

## 今後の科学教育協力の目標と技術移転の方策 フィリピンの理数科教育プロジェクト技術協力の経験から

大隅 紀和

(京都教育大学)

(広島大学教育開発国際協力研究センター客員研究員)

はじめに

本稿は、政府無償援助による初・中等教育段階の科学教育分野向けプロジェクト技術協力を主な対象として、この分野における科学教育の目標と技術移転の方向について考えようとするものである。

日本政府の無償援助による教育開発協力を考えようとするとき、特にそれが科学教育分野であるとき、なにかと引き合いに出される協力事業の一つは、1994年6月から1999年5月まで5年間の取り組みが行われてきているフィリピン理数科教育プロジェクト技術協力である。これは、今後もなにかと検討される事例の一つになるにちがいない。

このプロジェクトの正式名称は、Science and Mathematics Education Manpower Development Project-SMEMDPで、筆者にとっても関わりが少なくなかった。たとえば事前調査団(1993年9月)、実施協議調査団・団長(94年3月)、計画打合せ調査団(94年11月)、中間評価調査団・団長(97年1月)として加わったほか、短期専門家(96年2月~4月)として現地での協力活動に、そしてカウンターパートの日本国内研修(94年9月~10月の1名、95年6月~9月の1名)の受入れなどに取り組んできた。これに加えて日本学術振興会(JSPS)の派遣によって、フィリピンにおける科学教育事業

の一環として調査研究してきた経過がある(96年7月~8月実施、および98年7月~8月予定)。

このプロジェクト技術協力は、パッケージ方式による技術協力事業の主要な活動と位置づけられ、主要関係機関の一つであるフィリピン教育文化スポーツ省(DECS)へのチーフ・アドバイザーの派遣、地方拠点への青年海外協力隊員のチーム派遣による活動と組合せた取り組みが行われてきている。しかし本稿では、筆者が約20年も以前にさかのぼる1970年代後半の時期から、このプロジェクト・サイトのフィリピン大学理数科教育開発研究所(UP-ISMED)とは少なくない関わりをもってきた経過があり、主としてプロジェクト技術協力(以下では、「プロ技協」と記す)に限ることを断っておきたい。

この間、筆者自身は学んだことや考えさせられることが多かった。いまあらためて、それらを顧みるとともに、今後の望ましい科学教育の教育開発協力の課題と方策について考えてみたい。もっとも教育協力については、長く国際協力事業団の教育分野の専門員を勤め、各国の教育案件を見てきた内海成治によると「多くの教育協力プロジェクトの要請・形成・実施・評価を乏しい伝統・知見・経験・理論によってひとつづつ判断せざるを得ない」とされている<sup>(1)</sup>。

教育協力のうちでも科学教育分野は、我

が国の教育協力の有力とされている分野である。はからずも少なからぬ関わりを持ってきた一人として、この指摘に少しでも適切な対応をして行かねばならないと考えている。

これまでの経験を通じて今後の取り組みを構想するとき、新しく科学教育ないしは理数科教育の教育協力に着手するには、むしろ課題は増え深刻になっている。その理由は、教育は世界的な規模で、そのあり方や新しい学習観を模索する方向にむかっていて、これまでの伝統的な教育の内容や方法は、根本から見直されはじめてのことである<sup>(2)</sup>。

これからの教育協力は、そのような動向にも十分に対応できるような発想で取りまねなければならない。本稿では、それらの課題も検討しながら、これからの科学教育分野の教育協力は、新時代の教育観や学習観に基づく活動とすること、科学教育の技術移転の考え方を整理し、相手国側への広く末端までの裨益効果の配慮は当然ながら、関連機関との適切なリンクを形成すること、それとともに日本と世界の科学教育への貢献を目標にすること、

また、それに相応しい教育・学習教材の開発、教育方法の研究開発をめざす必要性などについて考察する。

## 1. これからの科学教育の目標と学習観

科学教育分野の技術移転を考えるには、その基本的な作業の一つとして、今後の科学教育の目標を検討しておかねばならない。これには、さまざまな提案がされているが、最も多くの組織が協力して時間と労力を費やした検討結果は、米国の理科教育方針 (National Science Education Standards) であ

る。これは、今後ひろく世界各国の科学教育に影響を与えられる。

### (1) 科学教育の目標、科学教育協力の基本

米国の理科教育方針が目標としているのは、つぎの4点に集約されている。すなわち、これからの初中等段階の理科教育は、  
第一に、自然の世界について知ったり理解するための豊富で刺激的な経験をすること。

第二に、個人としての決定に適切な科学的な方法や原理を使うこと。

第三に、科学や技術に関して公表される論説や討論に知的に関わること。

第四に、科学の知識、理解、技能をそれぞれの職業で使うことを通じて、経済的な生産性を高めること。

そして、これらの4目標を総合して科学的な教養のある社会 (a scientifically literate society) の意味を明らかにしていくこととしている<sup>(3)</sup>。

この理科教育の目標は、算数・数学、さらには関連する技術教育を含めた科学教育の目標になると考えられている。もともと学校教育が州政府ごとに、かなり自由であった米国で、このような国家目標が策定されることには、それが長い時間を費やして、多数の関係者や関係団体の議論を通じて実現されたものだけに、世界の科学教育専門家が注目するところとなっている<sup>(4)</sup>。

それゆえ、これからの日本の科学教育についても、また日本が取り組む科学教育分野の協力活動でも目標とされるべきである。筆者の基本的な考え方として、途上国での科学教育の協力活動は、相手国のためだけではなく日本の科学教育を革新していくことにも役立つものにしていく方

向にこそ、よりどころがあるとしている<sup>(5)</sup>。この点は筆者が機会あるたびに提唱してきたものである。もっとも、この目標の実現のためには、子どもたちには学校教育を中心にして、つぎのような学習と教育の機会が提供されなければならない。

その年齢の子どもたちに相応しい科学の基礎と基本となる一定の知識、概念、技能を学ぶこと。

そこで学ぶ科学の基礎的な知識、概念、技能は日々の生活のなかで、さまざまな形で試され生かされ、暮らしと生活の改善に何らかの役割を發揮すること。そのような具体的で現実的な経験を通じて、子どもたちは科学に対する興味、関心を高めること。

やがて大人になったとき、新しい科学の成果、そして科学の発展や変化に対応する基礎的な資質を持つようとする意識に目覚めること。

このような目標をかかげた学習の機会を現地側の教育関係者とも協力して研究開発していく。これを今後の科学教育分野の協力活動が最も基本とすべきと考える。

## (2)新しい学習観 構成主義の考え方

さきに教育は、世界的な規模で新時代のあり方が模索されていて、新しい学習観の提唱や試みが盛んになってきていると書いた。このことは、今後の教育協力でも新しい課題である。すなわち初・中等教育の普及が遅れ、とりわけ科学教育の拡充強化を必要としている途上国に対して、「ある程度体系づけられた知識、概念、技能を計画的に教育する」という伝統的な教育の考え方だけでよいのだろうか、という疑問が起こる。地球上の子どもたちは、みな等

しく21世紀を迎える。途上国の子どもたちが古い伝統的な教育の考え方で教育を受け、先進国の子どもたちにくらべて取り返しのつかないようなビハインドを背負うような事態は避けねばならない。特に、それが教育協力のもとに行われることがあってはならない。ここに、教育分野の協力活動が直面する新しい課題がある。

米国の理科教育指針でも、その内容を検討すると直接的にも間接的にも新しい学習観が反映されている。新しい学習観では「知識や概念、そして技能は、それぞれの学習者が社会的な役割分担をする過程をつうじて、みずから組み立て活用することを通じて獲得していくものであり、それが学習である」とされる。これは社会的構成主義と言われ、しばしば伝統主義と比較される。伝統主義が、まるでスレート板に知識を刻み込むように教えるのに対して、構成主義では子どもたちは外の世界で発生する問題や困難の解決のために生み出される理論の思索者とみられる。

教師の役割も異なる。伝統的な考え方では、教師は学習者に知識や概念を普及させるものとされてきた。それに対して構成主義では、教師は一般に学習者と相互のやり取りをして、学習環境を整えることが役割とされる。カリキュラムの考え方も変わる。伝統主義では教科書とワークブックに依存することが多かった。それに対して、構成主義では現実の実際的なデータや学習者がみずから扱える材料により多くの比重があるとされる<sup>(6)</sup>。

このように理科教育の目標の背景には、これまでにない新しい学習観の思潮がある。すなわち、たんにある程度体系づけられ完成された知識、概念、技能を教え学ぶだけ

ではない。みずからの知的活動として知識や概念を構成していくという構成主義の考え方に基づいている。さらに進めて、子どもたちでも実用的な知識や技能を発揮して社会で活動しているさまざまな専門的な職業人への周辺から参加していく。やがては外部の立場にたって、新しい課題を発見して、それに取り組んでいくという正統的周辺参加の学習観、あるいは本物の学習

(authentic learning)の考え方が色濃く反映されている<sup>(7)</sup>。この正統的周辺参加の考え方は、以下に検討するように新しい科学教育の技術移転の考え方にも理論的な裏付けができる可能性がある。

## 2. 科学教育の技術移転の考え方と方策

ここではプロ技協による科学教育の技術移転の考え方、特色、制約を整理し、今後の方策を検討しておきたい。

### (1) プロジェクト技術協力による技術移転の特色と制約

プロ技協は拠点となるサイトに焦点をあてて、日本から専門家と機材を供与し現地側カウンターパートを指導助言し育成していく、その方式そのものに特色がある。すなわち、これは技術移転のうえで最も良く練られた組合せであり、現地サイトの役割や機能の充実強化に極めて重要な協力活動である。しかし、このプロ技協の特色が末端への裨益効果を思い、それを急ぐばかりにややもすれば漠然となるきらいがある。特にパッケージ方式の技術協力が言われはじめから、この傾向が感じられる。

良いものなら、早く広く普及させたい。その思いは、教育分野の専門家も同じである。特にひどい状況にある初・中等教育段

階の学校を調査して歩くと、その思いは強烈であり、ときには無力感にさいなまれる。プロ技協は個別派遣の協りに比べれば、はるかに中長期的な展開を考えながら安定的に協力活動に打ち込める。したがってプロ技協の専門家の多くは、またプロ技協に関わる関係者は、その成果を早く広く末端まで行き渡らせたいという思いにかられる。

しかし、それには、さまざまな制約や枠組みがあるのも現実である。財源、人材、ネットワーク、せいぜい5年程度の協力活動という制約がある。したがってプロ技協だけでは、あまねく末端まで行き渡らせることは、とても困難である。せいぜいパイロット地域への普及ができれば望ましいのは言うまでもない。

現地ではプロ技協に比べてはるかに大規模な財源での教育協力事業が構想されたり、取り組まれていたりする。世銀、アジア開発銀行、海外経済協力基金(OECF)など、ほとんど例外なく何等かの教育分野の支援事業をはるかに大きな財源規模で展開している。したがって、これらと適切な協力関係やパートナーシップを発揮する方向でこそ、末端への成果の普及を考えるべきではないだろうか。それによって早く広く末端まで行き渡らせるという発想を相互に持つことこそ望まれる。

したがって世銀、アジア開発銀行、海外経済協力基金など大きな財源規模で取り組まれる協力援助に、有効な具体的で現実的なカリキュラムモデル、教材教具、教育方法などのプログラムを提供できることが、プロ技協の一つの大きな目標になる。これに徹するべきであると考え。なぜなら、そうすることによってのみ、それらの関係機関とのリンケージの可能性が高まる。た

がいにその役割や機能に対して、一定の尊敬が得られるにちがいないし、協力や援助のスキームの違いにとられることも少なくなり、有効に総合的な効果が発揮できると思われる。

## (2) これまでの技術移転の検討

筆者は、これまでの科学教育分野の取り組みの経験を通じて、科学教育分野の協力の方策と技術移転については多少の考察と検討をしてきた経過がある。今後の科学教育にむけた教育協力の方策として、表1のように10項目を指摘し、その主な根拠を考察してきている<sup>(8)</sup>。

表1 今後の科学教育にむけた教育協力の方策

援助から	協力とパートナーシップへ
オープン・エンド型から	目標設定から具体的活動を発想する
機材重視から	教育ソフト、プログラム重視
科学の歴史のトピックスから	現代の科学のトピックスへ
科学知識の移転から	生活、暮らし、基礎技能へのつながり
知識と概念の習得から	学習者のプロジェクトの展開と成果の発表へ
現行カリキュラム志向から	未来型カリキュラム志向へ
伝統的な教育方法から	新しい教育理論と方法の導入へ
大きな分散型の役割分担から	小規模の総合機能ユニットの持続へ
単独の取り組みから	内外の関連機関との相互交流とリンケージへ

技術移転については、いまこの時点で顧みると不完全なところが気になるものの、

協力活動経験を重ねる過程を通じて「技術移転とは、つまるところ現在取り組まれている、あるいは近い将来に取り組まれる自助努力を継続しながら、さらに改良すること。そしていっそうの促進をうながし、より活性化するための効果的なノウハウを双方が協力して研究開発し、実施する」ことに集約されるとしてきた。そのうえで、この考えに立つとき、科学教育には、発展段階に固執する考え方、技術移転の新しい手法の模索の二つのアプローチがあるとしてきた<sup>(9)</sup>。

この技術移転の定義や考え方は、そのうちも検討をつづけてきて、つぎのような提唱をするに至っている。「技術移転とは、特定の技術の点検とプレゼンテーション、特定の技術の再点検と改善、特定の技術の利用と適用、特定の技術の真価の認識である」としている。このような広義の技術移転の考え方に立って、「特に科学教育の技術移転は、実験観察の構成要素、実験観察事例の提示、特定の実験観察題材の真価の認識、良質の教育活動を維持するカリキュラム構造」と狭義の定義づけを試みてきた<sup>(10)</sup>。

今後の科学教育の協力活動における技術移転も、このような観点から点検し検討する必要があると考えている。それは、たんに日本の科学教育で扱ってきた内容と方法を相手側に移転させることだけではない。科学教育の技術移転は、つぎのような過程で、それぞれ意味のある取り組みにしていけるべきである。

学習題材の研究開発：相手国機関と関係者などとともに、新しい時代の科学教育の目標に沿った基礎的で基本的な学習題材を研究開発する。

### 教育開発の対象に応じた適切な学習題材の精選

研究開発したもののうちから、より適切な学習対象、学習材料、学習方法を学習題材として精選する。具体的には、a 中央研修向けプログラム、b 地方への普及プログラム、c 市町村や学校区レベルでの展開プログラム、d 学校の教育活動プログラムの4段階で扱うべき学習題材を精選する。

### 教育・研修プログラムの計画、実施、評価

教育開発の対象ごとに良く検討された学習題材が、十分な準備作業を経て、実施され、評価されること。

### 発展的な計画の立案と取り組み

プログラム計画から、実施、評価、フィードバックまで一連の過程を経験する。その経過を踏まえて、それに続く段階と展開について構想と計画が検討されること。

### 近隣諸国や関係する国際機関との交流活動の展開

さきの科学教育の目標には含まれていないが、情報化の進展にともなって交流やリンケージは今後ますます広く頻繁に行われる。当然ながら技術移転の過程のひとつになる。特に、交通機関の発達や情報化の進展は、一つの国を越えて多くの近隣諸国とのつながりを強めるに違いない。それに一定の貢献をすることが期待され、これに対応するだけの展開が計画と実施に含まれる。

これらの5段階の過程を経過して、相手側関係者がみずからの努力と取り組みで、これらの過程をたどることができたとき、技術移転は最も大きな成果をあげたと言えるだろう。したがって科学教育の技術移転の方策は、つぎのような取り組みになる。

### (3) 科学教育の技術移転の方策

すなわち、a 新しい時代の科学教育の目標に沿った学習題材の研究開発ができること。b そのうち精選した学習題材について教育ないし研修プログラムを計画し、実施し、評価すること。c 発展的な教育ないし研修プログラムを構想し、具体的な取り組みができること、d そして、それは一つの国を越えて近隣地域や国際的な関係機関との交流とリンケージを促進することに役立つこと、この4点である。

もちろん、このような方策には筆者の思い込みや偏見が働いていることが危惧される。ただ、ここでは思い切った提案をして、ひろく多様な立場から検討され、批判され、見直しをしたいのである。この段階では、暫定的な一つの作業方針として提唱するものとして受け取られることを期待したい。

このように科学教育の技術移転は大きくわけて、うえの4段階があると整理すれば、プロ技協の点検や評価は、ずっと明確にわかりやすいものになる。そして、なによりも、これまでの教育分野の協力と技術移転の考え方を前進させる可能性がある。

### (4) 技術移転のためのモデル・カリキュラムの必要性

教育活動は、保健や医療などに共通する側面がある。それは実践科学として位置づけられることである。したがって、理論や思潮は何よりも実践に裏付けられるものでなくてはならない。上に述べた技術移転の考え方や定義を提唱し実現するためには、その具体的な検討材料になるカリキュラムや学習題材を示す必要がある。

それが技術移転の核になるべきモデル・カリキュラムである。それを持っていなく

ては、コンパスを持たないで地図を描くようなものである。筆者は、そのひとつの先駆けとしてモデル・カリキュラム事例を開発し、国際協力事業団を通じてフィリピンのプロ技協のサイトに提供している<sup>(11)</sup>。

これについては、ここで具体的な事例を詳しく述べるのが目的でもなく、また余裕はないが、筆者の初等理科のための学習題材の10トピックスを試作開発したケースについて、簡単にふれておきたい。それらは学習題材ごとに、教師向けガイドブック、実験観察器具と材料、ワークシートなどのパッケージとして構成している。これは、1997年3月を期限にした国際協力事業団・社会開発部とのコントラクトによるものであり、“ENJOY HAND'S ON SCIENCE - Several Substantial Units for Teaching Elementary Science”としてまとめたものである。これには関連機材をパッケージして既にフィリピン理数科教師訓練センターのサイトに届けられ、何らかの形で活用されているものと思われる。

もちろんモデル・カリキュラムと言っても、現地により良く適合するように点検され修正されるのは、当然のことである。その目的は、科学教育の内容と方法について具体的な一定のレベルを示すことが目的である。現地側の諸条件を完全な形では網羅できるものではない。しかし、日本側が科学教育の協力を行うならば、その内容と方法を具体的な形で提示しなければならない。そして相手側やカウンターパートから現実的な反応を得るのが目的である。具体的に現実的なモデル・カリキュラムの開発を手がけることが、科学教育分野の協力活動を展開する重要な基盤になる。この仕事は、必要性和緊急性が高いにもかかわらず、い

まだに低調であり、早急に改善の方向に向かうべきである。しかも、この仕事は個人の力量や経験だけでは困難であり、組織的な対応と方策が迫られている。しかし日本国内に目を向けても、早急な対応の可能性は低いのが実情である。

そこで、筆者はプロジェクト技術協力が展開されているサイトでこそ、日本側と現地側の協力によって、この種の開発的で生産的な成果が生み出されることを期待したい。そのための事例検討材料の一つとなればという思いから、“ENJOY HAND'S ON SCIENCE”をまとめたのである。

#### (5) 今後の科学教育分野の協力と技術移転

科学教育の目標と技術移転の定義を検討し議論することの意義は、今後の教育協力を展開するうえで、極めて重要であると考える。その理由は、つぎのとおりである。

おそらく、これからの科学教育の目標を前提とした技術移転の考え方に立たないかぎり、教育協力活動のひろい観点からの評価はされない。

これまでの取り組みは、教育以外の協力活動や援助事業で通用してきた「日本の経験」の導入、またはコピーというアプローチだった。これを根本的に見直す必要がある。

教育は、近い将来の社会人もっと言えば地球人を育てることである。未来に備えるというフィード・フォワードの考え方に立たない限り意義ある協力はできない。

途上国の学校が抱える厳しい諸条件、たとえば教室が不足している、教材がないなど基本的に改善されなければならない問題がある。その改善への取り

組みとあわせて、この考え方に立てば、科学教育のための題材になりえる材料は見つかるし、その自然条件や環境を生かすことによって題材を開発できる。それらの学習題材は、たとえば先進国の科学教育でも必要とされるものになる可能性がある。

このような考え方に立ったとき、今後の科学教育の協力活動には、無償援助による建物と基本的な機材の供与という強力な支援とともに、内外から賛同が得られるようなソフト面の研究開発にも先導的な役割が期待されている事態に対応して、これまでになかった新しいアプローチが展開できるのではないだろうか。

### 3. これからの専門家の資質と発想

科学教育分野の専門家としての考え方や発想も、今後は未来型のグローバルな科学教育を開発するという観点に立った協力活動が求められる。

#### (1) 基礎的で基本的な機材の必要性

科学教育分野の協力活動の緊急性の高い国の多くは、たとえばマニラやナイロビに見られるように都市部や都市近郊地域の人口集中で、学校が不足している。二部制や三部制にしても、なお教室が足りないという状況が多く国で見られる。廊下を使っていることや青空教室も珍しくない。理科の授業では、理科実験にふさわしい機材が決定的に不足している。アジアの中堅国となったとされるマレーシアのクアラルンプール近郊スパン・ジャなどでも新しく建設される中等学校が二部制で運営されている例が少なくない。

科学教育の協力活動では、当然ながら基

礎的で基本的な機材を供与する必要性は高い。基本的なひとつおりの機材を供与して、適切な実験や観察活動ができる環境条件を整えることは専門家が取り組むべき緊急の課題の一つである。

#### (2) 遅れを温存したり拡大する可能性の排除

ここまでは、相手側の要請と協力する日本側の認識は一致する。しかし、協力活動の発想として、だからと言って戦後の日本が成功を収めてきたとされる日本の科学教育の経験をそのまま導入するというのは、途上国のビハインドを助長しかねない。

日本の経済成長や工業化の成功の背景には、学校の科学教育の側面があることは多くの人が認めるにちがいない。相手側のカウンターパートは、日本で行われている科学教育をモデルやお手本にしたいという素朴な欲求を持っているとしても不思議ではない。日本側の関係者も、それなら対応できると思い込みやすい。しかし、日本は新しい時代の科学教育を懸命に模索している。過去の経験を短い期間に効果的に移転することは難しいだけでなく、次のように根本的な欠陥が含まれていることに配慮すべきである。

この発想では、科学の教育・学習というよりも、「科学の歴史」を教えることになりやすい。そこから波及して、科学百科（サイエンス・エンサイクロペディア）になって、科学の知識を網羅的に扱う傾向が強くなる。そして根本的な欠陥は、この発想では遅れを温存したり逆に遅れを拡大することになりかねない。

遅れを縮め、できるだけ早くキャッチ・アップするには、世界で通用するレベルの



学習題材を精選し、時間的に十分な余裕を持った展開が必要になる。しかも落とせないのは、個々の技能を関連付ける広い基礎的な知識・概念の教育・学習が欠かせないことである。とても科学百科的な取り組みはできないのである。このためには、相当な時間的余裕を考慮しなければならない。

### (3) 科学教育専門家に要求される能力、資質

これからの科学教育分野の専門家には、広い時代認識を持ったすぐれたカリキュラム開発の能力が要求される。科学の歴史を教えるのではなく、科学の実験や観察の楽しさ、またその背後にある算数・数学、あるいは技術教育の側面をうまく一つの学習題材に構成していくサイエンス・カリキュラム・デザイナーとしての専門性を備えていることが期待される。

すなわち精選した限定的な学習題材を構想し研究開発する。新しい教育観・学習観に基づいた学習題材を組み立て、適切な教育方法によって実施し、評価する。実施した結果のデータをもとに修正や発展的な課題を用意する、という方向を目指すことは、先に述べた科学教育の目標の実現に沿うことになる。日本が科学教育分野の協力活動に取り組むのなら、日本の事例を紹介することよりも、このような新しい科学教育の研究開発に共同して取り組むという姿勢でなくてはならない。また、そうであってもこそ国内・国外からも支持が得られる。

では日本国内で、そのような教育訓練や人材の養成がされているかということに行き当たる。これまでの日本の教育分野は国内向けの人材養成に重点が置かれてきた。海外の熾烈な政治的パワーの駆け引きもあ

る舞台上で自己主張したり、決断をしたり、さまざまな対立する考えをまとめて一つの方向に合意を取り付けるなどということも含めた教育専門家を育てることは、ほとんど手がけられてこなかった。国内の教育の充実強化に邁進することが最優先だったし、海外の教育分野の協力活動にまできちんとした対応ができるほどの余裕もなかった事情がある。

そのような観点から、ようやく各方面の関係者の努力が結実して、いくつかの国立大学・大学院に国際開発研究科が設置され、多数の若く海外経験のある人材が教育開発にも取り組んでいるし、すでに人材を輩出しはじめている。この中から科学教育分野の専門家も育つことを期待したい。また広島大学には共同利用機関として教育開発国際協力研究センターが創設され、広く共同研究員を組織した運営が始まっている。これらによって、これまで海外で活躍しても教育研究者として正当な評価がされにくかったり、業績にカウントされにくかったという事態も大いに改善に向かうものと思われる。また、是非ともそうであってほしい。

国内の大学教育研究機関の充実強化とともに、もう一つは暫定的で臨時的な対応ながらプロジェクト技術協力の展開にあわせて、派遣専門家向けに現地での教育協力活動と同時平行的に、いわばオン・ザ・ジョブ・トレーニング(OJT)を兼ねるような方策が現実的であろう。そのためのガイドラインの策定や資質向上のための特別研修などの対策を講じる必要がある。さしずめ広島大学のセンターが中心になって、この種の特別プログラムやトレーニング手法の開発などを手がけられることが期待される。

#### (4) アジア地域の科学教育協力の拠点との リンケージ

今後アジア地域で科学教育分野の協力活動を展開するには、地域内の科学教育の拠点機関の取り組みに一定の配慮を払うとともに、良きリンケージを形成するような働きかけが必要になる。この点は、これまでほとんど配慮されないできている。国境の壁がなくなる情報化社会の進展にあって、是非とも友好的で協力的な関係を持つべきである。

その一つは、タイのバンコクにある国連科学教育文化機関・アジア太平洋地域教育事務所(UNESCO-PROP)および東南アジア文部大臣機構(SEAMEO)である。ここでは、この地域での教育革新事業に長く取り組んできているだけに、その経過と見通しについて共に協力するようなアプローチをしたい。また、おなじSEAMEOが運営する地域センターの一つ、マレーシアのペナンにある地域理数科教育センター(RECSAM)は、すでに約25年にもわたってアジア地域の理数科教育の拡充計画プログラムを実施してきている。是非ともその経験や蓄積に学ぶ必要がある。

各国の理数科教育の中心的な活動をしている機関としてシンガポールの科学教育センター(SSC)、タイの科学技術教育振興研究所(IPST)、ソウルの韓国教育開発研究所(KEDI)および理数科高校などは、プロ技協を開始する以前の段階から基本的な調査研究の対象とすべき機関である。これからの教育協力、なかでも科学教育分野の協力が、これらの機関の機能や役割をスポイルするようなことがあってはならないし、できるだけ良き関係を保ちネットワークとしての展開を心がけることが望まれる。

#### 4. フィリピンのプロ技協が良きモデルになるために

ここまで述べてきた事柄からフィリピンの理数科教育のプロ技協について見ると、多くの関係者が成功しているとされることにはほぼ同意するし、関係者各位の努力と苦労には敬意を惜しまないものである。しかし今後の科学教育分野の協力活動が、このプロ技協とおなじように展開できると思われることには、かなりの問題を感じるのも事実である。とくに近隣諸国や国際機関などとの交流と連携の必要性を指摘しておきたい。

このプロジェクト技術協力の協力活動の中間的な成果が生み出される1996年から1997年の1年間だけに限っても、科学教育の国際会議が近隣国でいくつも開催されている。たとえば、1996年12月にバンコクのタイ国科学技術教育推進研究所(IPST)で国際物理教育国際会議が開催され、コンピュータ教育に関する国際会議が97年5月にバンコクで、科学教育の国際会議が、おなじ時期にソウルで、そして同年7月にはハワイで地球科学教育の国際会議シンポジウム、などが開催されている。

筆者は、これらの国際会議に出席して、ではプロジェクト・サイトのフィリピン大学理数科教育開発研究所(UP-ISMED)の所長ビビエン・タリサヨン女史とフィリピン科学技術庁科学教育研究所(DOST-SEI)の所長エステル・オヘナ女史が参加していて旧交を暖めることができた。オヘナ女史は、その発表"Models For Partnerships in Science Educational Development : A Philippines Experience"<sup>(12)</sup>で、日本政府によるパッケージ技術協力に触れているこ

とは、この会議に出席していた日本人として、またこのプロジェクト技術協力に関わりを持ってきた科学教育者の一人として感慨深いものがあった。

では、当時プロ技協の派遣による前田保夫専門家の個人的な特別の好意と援助もあり、またフィリピン大学からの支援も得られてカウンターパートの一人のカノ(CANO, Miguel)の参加が実現して、カノ・前田・大隅の連名のもとに研究報告とポスター・セッションが実現した<sup>(13)</sup>。

そして日本の国際協力事業団(JICA)が、理数科教育分野の取り組みをフィリピンで展開していることは、世界各国から集まった科学教育研究者たちのあいだで広く知られることになった。この会議に出席したカノは、世界の科学教育の第一線で活躍している研究者に伍して、フィリピンの理科教育の拡充に取り組んでいる自信と誇りを痛感したのだった。筆者も、この国際会議に出席した日本人の一人として感慨深かった。

しかし残念なことに、いまのところJICAのスキームでは、このような事態に何らの対応ができないばかりか、熱意のある専門家たちやカウンターパートの意欲を削ぐことになりかねないのは、日本の科学教育の研究者として残念なことである。関係各位の努力で早急に規定などの見直しなどが実現することを期待したい。

もちろん、以上の述べてきたところは極めて個人的で主観的なものである。より客観的な点検が必要なのは言うまでもない。ここでは技術移転の定義を提唱する以上、それを現実の教育協力活動に適用できるかどうかという議論を喚起するためのものであることを断っておきたい。

ひとつの結論は、ある特定のサイトでの

教育協力が、一国の拠点だけで議論され検討される時代は終わったということである。広くグローバルな観点から話題になり、多角的な点検がされる時代に到達したのである。それに耐えられるような、逆に言えば広く注目を集めるような発想や考え方のもとに科学教育協力が行われるべきである。

## おわりに

以上のように検討をしてくると、果して科学教育の拡充強化プロジェクトとして、その対象を現職教育とするのが良いのか、という点に行き当たる。若い世代である教員養成を対象にすることの可能性も検討すべきではないか、という思いがあるが、これについては別の機会に検討したい。

専門家の資質や発想、そして教育協力の取り組む方向性とともに、カウンターパート側と、より良い協力関係を形成できることが技術移転に欠かせない。しかし現実には、カウンターパートの待遇や昇進など、専門家が口にしたり触れられない相手側の内政にかかわる問題や微妙な困難を抱えている。給与や待遇のほかにも、専門家の努力だけでは解決できない、多くの困難や課題をカウンターパート側が抱えているのが実情である。現実の深刻な事態に遭遇するとき、専門家として取り組みの自信喪失や意欲の減退になりかねない。

しかし教育分野の協力活動の取り組みが救われ報われるのは、カウンターパートとともに「教育や学習する本当の喜び」を教師や子どもたちに伝えることである。「それまで出来なかったことができるようになった……」という経験を教師たちや子どもたちとともに持つことである。これをバネとしてエネルギーとして、カウンターパ

ートたちが苦しくても教育の仕事を継続していく。そうした取り組みが、長期的に見たとき国作り人作りの基礎になること、それが教育分野の協力活動の最も基本になる。

教育分野の協力活動は、そのための新しい考え方を導入する。また、可能な範囲で組織の仕組みを点検し、改善を提案し、一緒になって試行し評価する。これが、科学教育のモデル・カリキュラムの制作とともに、重要な仕事になる。

最後に、フィリピンのプロ技協の5年間のインプットは、このサイトが科学教育協力の第三国研修の拠点として相応しい蓄積と力量を備えてきていることを付言しておきたい。今後、その方向での可能性について関係各位の特段の考慮を期待している。

#### 参考文献

- (1)内海成治、1998、国際教育協力論の試み - DAC 新開発戦略をめぐって -、大阪大学人間科学部紀要、第24号、p.167
- (2)佐伯胖、1998、高度情報化と教育の課題、岩波講座8「情報とメディア」p.3-23、岩波書店
- (3)National Research Council, 1996, National Science Education Standards, National Academy Press, U.S.A., p.13
- (4)Korean Educational Development Institute, 1997, Globalization of Science Education - Moving Toward Worldwide Science Education Standards - KEDI, Korea
- (5)大隅紀和、1996、教育協力学の提言と技術移転 - 特に科学教育の技術移転について -、京都教育大学教育実践研究年報、Vol. 18, pp. 221-232
- (6)Michael R. Simonson, Ann Thompson 1997, Educational Computing Foundation, Chapter 1 Technology and School Transformation, p.3-16, Prentice Hall
- (7)佐伯胖、前掲書、p.13-14
- (8)大隅紀和、1998、科学教育分野の教育開発に対する協力活動の方策、京都教育大学教育実践研究年報、第14号、pp. 295-309
- (9)大隅紀和、本多泰洋、1995、国際教育協力における科学教育分野の技術移転、鳴門教育大学学校教育研究センター紀要、9、pp.13-18
- (10)大隅紀和、1996、教育協力学の提言と技術移転 特に、科学教育の技術移転について 京都教育大学教育実践研究年報、Vol.18, p.226
- (11)OSUMI Norikazu, 1997, ENJOY HANDS ON SCIENCE - Several Substantial Units for Teaching Elementary Science, 英文A4版、全98ページ、JICA、Tokyo
- (12)OGENA Ester, 1997, Models For Partnerships in Science Educational Development : A Philippines Experience, Proceedings of the International Conference on Science Education, pp.319-321, May 26-20, Korean Educational Development Institute, Seoul, Korea
- (13)CANO Miguel, MAEDA Yasuo, OSUMI Norikazu, 1997, Earth Science Education in the Philippines through SMEMEP, Proceedings Second International Conference on Geoscience Education, University of Hawaii at Hilo, July 28-August 1, 1997

## **A Discussion of Science Education Cooperation Objectives and Future Technology Transfer**

Experience in Project-Type Cooperation in Science and  
Math Education in the Philippines

OSUMI Norikazu

( Kyoto University of Education )

( CICE Visiting Research Fellow )

In this paper, the author discusses science education cooperation objectives and technology transfer in the context of Japanese government official development assistance on the basis of his experience with project type cooperation at the Philippines. The author suggests a clear definition of technology transfer based on his long experiences in this field work. New science education approaches are a major issue in the world, and in the field of the overseas cooperation, it is important to consider the trend of increasing value placed on constructivist and authentic learning. This trend would contribute to the innovation of science education whether in developing or developed countries. Design and development of science teaching model curriculum is the most important expertise required of experts for project type cooperation. This model curriculum is not only for certain ODA projects, but also could even be a good model to be disseminated at the grass root level utilizing soft loan schemes. The author strongly asserts that international cooperation in science education should not increase the gaps between developed and developing countries, but should facilitate their catching up smoothly at the global level. Finally, the author suggests the value to future science education cooperation projects of having good global linkages with international organizations.