

## 国際算数・数学授業改善支援プロジェクト

◎中村 光一（東京学芸大学数学講座数学科教育学分野）  
 藤井 斉亮（東京学芸大学数学講座数学科教育学分野）  
 蒔苗 直道（東京学芸大学数学講座数学科教育学分野）  
 高橋 丈夫（東京学芸大学附属小金井小学校）  
 青山 尚司（東京学芸大学附属小金井小学校）  
 清野 辰彦（元東京学芸大学附属世田谷小学校）  
 小林 廉（東京学芸大学附属国際中等教育学校）

代表者連絡先：knaka@u-gakugei.ac.jp

【キーワード】 数学授業 授業改善 国際

### 1. はじめに

1986-1989年の実施された数学的問題解決に関する日米共同研究において、すでに、わが国の算数・数学の授業が問題解決の指導に関して洗練されたかたちでなされていることが注目をされていた。そして、1994-1995年にTIMSS Video Studyとして、日・米・独3カ国の8年生の授業231時間のビデオデータを収集し、それを比較することから、わが国の算数・数学の授業の質の高さが具体的に明示された。そして、1999年にStiglerら(1999)による著書The Teaching Gapが出版されると、わが国の算数・数学の授業の質の高さを保証している要因として「研究授業(Lesson Study)」が着目されるようになった。実際に、米国を初めとして様々な国で日本の研究授業を模した研究授業が実施されつつある。

また、同時に、わが国の算数・数学の授業のよさを学ぼうとする研究者、教師が様々な国から来日する機会が年々増えてきている。これまでは、日本のいわゆる優秀な教師の授業を来日する教師や研究者に提示することが続けられてきた。しかし、わが国の算数・数学の授業を成り立たせている要因について明確に、諸外国へ明示してきたわけでもない。まして、授業改善のための具体的なプログラムを提示できてきたわけでもない。プログラムの開発とそれを実施する組織の検討が本研究の課題となる。

### 2. 本研究の課題と特徴

本研究の特徴は、比較文化的なアプローチをすることと、実証的な研究を進めることにある。本研究の困難さのひとつは、わが国の算数・数学の授業のよさを明確化し、それを他の文化圏の授業改善へ接続することにある。本来、授業はその国の文化的な背景のもとに成立することを考えると、ある文化固有になされていることが、他の文化圏の教師にいかにも理解可能で、それが他の文化圏の授業改善にどのようなかたちで貢献するかという2つの課題がある。

本研究では、実際に、アフリカ7カ国での授業改善という具体的な事例を扱う。授業改善のための具体的な活動プログラムの提案が必要であり、他方でその評価が必要である。実際の授業改善のための試みとその評価の繰り返しを通して、授業改善のための活動プログラムを作成することとなる。同時に、授業改善のためのマクロな戦略も必要となる。そのために以下の課題を設定した。

平成20年度の課題

- ・アフリカ7カ国9人の教師、授業を評価する立場の人材の育成のための反省的プログラムの作成
- ・プログラム実施のための組織の検討

平成21年度の課題

- ・平成 20 年度のプログラム実施の評価と改訂をもとにした平成 21 年度の新プログラムの作成
- ・2 年間を通してのプログラムの評価

### 3. 研究の概要

本研究を通して開発したプログラムの概要とその実施状況、開発したプログラムの評価、そして、プログラム実施のための組織について述べる。

#### (1) プログラムの概要

##### 1) プログラムの実施対象

平成 20 年度、21 年度にそれぞれ 9 人、13 人の研修員の研修を JICA とともに実施した。対象とした国はアフリカの英語圏であるナイジェリア、ガーナ、ウガンダ、ケニア、タンザニア、マラウイ、ザンビアの 7 カ国である。

##### 2) プログラム編成のための基本的な考え方

授業は文化を背景にした現象であることを前提に考えると、研修員が自ら文化的な違いを見いだすことが必要である。すなわち、研修員は、自らの文化を新たに意識し、日本で新しく見聞きすることから日本の授業文化を反省的に構成することが必要である。日本の授業を参観したときの違和感を自国の授業の文化の観点から評価するのではなく、日本の文化のもとにある価値観にもとづいて評価することとなる。そのためには授業で体験する違和感に他の文化的な価値があるものとしてとらえ、その体験をもとに新たな価値観を構成する活動が不可欠となる。

##### 3) プログラムの実際

プログラムには、次に示す 3 つの活動の相を準備した。自国の授業の反省、日本の授業の理解、そして新しい価値観の創造のための活動である。もちろん、これらの 3 つの相は同時に生ずることであろう。しかし、プログラムとしてはそれらを個々に焦点化する試みをした。

平成 20 年度のプログラムでは、自国の授業に関する課題意識の共有、日本の授業の理解、校内研修と授業公開の理解、授業理解のまとめというテーマにそった活動を組織した。これらの活動の具体的な内容は表 1 の通りである。

表 1

活動のテーマ	具体的な活動
自国の授業に関する課題意識の共有	自国授業のビデオを通しての評価 自国授業の評価の発表と議論
日本の授業の理解	授業の型、考え方に関する講義 内容に依存しない問題解決型授業の参観と議論 単元を通した 4 時間連続の授業の参観と議論 内容に依存しない問題解決型の授業の実施
校内研修と授業公開の理解	公立学校での校内研修、授業公開への参加
授業理解のまとめ	よい授業の条件の整理と議論 自国授業のビデオの再評価

プログラムの特徴は、研修員が授業の参観と議論を通して、自らよい授業の条件を整理しまとめることにある。そのために、授業の参観と議論の組み合わせを中核にすえた。内容に依存しない問題解決型の授業は、マッチ棒の問題を解決する授業である。これは授業の型、考え方、そして教材研究に関する題材を扱うなかで扱った題材を実際の授業を通して参観することとなる。そしてその授業で観察した事実をもとに議論をすることを通して、研修員は授業への理解を深める。次に、単元を通した 4 時間連続の授業では、単位量あたりの大きさの単元を、こみ具合、速さをテーマとして授業を実施し、研修員はそれらを参観し、再び議論をした。

平成 21 年度には、平成 20 年度のプログラムに加えて内容に依存しない問題解決型の授業の実施が課せられ

た。観察を通してなしてきた議論にもとづいて、研修員が理想と考える授業を実現することが課題となった。授業で扱った問題は、4段ある碁石のまとまりがある規則性をもって並んでいるとき、 $n$ 番目にある碁石のまとまりの個数を求める問題である（図1）。

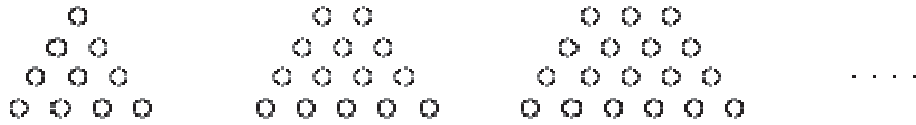


図1

研修員は教材研究を自ら実施し、それをもとに指導案を作成、そして模擬授業を経て、附属中等教育学校での1時間の問題解決の授業を実施した。

以上の観察と議論、授業実施と議論の活動を経て、よい授業についてのまとめの議論を行った。

観察、模擬授業実施、授業実施の後になされる議論は、研修員を中心に議論をすすめた。議論のなかで、日本のよい授業の観点から、研修員の議論にコメントすることはしなかった。研修員の議論に加わるのは、研修員に議論のテーマを提供するとき、また日本の教育を理解するうえで不可欠な知識を説明するときに限った。例えば、前者では、「授業で子どもが本当に考えるべきであった問題は何であったか」、「子どもが考えた問題は何かであったか」がある。後者では「校内研修は教員が全員参加して実施し、その学校の教職員が運営する」、「日本の教師は教材研究を自分の時間を割いて行うことも多々ある」などがある。

(2) プログラムの成果

プログラムの成果について、研修員がまとめたよい授業の条件に着目してみる。研修員は、次に示すよい授業の条件を考えるための観点をまとめた。

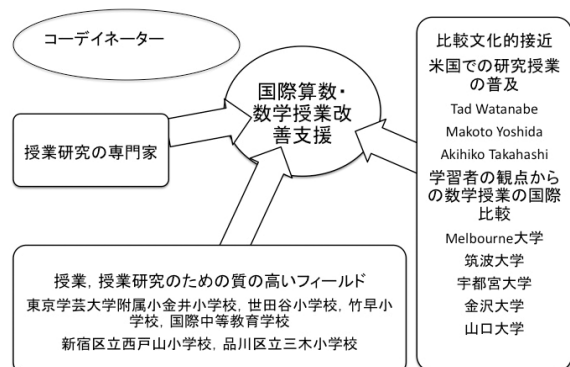
Key Questions、Proper Summary、Relating concept、Student Participation、Proper teachers preparation、Clear Objectives、Problem Solving for Pupils

Key Question と Student Participation の2つの観点の内容について、次に示す通りにまとめた。

Key question に関しては、主発問が授業の目的にあっており、主発問にかかわる課題状況が準備されていること、そして、主発問が授業の方向性を導くようにすることが指摘されている。子どもが考えるべき問題が明確に教師の発問として示されることが把握されている。Key Question という観点自体は研修前にはなかった。その内容は、問題解決を通して、子どもが考えること、また考え通すこと、アイデアについてコミュニケーションし共有すること、授業に貢献することが自由にできることである。子どもが考えることが重要であること、授業に積極的に自由に参加することが保証されていることに注目している。Student Participation という観点は研修前にもあったが、研修前の参加の意味は、子どもが手を挙げて発言すること、一斉にクラスの子どもが返事をする事、そしてグループで活動をしていることであった。生徒の参加という観点に関してその質が変化したことがわかる。

(3) プログラム実行のための組織

反省的プログラム実施のために、算数、数学の授業研究にかかわる専門的知識をもった研究者が直接にかかわった。また、比較文化的アプローチという特徴へ適切な情報を提供できる研究者として、米国で授業研究を推進している研究者、そして授業の国際比較研究を実施している研究者の協力が不可欠であった。そして、授業、研究授業を実施するための質の高いフィールドが重要であった。そのフィールドは、研修員の理



解の状態にあわせて柔軟な対応ができる必要もあった。特に、授業研究のためのフィールドは、教材研究にすぐれ、実際の授業実施に関しての能力の高さが要求された。また、同時に研修員が外国語で授業を実施する機会が必要となり、英語で授業を実現できる環境が不可欠であった。授業改善の支援の質を維持向上させるためには、これらの組織を適切に活用しプログラムを効果的にコーディネートすること、そして組織の質を向上させるための日常的な支援が重要な要因であると考ええる。

#### 4. まとめと今後の課題

文化的な差異を背景としながら、よい授業への理解を深める試みとして、反省的なプログラムを作り出すこと、そしてそれを実現する組織を検討することが課題であった。反省的なプログラムでは、質の高い授業を参観することが重要であった。すなわち、プログラムを実現するフィールドとして学校の重要性があらためて顕在化した。また、同時に、授業を分析し、文化的背景をもとにした議論を可能にするための授業の専門家、コーディネーターの役割の重要性が指摘できる。

謝辞 プロジェクトの企画運営に参加頂いた又地淳さん（独立行政法人国際協力機構）、勝亦菜穂子さん（JICA 東京）へ感謝をいたします。

#### 参考・引用文献

- Stigler, J. W., Hiebert, J. (1999). *The Teaching Gap*. The Free Press.
- Becker, J. P., Miwa, T. (1987). *Proceedings of the U.S.-Japan Seminar on Mathematical Problem-solving*. Board of Trustee of Southern Illinois University.
- Takahashi, A. (2004). Ideas for establishing Lesson-Study communities. *Teaching Children Mathematics*, 10, 436-443
- Watanabe, T., Takahashi, A., Yoshida, M.(2008). *Kyozaikenkyu: A Critical Step for Conducting Effective Lesson Study and Beyond*. In F. Arbaugh, P. M. Taylor, & D. R. Thompson (eds.), *Inquiry into Mathematics Teacher Education* (pp. 131- 142). Association of Mathematics Teacher Educators.