

我が国の理数科教育協力についての現状・課題・展望  
- 日本科学教育学会第23回年会：JSSE/ICASE/PME 合同国際会議参加報告 -

清水 欽也  
(広島大学教育学部)

## I. はじめに

理数科教育分野におけるプロジェクト方式での国際協力は、1994年フィリピンへの教師訓練センタープロジェクトに端を発し、1997年にはケニア理数科教員教科プロジェクト、1998年にはインドネシア中等理数科教育拡充プロジェクトや南アフリカ共和国でのムプランガ州理数科教員研修プログラムが始まるなど、協力内容や対象地域等で広がりを見せつつある。加えて2000年にはガーナでも初等中等理数科教育の分野の協力が本格的に始まる予定である。

このようにわが国のODAによる理数科教育協力プロジェクトが広がりを見せる中、科学教育の専門家の中で如何に認知され、どのような方向付けがなされていくべきかを探る必要がある。そこで、本稿では、現在わが国の理数科教育の主要な学会の一つである日本科学教育学会で如何に認知されているかを探るため、平成11年8月10日、日本科学教育学会第23回年会において行われた、「科学教育における国際協力の現状と課題」というテーマの自主企画課題研究発表について報告する。尚、本稿では、筆者による学会参加時のメモ、年会論文集を主たる資料とし、プロジェクト責任者へのインタビューで補足した。

## II. 発表内容

### (1) 研究発表の背景(長洲)

企画者の長洲によると、1999年はフィリピンでの理数科教員訓練センターのプロ

ジェクトも今年でリーダー育成の期間(5年)を終えたこともあり、それまで散発的に行われていた科学教育分野での国際協力を体系化してみる必要性から今回の発表に至ったとのことである。長洲は日本への理数科教育協力要請の根拠、理数科教育協力の基本理念、援助要請国の実情にあわせた具体的展開について未だ科学教育界では議論がなされていないという点での問題を指摘した(長洲、1999)。

理数科教育協力の要請の根拠について長洲は、対象国の期待は明治以降のわが国の急激な近代化と普通教育の発展をモデルとしたいのであろうとの見解を示した。そして、その要請に対して、我が国では果たしてそれに応えられるだけの科学教育の指導理念すら確立されているのであろうか、また技術移転や指導法の具体的展開は可能であるのかという問題提起を行った(長洲、1999)。これらの設問に対して、現状では日本がどこまでその答えを見いだしてきているかを確認するため、日浦、大隅、池田、下條、岩崎らプロジェクト実行者がそれぞれ現状と課題について発表した。

### (2) フィリピン(日浦、大隅)

まず、国際協力事業団の日浦よりフィリピン理数科教員訓練センタープロジェクト(Science and Mathematics Education for Manpower Development Project: SMEMDP)に関する発表が行われた。SMEMDPは教師の質の向上から国民全体の科学的能力の向上を狙いとしており、第1期：リ

ーダー育成、第2期：教師養成、第3期：カリキュラムの実施・定着の1期各5年間 計15年間のプロジェクトであり、そして1999年度は、第1期：リーダー育成の評価段階の年であるとの説明がなされた(日浦、1999)。

この5年間で日比両国からのインプットは、日本側から36名の長・短期専門家派遣、18名の研修員受入、1億円の機材供与と8千万円の現地活動費が、またフィリピン政府から52名のカウンターパート(その他55名の職員)、およそ1億ペソ弱(約3億円)の費用が投入された。具体的な成果として、実験実習活動シート、自作教具や1000名の研修参加者が得られたとの報告があった(日浦、1999)。

次に、大隅はSMEMDPのプロジェクト評価の一部を発表した。基本的には、プロジェクトに参加した19名のカウンターパート教師に行った質問紙および面接調査の結果である。調査内容は(1)プロ技協の貢献度、(2)日本人専門家の指導・助言に対する満足度、(3)英語コミュニケーション、(4)供与機材、(5)実験観察活動に対する自信の強化、その他、(6)自由記述形式で日本人専門家から受けた指導・助言のうち最も印象に残ったものを記録した(大隅、1999)。

調査結果によると、概して参加したフィリピン教師の満足度は高く(80%以上)、特に実験観察の方法、実験器具や材料の製作に関する指導・助言についてはほぼ全員が(90%以上)満足しており、学習指導方法についても50%以上のカウンターパートが大いに満足しているとの回答が得られたと報告している(大隅、1999)。その反面、日本人専門家との英語コミュニケーションについては「全く問題がない」としたのは21%であり、3/4強が多少なりとも問題があったとしている(大隅、1999)。

### (3) ケニア(池田)

次に池田よりケニア理数科教育強化プログラム(SMASSE)についての発表があった。ケニアでは1998年から中等教育段階での理数科教育強化をねらいとしたプロジェクトが行われており、ケニア理数科教員養成大学KSTCでの教員再訓練および研修プログラムの充実が図られている(池田、1999)。今回の学会発表の時点ではリクルートの面で問題があったが、99年8月からはプロジェクトリーダー、調整員、および物理・化学・生物・数学各1名、計6名の長期専門家が常駐しており、現地のカウンターパート8名(各科目2名ずつ)とともに教員再訓練のカリキュラム開発を行っている(池田、1999)。また、日本でのカウンターパート受入研修も98年より始まっており、学会発表時点では4名のカウンターパートがすでに3ヶ月研修を終えていた。

プロジェクト開始から2年目ということもあり、プロジェクトの評価まで立ち入った発表ではなく、主として基礎調査の結果からケニア理数科教育の現状を報告するに留まっている。池田は、その現状と課題についてプロジェクトで対応可能なものとして、(1)校長、教員、生徒および保護者の理数科教育に対する姿勢、(2)教員の教授手法の問題、(3)教員の教科内容の知識不足、(4)学習達成度評価の欠落、(5)教員間交流の不足、(6)視学官の機能不足、(7)初等・中等教育の連続性の不足、(8)社会と学校の連携不足を指摘している(池田、1999)。加えて実験設備や器具に関しては、本プロジェクトでは資金供与による新たな購入より、これまで使われてこなかったり、部分的に故障しているもの等を補修したり再利用することを理数科教師たちに徹底させようとする姿勢がうかがわれた(池田、1999)。

#### (4) インドネシア(下條)

次に下條(共同発表者として文部省の遠山紘司)よりインドネシア国初等中等理数科教育拡充計画(Indonesia Mathematics and Science Teacher Education Project: IMSTEP)についての説明があった。インドネシアでは1992年に、教員の資格要件が引き上げられ、それに伴い新基準での未資格教員を再訓練する必要が生じた(下条・遠山、1999)。3主要大学(バンドン教育大学、ジョグジャカルタ教育大学、マラン教育大学)をカウンターパートとし、これらの大学の設置科目を再検討することや機材供与を中心に教員養成カリキュラム改革に直結するプロジェクトを遂行している(下条・遠山、1999)。

他のプロジェクトと比較して特徴的なのは1)カスケード方式による地方研修の展開が計画されていない、2)現職教員が新免許を獲得するためのカリキュラムは学部教育とリンクしている、3)機材供与が教育大学を中心として行われている。これらの点から、このプロジェクトは、現職研修を行うとはいえその主眼は免許賦与のためのシステム作りという教員養成的側面が強いことが挙げられる。この点では上記フィリピンやケニアの例に比べて特異性が見られる。また、プロジェクト遂行の問題点として、日伊双方とも英語を公用語としておらず、第三国語を媒介とした援助という点も特徴として挙げられるであろう。

上述の第三国語によるコミュニケーションに加え、以下の点が現在の課題・懸案として報告された。

派遣専門家の人材発掘

受け入れ研修への組織的対応

科学教育制度の差異(インドネシアには地学がない)

科学教育学の構造化

知識習得への偏重

教員養成大学教官の研究マインドの育成

機材・消耗品の維持・管理

(下条・遠山、1999)

このうち、          、          については、国際協力一般について言えることであり、我が国の科学教育の発展の程度に関わらず生じる問題であるが、          は「適正な科学教育カリキュラムとは」について、          は科学教育の方法論について、          および          については科学教育の学問としての意義と役割にそれぞれ関わっており、日本でのこれらの分野での研究の発展が待たれるものと考えられる。

#### (5) UNESCO 識字教材開発事業(岩崎、桑山、栄永)

最後に岩崎他によるUNESCOの識字教材開発事業に関する発表があった。特にユネスコと広島大学が共同で行っている「遠隔地小学校児童のための識字教材開発」に関してその概要等が発表された。岩崎他によると本プロジェクトは教育協力を経済開発や人的資源開発の一助として捉えるのではなく教育そのものを生存権の一つとして捉えるという人間開発の側面から行ってきたものである(岩崎・桑田・栄永、1999)。本プロジェクトは1998年に第2期に入り、第1期参加国が第2期参加国へ教材作りのknow-howを伝える段階に入っていることも特色であると報告された(岩崎・桑田・栄永、1999)。

発表の中心となった事例は1998年11月~12月にかけてマニラ東南アジア地域教育開発センターで行われたワークショップである。このワークショップでは各国の参加者が算数、社会環境、自然環境に分かれ識字教育のための掛け図や教師用手引書のプロトタイプを作っていく(岩崎・桑

田・栄永、1999)。発表では、制作されたプロトタイプ等の例も紹介された。

### III. 所感等

#### 1. 教師教育制度の充実

これらの発表群を対比させることにより、それぞれのプロジェクトの個性と共通点が浮かび上がる。まず、我が国の理数科教育協力はカリキュラム開発よりも教師教育により比重が置かれていることが挙げられる。フィリピンでは理数科教師訓練センター、ケニアではKSTC、インドネシアでは3教育大学を設けるなど、教師教育を組織的におこなうことにより途上国の教育の改善を図っている。第一の原因として考えられることは、我が国では英語を母国語としていないために、教科書づくり等の教育内容の改善にはあまり貢献できないと考えられているものと思われる。次に原因として考えられるのは、我が国の国際協力は「人づくり」重視にある点が挙げられるだろう。物質的資源の少ない我が国の近代化は人的資源の開発が大きく寄与してきたという経験を移転しようとする方針が伺える。

#### 2. 実験・観察の普及

第二に、どのプロジェクトを見ても、実験・観察活動を重視していることが挙げられる。現在我が国に限らず欧米諸国でも、科学教育を知識理解中心型から、実験・観察を重視した問題解決型への転換が図られようとしている。発展途上国にも、理想的な教育を行おうとする姿勢が伺えるが、果たして問題はないのであろうか。

例えば、HeynemanとLoxley (1983)は効率性の観点からは実験・観察重視型の科学教育の普及はあまり望ましくないとしている。また、実験・観察は、子どもたちの問題解決の一手段にすぎないことを教師に

理解してもらうことを徹底させていなければ単なるクックブック式の科学教育に堕しかねない。例えば南アフリカの高地にあ中学校において、水の沸点や融点を測定する実験を取り入れた授業で、水温が100に満たないうちに沸騰してしまった生徒実験結果を教師が無視してしまった事例も報告されている(澤村、1999)。このように最先端の授業手法として実験・観察活動を絶対視するあまり、実験のできにのみ注意が払われ、生徒の発見や思考過程を無視してしまう危険性も実験・観察の奨励はふくんでいる。観察・実験の普及を目指す度合いに比して、教師に子どもたちの反応を捉えさせること(例えば授業分析手法など)を、プロジェクトの中で強調していないことが危惧される。

#### 3. 教師の創意工夫の奨励

第三に、我が国の理数科教育協力では、教師による自作教材・教具の開発が強調されていることも共通点として挙げられるであろう。実験機材・器具の不足を新たな供与で補おうとするのではなく、教師の創意工夫で物資不足をカバーすることを重視しようとする。これは途上国の経済状況の逼迫によるところも大きいであろうが、我が国における高度成長前の物質的な貧困状態の経験を生かそうとする姿勢の現れとも言える。先述したように実験・観察重視型の科学教育は対費用効果の点からあまり望ましいものとは言えない。その中であえて実験・観察型の科学教育の普及を図るには、コストを抑えることで生産性の向上を図るという点からも、また教師の創意工夫を促すことで教師の教授能力の向上を図るという点からも評価できる。

#### 4. 人材の発掘・確保

第四に、共通の問題点として、各プロジ

エクトとも英語が話せて且つ科学教育に精通する我が国の人材の発掘・確保が困難であることが挙げられる。フィリピンでは多くのカウンターパートが、日本人専門家たちのコミュニケーション能力に多少なりとも「問題あり」としており、ケニアのプロジェクトでは、大学に所属する人材の派遣の難しさが言われている。さらに、インドネシアでは援助国・対象国ともども第二言語を使ってコミュニケーションを図らなければならない。どちらかが英語を主要言語としていれば、自らの豊富な語彙力で相手の意図するところをつかむということも可能であるが、お互いにとっての第二言語であるコミュニケーションでは、限られた技術・内容しか伝達できないと考えられる。我が国の教育協力を考える上で、外国語コミュニケーション充実は不可避であろう。

## 5. 評価

最後に、これは現時点で各プロジェクト直面している共通の問題点ではないが、プロジェクト評価をいかにすべきか、これから議論・検討なされなければならない。今回の発表では、唯一第一期の評価期を迎えたフィリピンプロジェクトがその手法を本発表で提示した。大隅の発表した教師の満足度をアンケート調査から測るという自己評価型の満足度調査では教師自身の価値体系が深く関わっていることが考えられる。そこで、アンケートの結果をそのまま鵜呑みにするのではなく文化的差異を考慮に入れた評価計画・または考察が必要と考えられる。例えば、調査項目の中に、「供与機材は役に立ったか？」というのがあるが、これは「供与した機材についてどのように使ったのか」その指導例を聞き取り調査し、アンケート結果の裏付けをとってみる必要がある。アンケート調査等の定

量的評価と面接調査や実践観察等の定性的な評価をうまく組み合わせることが今後の課題となると考えられる。

## IV まとめ

この企画研究発表では聴衆も五十名くらいで、科学教育の国際協力への関心の高さが伺えた。特に、同時間帯の別会場では、構成主義や授業分析等のUp-to-dateな課題の発表が多いにも関わらず、これだけの人数が集まったのは本分野への関心の高さがうかがえる。会場にはこれから教育協力プロジェクトに関わりつつある大学教官の姿も見られ、これまでのknow-howをつかもうとする姿勢も伺えた。これからの課題として、教育協力の実践を研究レベルまで高めていくことがあげられる。

現時点では、日本の理数科分野における教育協力は、端的にまとめるとすれば、教師の資質・能力を高め、自作教材・教具を創意工夫し、限られた物質的条件の中で実験・観察ができるようにすることと言えるであろう。このことは、他の先進国による援助の実態との対比がなされなければ我が国の特色とまでは言えないが、今回の発表だけを元に判断するならばと、我が国の教育協力はとりあえずのところ自助努力を目指したものといえる。

## 謝辞

本稿を作成するにあたり、各プロジェクトからの発表者には、様々な資料を提供していただき心より感謝致します。特に、東京学芸大学の下條隆先生には、ご多忙中インタビューさせていただきより一層の感謝の意を表する次第である。

### 引用・参考文献

- Heyneman, S.P., & Loxley, W. (1983). The effect of primary school quality on academic achievement across twenty-nine high- and low-income countries. "American Journal of Sociology, 88," 1162-1194
- 日浦賢一 1999, 「フィリピン理数科教師訓練センタープロジェクトの計画実施評価に関する研究」『日本科学教育学会第23回年会JSSE/ICASE/PME合同国際会議論文集、167-168頁。
- 池田秀雄 1999, 「ケニア理数科教育強化プログラムの現状と課題」『日本科学教育学会第23回年会JSSE/ICASE/PME合同国際会議論文集、169-170頁。
- 岩崎秀樹・桑山尚司・栄永忠利 1999, 「UNESCO識字教材開発事業『遠隔地小学校児童のための識字教材開発』の現状と課題」『日本科学教育学会第23回年会JSSE/ICASE/PME合同国際会議論文集、173-174頁。
- 長洲南海男 1999, 「科学教育における国際教育協力の現状と課題」『日本科学教育学会第23回年会JSSE/ICASE/PME合同国際会議論文集、163-164頁。
- 大隅紀和 1999, 「フィリピンにおける科学教育協力事業(SMEMDP 1994～1999)の現地側実務専門家(カウンターパート)に対する調査結果の検討 - 特に日本人専門家の協力活動について」『日本科学教育学会第23回年会JSSE/ICASE/PME合同国際会議論文集、165-166頁。
- 澤村信英 1999, 「理数科教育分野の国際協力と日本の協力手法に関する予備的考察」『国際教育協力論集、第2巻 第2号 173-181頁。
- 下條隆・遠山紘治 1999, 「インドネシアにおける科学教育協力事業の現状と課題」『日本科学教育学会第23回年会JSSE/ICASE/PME合同国際会議論文集、171-172頁。

**Problems, Issues, and Perspectives on International Cooperation of Japanese Experts  
in Science Education: A Report of Presentations at the Joint Conference of JSSE,  
ICASE and PME**

**Kinya Shimizu**

**Faculty of Education, Hiroshima University**

This article summarizes the reports presented at the joint meeting of Japan Society for Science Education and two international organizations on science and mathematics education. All presentations reported the current issue and problems of Japanese commitment to the promotion of science and mathematics education in developing countries (Philippines, Kenya, Indonesia, other Asia and Pacific countries). The comparison of the presentations of Japanese international cooperation in science education identify several common emphasis on (1) the development of systematic teacher training, (2) the promotion of hands-on science, (3) the development of teachers innovations; and problems in (4) recruitment proper experts on the field and (5) evaluation strategies of the projects. Identifying the common advocates and problems in each projects is an way to characterize the Japanese commitments of the international cooperation in science education.