。スリランカような国のためにたいへん重要な実験であった。

6－3　全体を通して

両国とも，公開セミナーは成功だったといえよう。それは，多くの参加者の声が示している。それとどうじにいくつかの実験に関する今後の課題も明らかになった。列挙すると。

- 科学の原理や法則を理解する力は認められるが，４つの実験・実習のうち，両国とも見たことがあると答えた人が50%を超したのは２つしかなかった。
- 教育現場に勤めている人は，ほぼ全員が自分の学校でも実施したいと考えている。

○　「野菜電池」では，両国ともライムでのみという意見が多かった。しかし，実際に行ってもらったところ，様々に工夫した実験を目の前で展開し，実験に向かう意欲や創造性は，非常に高いことを感じた。何かのきっかけがあれば，こうした潜在的な能力が現地の教育現場に生かされることを確信した。

- 両国ともこのような教育協力に期待していることを，身をもって感じさせられた。
- 帰国後，ミャンマーの開発調査に関わっている坪内さんから，つぎのメールが届いた。「先生のデモンストレーションがとても充実したものだったためにミャンマー側からは、Teachers　Guide にもこのようなこのような試みを入れられないかとの希望もでました。今後どのように対応していくかはJICA と相談していくことになると思います。」

7．社会教育関連施設視察報告

7-1　青少年教育センター（Planetarium Museum（Yangon.MYANMAR））

（1）視 察 日　2001.6.27（水）　午後3時～

（2）設置場所　ヤンゴン市の中心街であるダウンタウンにほど近いPEOPLE' S PARK & SQUAREの一角にあり、すぐ近くにはNational Museumや各国大使館の多数ある一等地に設置されている。

（3）沿　　革　日本の政府援助で1985年に着工し、1987年より供用を開始している。その後1992年に機器納入メーカーである㈱五藤光学研究所の技術員によるメンテナンスを受けている。その後現在までノーメンテナンスで約9年を経過している。

（4）機器概要　①プラネタリウム機器（回転架台、自動装置付き）

・恒星、惑星、パノラマ部一式
・コンソール部（恒星、惑星、パノラマ、オールスカイ）一式
・オート番組投影システム操作、制御部一式

②パノラマシステム部

・投影器一式
・ソフト（ヤンゴン市全景、古生代風景など）一式

③オールスカイ部

・投影器一式
・ソフト（各種スライド、全天周映像、チャート、ポイント等）一式

④補助投影器システム

・スライド、スライドプロジェクター、ポインター等一式

⑤音響・ビデオシステム

・ビデオデッキ、テープレコーダー（オープン・カセット）、ビデオプロジェクター、モニターテレビ等一式
・スピーカーシステム、音響ラック、ミキシングコンソール、パワーアンプ等

⑥その他

・エアーコンデショナー一式
・投影ドーム（20mクラス）
・200人収容（椅子配置～円形）
・安定化電源・直流電源盤・リレー盤一式

（5）利用状況　・投影は通常1日3回（場合によっては5回）
・料金（子供5チャット、大人10チャット、外人2USD）
・利用実績（2000年～16,000人/年）

（6）感　　想

プラネタリウムは、通常年1回のメンテナンスが必要とされているが、1992年以来、メーカー技術員の手入れが無く、また修理技術や部品も無い当地での運営は大変と思われる。

・全天にわたって星の明るさに変化がなく、星座や星の確認が出来なかった。また、星の色についても一様に白っぽく変化に乏しい。（プラネタリウムには５～500wの各種電球を使用するが、その寿命は200～500時間のものが多く、予備電球はすぐに底を突いたと思われる。入手できる電球で間に合わせているため、それぞれの星の明るさや色を区別して投影出来ないと思われる。）

・星の相対的な位置や日周運動、年周運動についても、かなりの狂いを生じていると思われる。

・音響装置は、音が割れており、スピーカー等の一部断線や接触不良が生じていると思われる。また、テープレコーダー等が使用不能である。

・ビデオデッキ等の映像機器も動作不良であり、最先端の機能を発揮出来ていない。

・当地は、高温多湿の気候であるが、エアコンが故障中であり、締め切ったドームの中は蒸し風呂状態であった。担当者も、修理を要する機器の第１にエアコンを上げていた。

（7）まとめ

国内ただ１カ所の施設であり、研修生のアンケートにもあるように、天文の分野は施設や教材が不足しているだけでなく、理科学習に体系づけられていない現状では、大変重要な施設と思われる。

施設の内容についても、多機能を備えた高価で精密な施設であり、その性能を発揮するには、十分なメンテナンスが必要である。

定期的なメーカー技術者によるメンテナンス、消耗部分の供給、担当職員のトレーニング、新たな番組開発や新しいソフトの取得などを行うことが望まれる。

7-2　ミャンマー国立博物館（National Museum）

・1952年設立、1996年に現在地に移転。（鉄筋コンクリート、５階建て）

・ここ以外にあまり博物館が無いことから、国中のめぼしいものをすべてここに集めていると言われている、ミャンマー最大の博物館である。

・歴史的な貴金属製品、仏教美術品、碑文、生活用具、化石、民族衣装など、広大な館内によく整理されて、展示してある。

・展示品

　１階　文字、玉座、建築模型、調度品
　２階　彫像、金細工、発掘品
　３階　伝統工芸、楽器、人形（マリオネット）
　４階　風景画、民俗画（おもに現代画）
　５階　民族衣装、生活用具

8．帰国研修員への質問表回答結果について

ミャンマー研修員１２人中９人、スリ・ランカ研修員１０人全員、合計１９件のアンケート回答を得た。回答を集約した結果はつぎのとおり。
（回答結果詳細は添付資料１．のとおり。）

（1）来日前に研修コース目的を殆ど理解していなかったと答えた者がミャンマーで１人、スリ・ランカで２人いた。これはGIを熟読せずに来日したと考えられるため、スリ・ランカにおいて本件を確認したところ、GIを部分的にしか配付されなかったとの事情であることが判明した。このため、今後、GIの完全配布を徹底するようにスリ・ランカ教育省側に求めると共に、JICA事務所にも来日前研修員への確認協力を依頼した。

（2）帰国後の研修員の業務の改善状況について確認したところ、４分の３の者が大幅に改善し、４分の１の者がある程度改善、改善なしと答えた者はいなかった。業務の条件、責任、仕事への理解などが主な改善点としてあげられた。

（3）研修で得た知識や技術を自国の小学校理科実験の改善にすべての研修員が役立てており、上部の本省教育行政官や教育研究所スタッフや、身近な同僚や教員にワークショップやセミナー、会議などを通じ技術移転を図っていたり、教育短大の学生指導や小学校の生徒への授業、学校祭での展示、エキジビションにおいて研修成果を活用していた。
知識技術の伝達の度合いは半分から７割程度が多かった。これは、帰国後、間がない研修員が含まれている状況にもよる。

（4）研修を受けた項目のうち、役立てられなかった内容として、ミャンマーやスリ・ランカの学校には理科実験室や器具がないので、化学薬品や器具を使う実験の多くが教えられない、材料が手に入りにくい、理科が独立した科目でなく環境関連学習に統合されており日本と異なるため十分に教えられない、天文と地学は教室レベルではできない、星座は教えられないなどの回答があった。一部の者については、帰国後、理科ではなく数学担当となっている者がいて、理科教員への協力など可能な限り役立てたいとしていた。

（5）帰国後に、ローコスト、ノーコストの理科実験を開発した者は約半数おり、スリ・ランカと比較してミャンマー研修員に多かった。

（6）帰国後に殆どの研修員は研修内容をレポートやペーパーを関係者に提出、発表している。

（7）今後の研修コースの改善への意見には次のような内容があった。

・バックグラウンドの異なる研修員間の共通理解の確立
・南アジアの小学校理科シラバスの考慮
・理科実験実習の増加
・理科実験教材製作にかかるより多くの知識や情報の提供
・新たな実験を加えて欲しい。
・情報技術、パソコンの研修を増加。
・ 研修対象に生態、環境を追加
・学校訪問数の増加
・より多くの科学館や大学への訪問
・北海道教育大学の学生と一緒に新しい理科実験を開発したい。
・研修期間の延長（6ヶ月間位）

9．結論と提言

9-1　対象国と人材育成計画との関係

ミャンマー、スリ・ランカでは、それぞれ1998年、1997年に大きな教育改革が行なわれ、ミャンマーにおいては17年ぶりに理科科目が復活、スリ・ランカにおいては、理科を含む環境関連活動科目が重視されるようになった。
各々の国で不足する小学校の理科実験教育を推進する人材育成が望まれており、本研修コースの意義は高い。

9-2　対象国における候補者選定プロセス

ミャンマー、スリ・ランカ両国において、研修員は、教育省本省やその附属機関の所属者のみならず、地方の教員養成大学教員などを含め、教育省本省で選定されており、特段、問題のある人選は見受けられない。
但し、帰国後、理科教育ではなく、数学を担当している研修員がいた。両国の教育省の幹部には、帰国後の研修員の活用を含め、適正な人選を求めた。

9-3　相手国による研修成果の把握

帰国研修員の殆どは研修成果について、詳細なレポートを教育省本省、所属機関に提出している。習得した理科実験についての実演、セミナー、ワークショップなども開催している者も少なくない。

9-4　研修効果と研修効果発現の阻害要因

研修員の多くについて、帰国後に業務の改善が行なわれ、また、修得した技術、経験の活用、普及もよく行なっており、本研修コースの研修効果は高い。
研修効果発現の阻害要因は、研修員の帰国後の人事である。当該分野の人材育成は両国において急務であるので、理科科目の教員養成、現職教員の訓練、カリキュラム開発担当にポスティングされれば、研修効果の発現度合いは大きなものとなる。

9-5　今後の研修について

ここでは、研修員の質問表回答結果に対する見解を述べる。

（1）バックグラウンドの異なる研修員間の共通理解の確立

- 北海道国際センター（帯広）において、平成１３年度から導入されたジョブレポート発表会の実施が有効である。
  また、コースリーダーや講師がリードする形でのディスカッション方式のある程度導入することも有効である。

（2）南アジアの小学校理科シラバスの考慮

- ミャンマー、スリ・ランカの例を本報告書に記載した。各国ごとに異なるため、各々にあわせることは困難である。研修員に考えさせることがより大切なことである。

（3）理科実験実習の増加

- ある程度のバリエーションを持たせた実習は必要であろう。但し、数をこなせば良いとのことではなく、問題解決型の実験を通じた指導法などを学ばせることが大事である。

（4）理科実験教材製作にかかるより多くの知識や情報の提供

- 英語情報の作成、提供。

（5）新たな実験を加えて欲しい。

- 研修員は、各々の国で既に帰国済研修員からの情報を得ている可能性が高く、毎年、全く同じ実験実習を行なうことは適当ではない。

（6）情報技術、パソコンの研修を増加。

- 研修員により全くパソコンが出来ない者もいれば、母国の家族とインターネットにより毎日のように連絡を取り合う者もいる。このように、研修員のパソコンに対する知識は一律ではない。
  研修コースでは、日本の小学校におけるパソコン、IT教育の導入状況を説明、視察、資料提供を行なう範囲にとどめ、現状程度で良いと思われる。
- 北海道国際センター（帯広）には、滞在する研修員が自由に使えるパソコンルームがあるので、必要な研修員には、センターにて更に独自に学んでもらう。

（7）研修対象に生態、環境を追加

- 環境学習については、特にスリ・ランカにおいて重視されている。日本の小学校における環境学習について紹介することは意義がある。

（8） 学校訪問数の増加
- 開発教育支援の観点からも、若干増加する。

（9） より多くの科学館や大学への訪問
- 科学館は、プラネタリウム施設を除き、ミャンマーにもスリ・ランカにも未だ設立されていないので、現状の3～4ケ所程度で良いと思われる。
- 大学訪問については、研修員に教員養成大学の講師がいるので、北海道教育大学への訪問が既に研修日程に含まれている。これを継続したい。

（10） 北海道教育大学の学生と一緒に新しい理科実験を開発したい。
- 研修員にとり北海道教育大学の学生との合同活動は意義がある。可能な限り、毎年、組み入れることが望まれる。

（11） 研修期間の延長（6ヶ月間位）
- JICAの標準的な研修期間（3ヶ月間）に鑑み、現行の研修期間（約3ヶ月）にて効果的な研修内容を確保する。

9-6 アフターケアーおよび帰国研修員同窓会

今回の現地調査時に、ミャンマー、スリ・ランカ各々で帰国研修員も対象者に含めた公開技術セミナーを実施した。帰国研修員は、同セミナーおよび懇談会の場で、教育省の幹部とともに、初めて一同に会すことが出来、帰国研修員同志の横の連絡が繋がることが期待される。

9-7 研修対象国について

本研修コースでは、第1期において、バングラデシュ、ミャンマー、パキスタン、スリ・ランカの4カ国から5年間、継続して受け入れを行ない、高い効果を上げてきた。
引き続き、これら4カ国の研修ニーズは高いものであるが、今後はこれら4カ国の研修成果の普及を促進させる方向で研修計画を展開するとともに、将来は、南西アジアの他の国々、或いは同様に本研修の実施が望まれる他の地域への展開も構想することが期待される。

添付資料

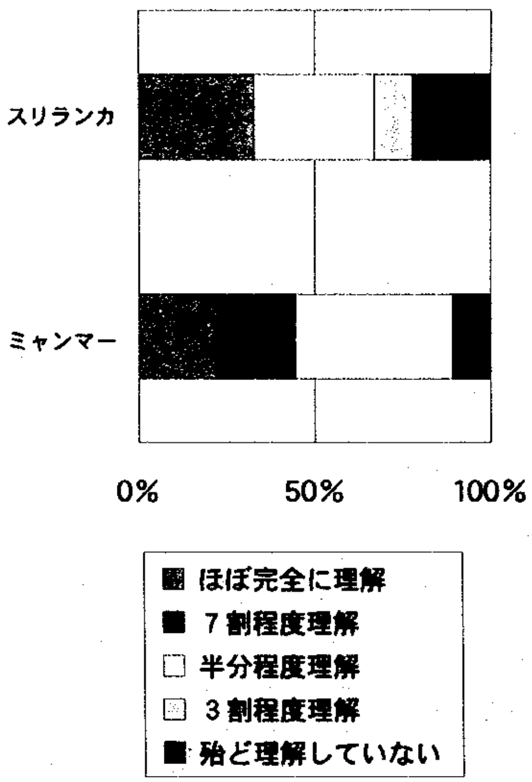
帰国研修員への質問表回答結果詳細

添付資料１.

１．来日前に研修コースの目的をどの程度理解していたか。
（図１参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
ほぼ完全に理解	2	3	5
７割程度理解	2	0	2
半分程度理解	4	3	7
３割程度理解	0	1	1
殆ど理解してない	1	2	3
合計	9	9	18

図１　研修コースへの理解

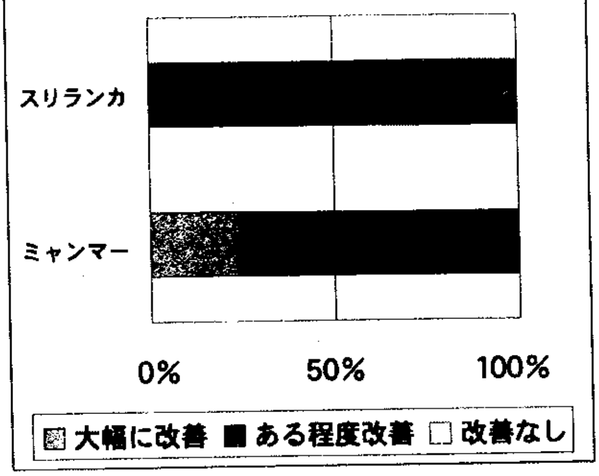


２．あなた自身の研修参加の目的は何でしたか。
（ミャンマー）
理科を小学校の正規の教科に総合化すること。（教員養成大学講師補）
小学校の理科実験の指導法の習得（教員養成大学講師補）
小学校理科実験の指導法の改善（モデル小学校教員）
小学校理科教育にかかる知識，情報の習得（教員養成大学教務担当補佐）
日本の小学校理科実験に学ぶこと。（教員養成大学講師補）
理科科目の知識拡充（小学校長兼理科教師）
理科指導の改善，生徒の実験参加（小学校シニア教員）
（スリランカ）
理科実験実習（教員養成大学シニア講師）
質の高い指導能力開発（教員養成大学講師）
教育分野での新しい実験習得（教員養成大学講師）
小学校理科実験教育開発への貢献（国立教育研究所研究員）
子供の興味を引く理科実習方法習得（教育省教育局初等教育課長補佐，数学教育センター教員訓練指導者）
小学校教員訓練技術の向上（トリンコマレ教育局初等教育課長補佐）
初等教育での理科実験知識の習得（教育省国立研究所初等教育カリキュラム開発チーム主任）
先進的な日本の教育システムの知識，技術，経験の習得（UVA教育局教員指導担当）
先進国での理科教育学習の最新動向の把握（教育省教員訓練サービス局講師）

3．研修終了後，自分の業務が改善したか。
（図2参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
大幅に改善	6	9	15
ある程度改善	3	1	4
改善なし	0	0	0
合計	9	10	19

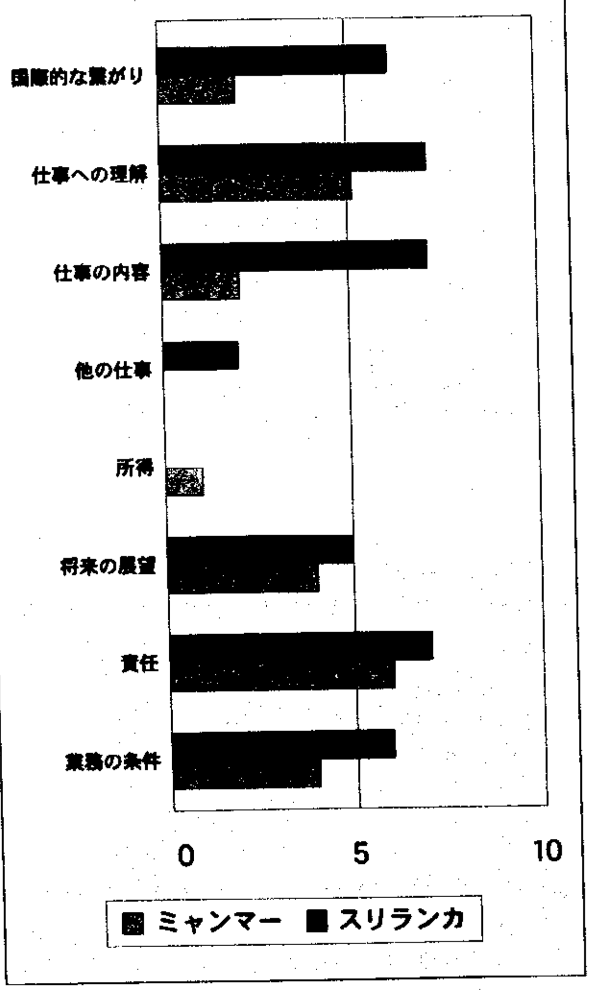
図2　研修後の業務の改善



4．改善の内容（複数回答）
（図3参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
業務の条件	4	6	10
責任	6	7	13
将来の展望	4	5	9
所得	1	0	1
他の仕事	0	2	2
仕事の内容	2	7	9
仕事への理解	5	7	12
国際的な繋がり	2	6	8
合計	24	40	64

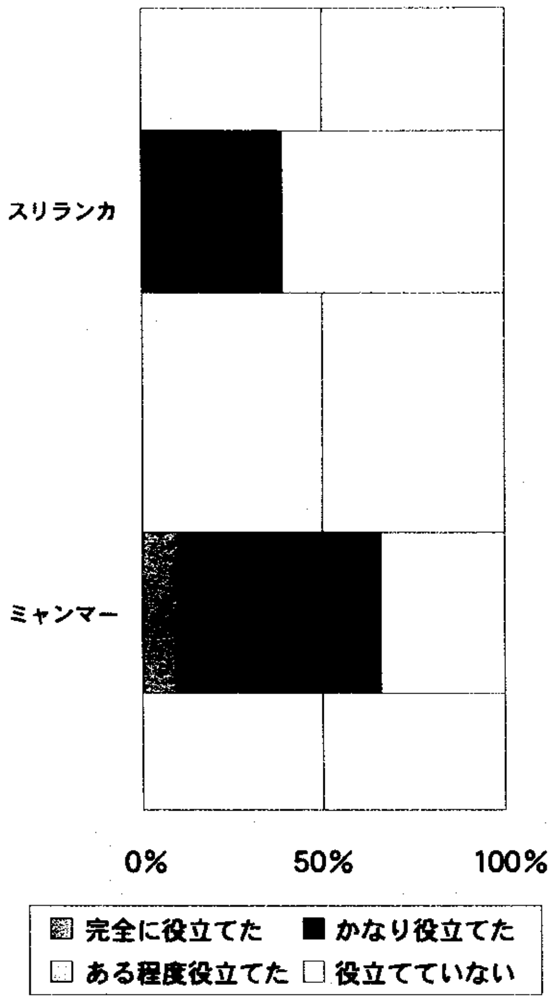
図3　業務の改善内容



5. 研修の成果を小学校理科実験に生かしたか。
(図4参照)

	ミャンマー	スリランカ	合　計
完全に役立てた	1	0	1
かなり役立てた	5	4	9
ある程度役立てた	3	6	9
役立てていない	0	0	0
合計	9	10	19

図4　研修成果を小学理科実験に生かしたか



その理由は。
(ミャンマー)

学生に日本で得た知識と技術を教えた。(教員養成大学講師補，同教務担当補佐)

小学生に日本での経験を教えた。(モデル小学校教員)

教育指導計画と指導例を教員養成大学で発表した。(小学校シニア教員)

授業で直接役立て，また同僚の教員に伝えている。(小学校シニア教員)

(スリランカ)

理科実験はあまり時間が確保されていないため，指導の基本は活用できるが，各種の実験知識や技術を活用しきれていない。(国立教育研究所研究員)

可能な限り教員養成指導者に紹介した。すべての実験の紹介は困難（トリンコマレ教育局初等教育課長補佐)

施設機材がない現在の学校に困難は多いが種々の努力をしている。(UVA教育局教員指導担当)

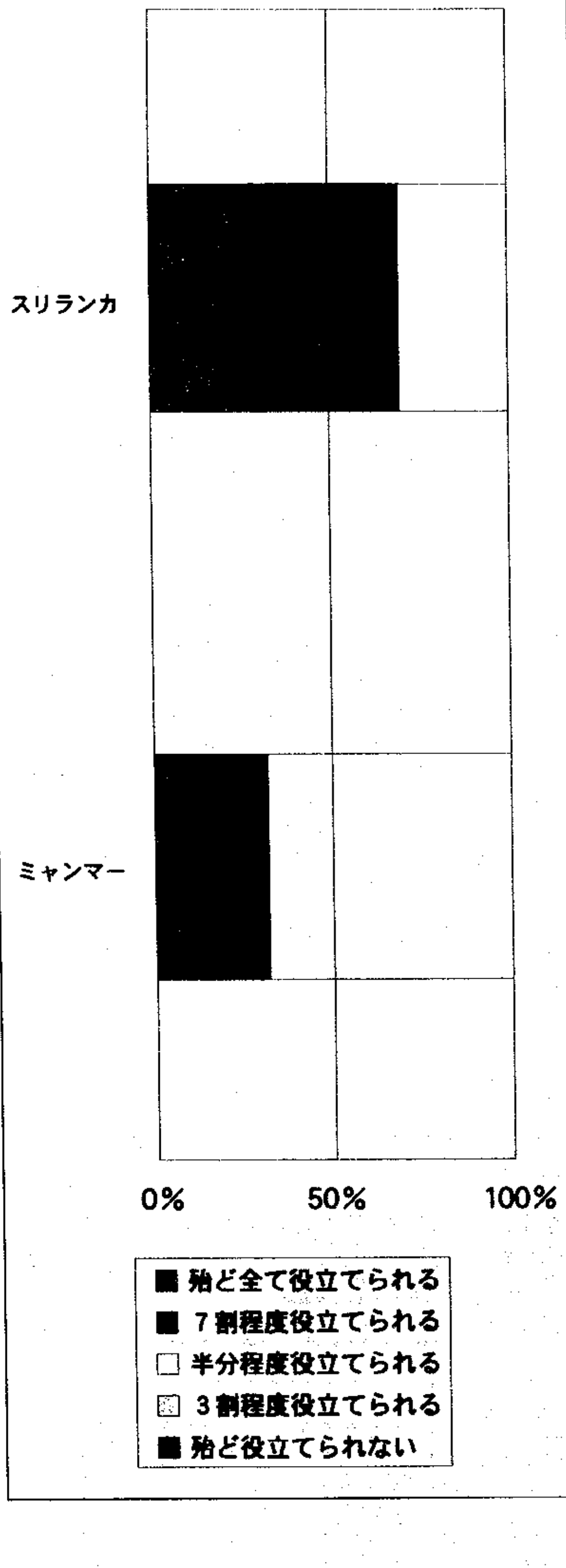
生徒の興味を引き付ける方法，ローコストでの実験方法を学んだ。(教育省数学教育センター教育訓練指導者)

研修終了後，６カ月間は中等教育の新シラバス作成に従事した。初等教育レベルでも貢献していく。(教育省教員訓練サービス局)

6．研修で得た知識を仕事に役立てられるか。
（図５参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
殆ど全て役立てられる	1	3	4
７割程度役立てられる	2	4	6
半分程度役立てられる	6	3	9
３割程度役立てられる	0	0	0
殆ど役立てられない	0	0	0
合計	9	10	19

図５　研修で得た知識を仕事に役立てられるか



7．研修の項目をどのように役立てたか。

（ミャンマー）

理科の応用の方法を学生に伝えた。（教員養成大学講師補）

万華鏡，空気圧ロケット，空気圧自動車を製作（教員養成大学講師補）

すべて小学校で役立てた。但し天文を除く。（モデル小学校）

万華鏡，コイルモーター，クルミの鈴，葉脈，ロケット，風見鶏製作（教員養成大学教務担当補佐）

顕微鏡，風見鶏，万華鏡，コイルモーター製作を授業に，また，学校訪問や科目の知識を学校運営管理に役立てた。（小学校長兼理科教師）

コットンキャンディ製作から溶解、冷凍の知識、塩化アンモニアと二酸化ナトリウムの物理、化学変化の違いの理解など。（小学校シニア教員）

やってみて学ばせる指導法は有効であるので，各種の理科実験を授業に導入している。（小学校シニア教員）

（スリランカ）

研修したすべてのことをローコスト、ノーコストの材料を使い楽しく理科活動を行う授業法として学生に指導している。（教員養成大学シニア講師）

殆どすべての項目が役に立った。（教員養成大学講師）

キャンドル，光について，万華鏡，磁石と磁石によるおもちゃ，水と空気のおもちゃ製作（教員養成大学講師）

初等の理科は楽しく，教員にローコスト材料の実験を奨励することなど研修の各種の概念が役立つ。（国立教育研究所研究員）

理科実験の知識のみでなく，研修の経験により得たものは大きく，その経験を現在の仕事（ドイツGTZ現職教員訓練プロジェクト）に役立てている。（トリンコマレ教育局初等教育課長補佐）

理科実験を教員訓練プログラムに含めた。また，日本の学校視察から得た方法は教員の指導に役立っている。（教育省教育局初等教育課長補佐）

日本語集中授業の方法を外国語委員会に，また，児童会館での理科実験実習のアイディアを環境活動チームに紹介し，役立った。（国立教育研究所初等教育カリキュラム開発チーム主任）

研修だ学んだ多くのことについて一定範囲で活用出来ている。情報技術とコンピュータ教育の知識は多いに役立っている。移動理科実験教室の計画を進めており，近い将来実現する。（UVA州教育局教員指導担当）

工作実験，小学校理科，物理と化学の実験開発手法（教育省数学教育センター教育訓練指導者）

プラネタリウムとレーザービームを使った物理以外は，役に立つ。（教育省教員訓練サービス局講師）

8．研修項目のうち，役立てられなかった内容は何ですか。

（ミャンマー）

ミャンマーには理科実験室や器具がないので，化学薬品や器具を使う実験の多くは教えられない。（教員養成大学講師補）

小学校理科教育のシラバスに殆どの研修項目が含まれていない。（教員養成大学講師補）

天文の実験はミャンマーと違うので，教えられない。（モデル小学校教員他）

材料が不足しており，7つの実験のみ教えられた。（教員養成大学教務担当補佐）

実験器具，材料がないことと実験室がないこと。（教員養成大学講師）

（スリランカ）

天文学。機材がないため。（教員養成大学講師）

環境教育に統合されているので，日本の状況とは異なる。（国立教育研究所研究員）

理科実験はスリランカの初等教育のカリキュラムに添っていない。（トリンコマレ教育局初等教育課長補佐）

研修科目はスリランカの小学校の科目に理科がないので直接役立てられない。但し、環境関連活動の授業に理科実験の方法が役立った。（国立教育研究所初等教育カリキュラム開発チーム主任）

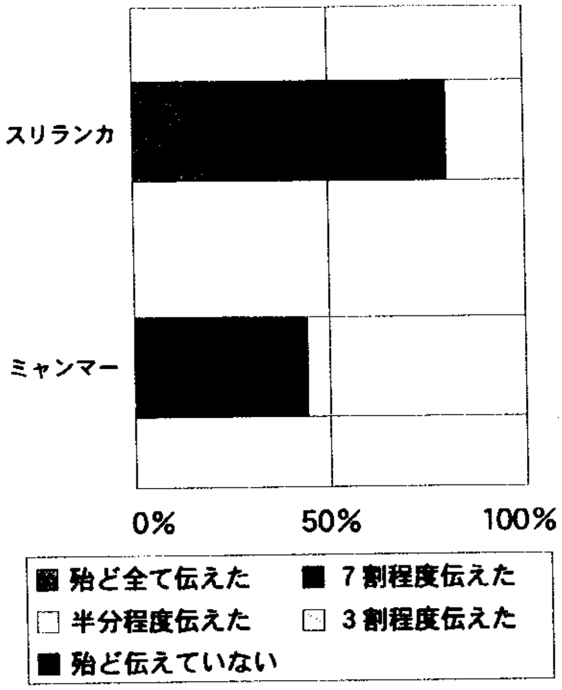
スリランカでは小学校理科が生物，物理，化学というように分けておらず，どのように教えるか苦労している。（UVA州教育局教員指導担当）

天文観測は教室レベルでは出来ない。プラネタリウムはスリランカでは1カ所あるのみ。（教育省教員訓練サービス講師）

9．研修で得た知識や情報を同僚や部下に伝えたか。
（図６参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
殆ど全て伝えた	0	3	3
７割程度伝えた	4	5	9
半分程度伝えた	5	2	7
３割程度伝えた	0	0	0
殆ど伝えていない	0	0	0
合計	9	10	19

図６　研修で得た知識や情報を同僚や部下に伝えたか



伝えたと答えた人は，どのように伝えたか。

（ミャンマー）

同僚との議論（教員養成大学講師補）

学生への指導。小学生と訪問客の前での実演（教員養成大学講師補）

ワークショップやセミナーで同僚に。また，小学生への理科実験指導（モデル小学校教員）

デモンストレーションの方法を理科実験実習を通じ学生に。（教員養成大学教務担当補佐）

教材製作と議論を通じ同僚教員に，また理科実験実習を通じ学生に。（教員養成大学講師）

理科の全科目の指導について学内のカリキュラム担当に，また理科の指導計画コンテストを通じ教員に，また生徒に実験参加型授業を行い，日本の学校訪問の経験について，同僚に発表した。

ワークショップやセミナーを通じ同僚に教えた。理科の基礎や自然科学についての実験教材の製作を教員に助言した。（小学校長）

化学のワークショップを開催した。作成した授業計画を通じ生徒を指導した。（小学校シニア教員）

（スリランカ）

同僚，地域の教員、学生が集まるエキシビジョンで理科実験の実演を行った。（教員養成大学シニア講師）

すべての科目について，ワークショップ，セミナーおよび授業で講師や学生に伝えた。（教員養成大学講師）

デモンストレーションと実習指導により物理，生物，地学を同僚と学生に教えた。（教員養成大学講師）

研修内容全般をOHPと研修教材，実験での製作物，写真などにより国立教育研究所初等教育カリキュラム開発スタッフにプレゼンテーションした。（国立教育研究所研究員）

ローコスト，ノーコストの実験レポート，資料，実験機材を省の理科教育課長ほかスタッフに見せ，議論した。（教育省教育局初等教育課長補佐）

菓子製造機やロケット実験など生徒が楽しく興味を引く実験についてワークショップやエキシビジョンを通じ小学校教員養成指導者に伝えた。

北海道の小学校教育についてビデオで研究所スタッフに紹介した。日本語集中授業の方法をビデオなどで外国語委員会に紹介した。理科実験実習についてテキストなどにより同僚や教員に伝えた。（国立教育研究所初等教育カリキュラム開発チーム主任）

10. 現在，仕事を進める上で，何が一番問題ですか。また，その問題はどのように解決できますか。
（ミャンマー）

小学校に理科実験教室がないこと。（教員養成大学講師補）

自分の問題として現在，数学の担当となっていること。（教員養成大学講師補）

何も問題なし。（モデル小学校教員）

実験器具，教材がないこと。他の開発途上国の実験事例も学びたい。（教員養成大学教務担当補佐）

いくつかの実験は器具，化学薬品，電気器具がないため，出来ない。（教員養成大学講師）

施設が不十分であること，理科指導法の情報が不足していること。（小学校長兼理科教員，小学校長）

（スリランカ）

研修で学んだ実験に使ういくつかの器材部品はスリランカにないため，実験を自国で出来ない。（教員養成大学講師）

小学校の教育開発および教員教育を専門に行う部局，施設，訓練プログラムがないこと。（国立教育研究所研究員）

教員は講義に片寄りがちであり，実験実習による理科教育法の導入が大事である。（教育省教育局初等教育課長補佐）

現在の自分の業務が限定されていること。ワークショップなどで可能な限り自分の研修した知識，経験を披露している。（トリンコマレ教育局初等教育課長補佐）

理科実験による教育をテーマ別に整理し，スリランカの環境関連活動科目に如何に含めるかが問題である。（国立教育研究所初等教育カリキュラム開発チーム主任）

施設と器材がないのが問題。子供達に機会が少ないことが問題（UVA教育局教員指導担当）

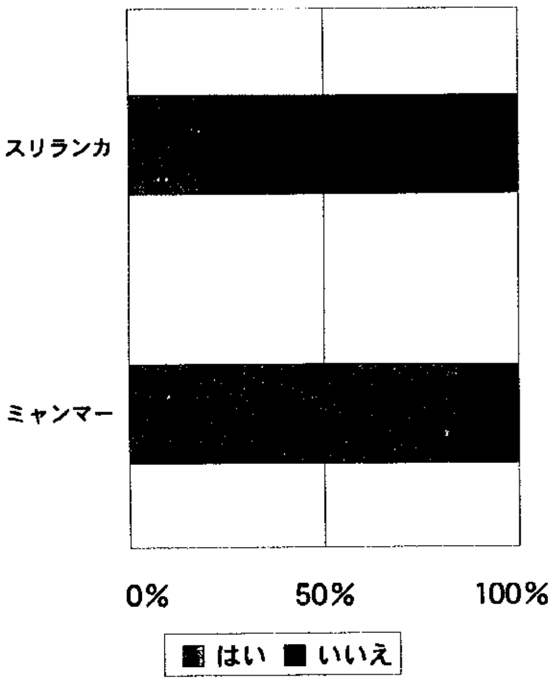
必要な実験室施設や器材がなく，学生をそれらがある施設に連れて行き，指導している。（教育省数学教育センター教員訓練指導者）

物的資源の欠如が問題であったが，所属が変わったので，今後は問題はない。（教育省教員訓練サービス局講師）

11. あなたはローコスト実験を開発したか。
（図７参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
はい	7	2	9
いいえ	1	8	9
合計	8	10	18

図７　ローコスト実験を開発したか



12. どのような器具や方法を発明，開発しましたか。

（ミャンマー）

いらない紙を使い，血液循環，耳，人の脳に関するモデル教材（教員養成大学講師補）

万華鏡，空気圧ロケット，自動車，風向計（教員養成大学講師補）

授業に使用できるローコスト，ノーコストの理科実験器具の複製，スケールモデルなどを収集（小学校教員）

風向計，押し花，振り子，スライド，水ポンプ，飛ぶ鳥，電気実験器具，不要な紙やビール缶などを材料としたシーソー（教員養成大学講師）

紙などの材料を使い，工作と理科実験の方法をあわせて，魚や蝶を製作（小学校長兼理科教員，小学校長）

板，電線，電球などから電気回路を製作（小学校シニア教員）

（スリランカ）

常にローコストの身近な材料での様々な実験を学生に指導している。（教員養成大学シニア講師）

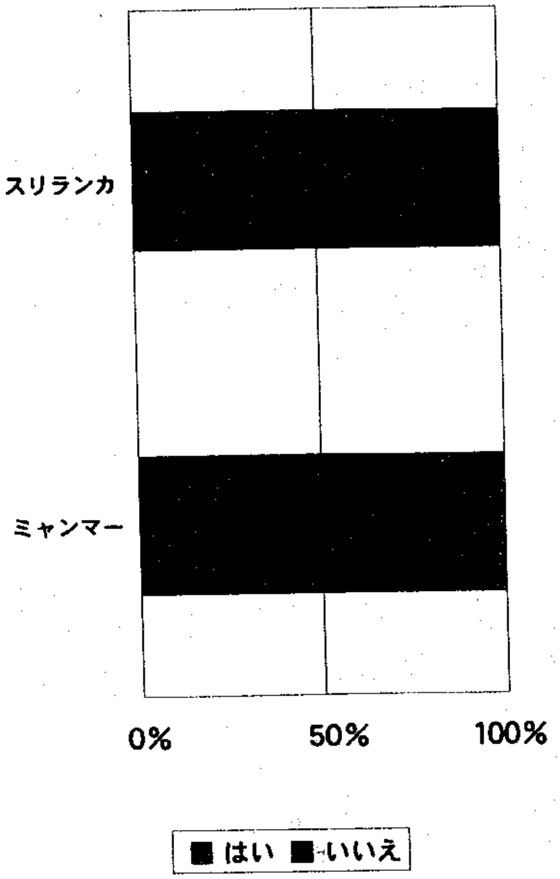
生物学習に使う顕微鏡のレンズのクリーニングの方法を開発した。（教育省教員訓練サービス局講師）

13. 小学校理科実験に関する報告書や論文を発表したか。

（図８参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
はい	9	8	17
いいえ	0	2	2
合計	9	10	19

図８　小学校理科実験に関する報告書や論文を発表したか



14.どのような報告書や論文を発表したか。

（ミャンマー）

小学校理科実験の経験，知識，技術とその意義に係るレポート１部（教員養成大学講師補）

"Let's launch the Rocket", "Good Morning Juicy", "Why they become higher"のペーパー３部（教員養成大学講師補）

教育省に報告書１部を提出（モデル小学校教員）

JICA研修の全般の報告書１部（教員養成大学教務担当補佐）

JICA研修で得た知識，技術，概念についての報告書１部（教員養成大学講師）

ローコスト，ノーコスト実験教材製作に係る最終報告書１部（小学校シニア教員）

JICA研修報告書15部を教育省に，19の教員養成大学に各１部提出（小学校長）

教育省教育計画訓練部にプレゼンテーションを実施した。（小学校シニア教員）

（スリランカ）

３つのレポートを発表。"Providing into Primari Science Education:Afirst Hand Experience, 1998", "A Micro Scale Primary Science Intervention Implementer in an Informal Community based Setting. 2000" "Intellectual Stimulation in a Beautiful Environment, Bulletin 1999, JICA Almni Association of Sri Lanka（国立教育研究所研究員）

日本の理科教育に係る報告書（教育省教育局初等教育課長補佐）

JICA研修レポートを州教育局に提出。また，タミール語新聞に記事を掲載（トリンコマレ教育局初等教育課長補佐）

理科実験を環境関連活動科目のシラバスに組込むアイディアをまとめ，環境関連活動委員会に提出（国立教育研究所初等カリキュラム開発チーム主任）

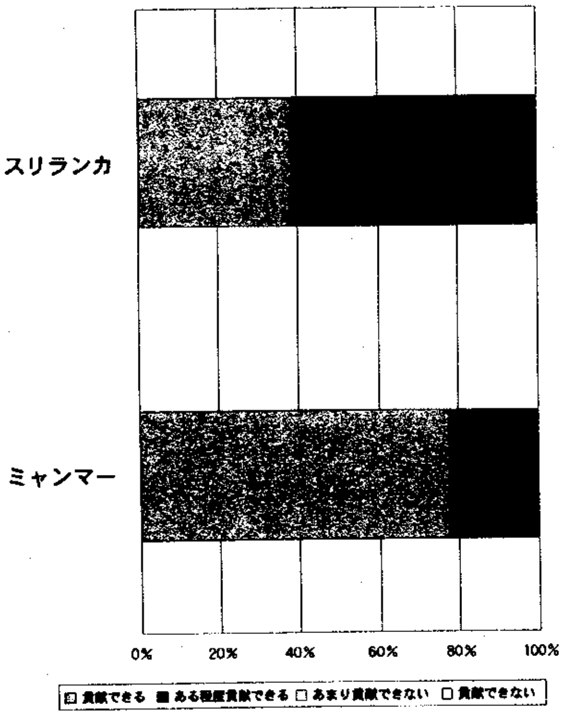
JICA研修レポートを教育省ほかに提出（教育省教員訓練サービス局講師）

15. 小学校理科実験を振興する組織が発足したら貢献できるか。

（図９参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
貢献できる	7	4	11
ある程度貢献できる	2	6	8
あまり貢献できない	0	0	0
貢献できない	0	0	0
合計	9	10	19

図9　小学校理科実験を振興する組織が発足したら



16. 帰国後，研修講師や研修関係者とコンタクトをとっているか。

（図10参照）

	ミャンマー	スリランカ	合　計
はい	7	9	16
いいえ	2	1	3
合計	9	10	19

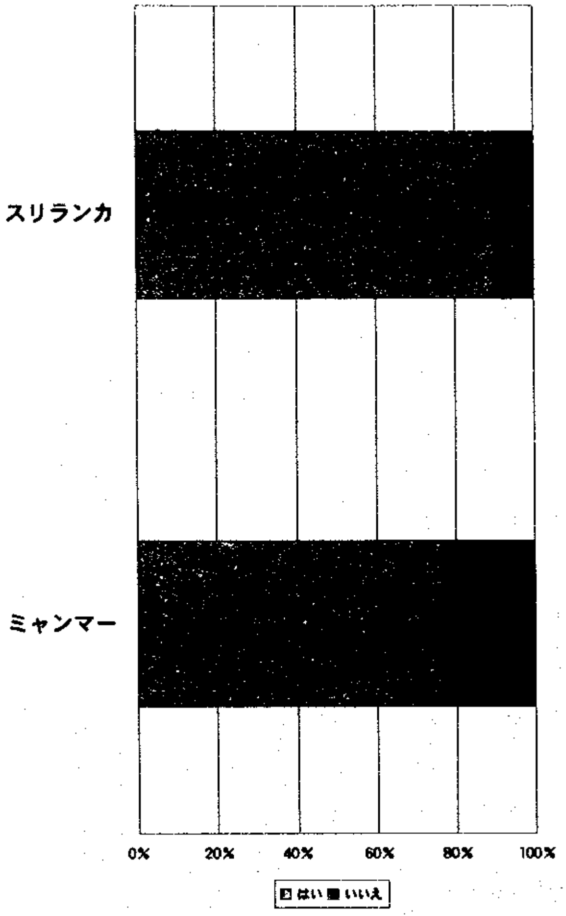



図10　帰国後，講師らとコンタクトをとっているか