

機関番号：15401  
 研究種目：基盤研究（B）  
 研究期間：2008 ～ 2010  
 課題番号：20402066  
 研究課題名（和文） 開発途上国における理数科リテラシーの開発研究－社会的文脈に注目して  
 研究課題名（英文） Developmental Studies of Mathematical and Scientific Literacy in the Developing Countries - Focusing on Social Context  
 研究代表者  
 馬場 卓也（BABA TAKUYA）  
 広島大学・大学院国際協力研究科・教授  
 研究者番号：00335720

## 研究成果の概要（和文）：

本研究は教育開発分野における比較研究である。学校内で子どもが身に付ける理数科リテラシーと学校を取り巻く社会的文脈が相互作用する様子を記述、分析することを目的とした。前回の科学研究の結果を踏まえて、本研究では言語と試験に注目した。成果として、異なる社会そして異なる時代が試験制度の在り方に対して大きな影響を及ぼしていることを指摘した（「教育と社会の結節点としての試験制度」）。2010年11月国際ワークショップを開催し、数学教育と言語について、西シドニー大学Allan White准教授を招へいた。研究成果は報告書とともにHPを使って広報した。

## 研究成果の概要（英文）：

This research is a comparative research in the field of educational development. It aims at description and analysis of interaction between the mathematics and science literacy which children acquire in school and social context surrounding school. In this research we paid attention to language and examination based on the result of the previous research. As a result, it pointed out that different societies and times made a tremendous impact on the examination system (Examination system as a node of education and society). In Nov 2010, we held an international workshop to discuss the output of research and invited also Prof. Allan White to talk on mathematics education and language. The result of the research is compiled as a report and it is made public on our web-site.

## 交付決定額

(金額単位：円)

|        | 直接経費       | 間接経費      | 合計         |
|--------|------------|-----------|------------|
| 2008年度 | 3,300,000  | 990,000   | 4,290,000  |
| 2009年度 | 4,000,000  | 1,200,000 | 5,200,000  |
| 2010年度 | 5,300,000  | 1,590,000 | 6,890,000  |
| 年度     |            |           |            |
| 年度     |            |           |            |
| 総計     | 12,600,000 | 3,780,000 | 16,380,000 |

研究分野：科学教育（数学教育）、国際協力

科研費の分科・細目：教科教育学

キーワード：理数科リテラシー、比較教育学、社会的文脈

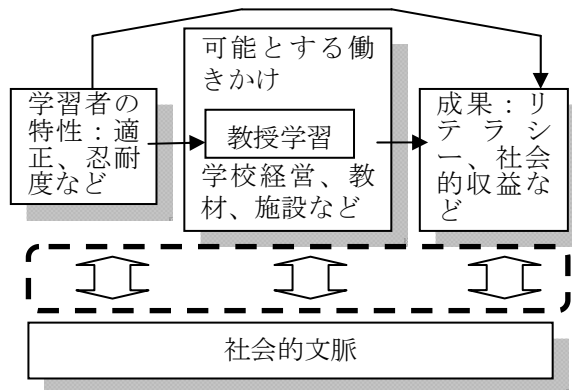
## 1. 研究開始当初の背景

UNESCO 他による万人のための教育世界宣言(1990)以降の国際協力の動向の中で、UNESCO(2005)は、開発対象である教育の中核を下図に表した。そこでは初期条件(学習者

の特性)－介入(可能とする働きかけ)－成果という教育の一貫した流れに対して、「社会的文脈(Context)」とその相互作用(点線内)を意識している。次に、OECDは生徒の学習到達度調査(PISA)(国立教育政策研究

所,2003)の中で、義務教育を通して習得し、社会に出た後に発揮できる力として、「リテラシー(読解、数学的、科学的側面からなる)」を定義した。それは共通の枠組みを持って調査するものであり、前回の科学研究が共通調査の実施とその比較に力点をおいていたことに対応する。

これら社会的文脈と理数科リテラシーに向けた学校での取り組みとの相互作用が歴史的に累積することで、次に述べる流れにつながっていく。内発的発展は鶴見、川田(1989)が1970年代半ばに議論したものである。それは「先進国の模倣にとどまらない、自己の社会の伝統の上に立ちながら外来のモデルを自己の社会の条件に適合するように創りかえていく発展のあり方」であり、近年の国際協力におけるオーナーシップという原理を踏まえれば非常に重要な考えである。特に、教育開発のような広範な社会的取り組みを必要とする場合、そのあり方にまで立ち戻り、歴史的に捉える必要がある。



以上の三つの大きな流れ「リテラシー」、「社会的文脈」、「内発的発展」を踏まえ、開発途上国における学校内での取り組みと社会的文脈の間での相互作用について記述、分析し、開発途上国における理数科教育の内発的発展モデルを考察する。

今回の調査ではその予備的考察として、参加国による学校内の取り組みと社会的文脈の関係を明らかにすることを重視した。

## 2. 研究の目的

「教科教育学」から見た学校内で子どもが身に付ける理数科リテラシーと「比較教育学」から見た学校を取り巻く社会的文脈(特に教授言語と試験)が相互作用する様子を記述、分析することを目的とした。

## 3. 研究の方法

各国において調査研究実施国は5カ国(モンゴル、中国、フィリピン、バングラデシュ、ケニア)である。

意図されたカリキュラムのレベルで、理数科リテラシーを検討し、社会的文脈(特に教授言語、試験)と学校教育との相互作用につ

いて、ケーススタディを行う。これらは全てを網羅するというよりも、各国の特徴を析出することに重点を置く。また併行して、各国に関する文献を収集、分析する。

研究者の間では、メールベースでの意見交換や調査に関する調整作業を行う一方で、海外調査を実施した上で、日本でワークショップを実施し、共有・検討した。

## 4. 研究成果

2010年11月には国際ワークショップ「開発途上国における社会的文脈に焦点づけた数学的リテラシーの開発研究(Development Research of Mathematics Literacy in the Developing Countries: Focusing on Social Context)」を開催し、研究成果の発表を行った。

その概要は次のとおりである。

### 第一部 社会的文脈としての言語

#### 1. Allan White (University of Western Sydney, Australia)

##### "Mathematics Word Problems in Multicultural Classrooms"

多文化の教室においては言語の問題をはらんでいる。リテラシーの観点から、特に重要なのは文章題の解法である。この問題に向き合うためには、子どもたちがどのように解いているのか、解こうとしているのかを調査する必要がある。Newmanの誤答分析はオーストラリアの教育者Anne Newmanによって1970年代に開発された。それは5段階のスキル、読解、理解、変換、過程、解答から成り立っている。この方法は他教科そして多くの教育プログラムにとりいれられた。代替モデルも考案されたが、その診断的簡便性と経験との整合性から、この分析は現在も多用されている。

#### 2. Toyomi Uchida (Hiroshima University, Japan)

##### "Word Problems in Mathematics Problem Solving in Zambia"

ザンビアにおいては、文章題の解決が大きな意味を有しているが、言語と数学の関連は十分に研究されていない。ここでは、数学の文章題に焦点づけ、子どもの抱える問題点を調査によって明らかにした。子どもたちは正答にたどり着くまで多くの段階を経ている。文章題を声に出して読めるが理解できないもの、聞くことによって理解できるが読めないもの、また問題場面を説明できるのに解けず、具体物を示してようやく解けるものなどである。調査の過程で可能な限り日常場面を再現した(現地語、実物場面)が、最後まで解けない子どもも少数ながらいた。

## 第二部 社会的文脈としての試験

### 3. Takuya Baba (Hiroshima University)

#### "Examination System as a Node between Education and Society"

試験は6世紀の中国で、文官任用のための科挙制度としてはじめられた。その他の国ではこの制度を取り入れるのに時間がかかり、そこでは旧来の制度との間で摩擦を起こした。「試験は近代工業社会とその開発にとって主要な社会制度」(天野, p.iii)と言われるように、近代教育において人的資源の管理のために試験が必要であった。本研究では試験制度の歴史的展開を論じた。これまでの一元的な価値観に基づく競争から多元性とグローバル化という二つの異なる方向性が出現しつつあることを論じた。

### 4. Miheso Marguerite K. O'connor (Kenyatta University, Kenya)

#### "The Social Implications of Student Performance in Mathematics on the Development of Mathematics Education in Kenya"

数学は重要な教科であり、カリキュラムの中で最も頻繁に検討される教科である。その結果、頻繁に政治的な様相を持つ。試験結果は、数学教育においてジェンダー、文化などの社会的側面を見直しさせる。このように社会的変容における数学教育の役割に焦点を当てて論じた。

### 5. Florence Thomo Mamba (Hiroshima University, Japan)

#### "An Investigation into Students' Misconceptions in Linear Equations in Public Schools of Malawi"

マラウィ高校生的一次方程式に関するミスコンセプションについて明らかにした。生徒は経験を通して既有知識を形成しているが、新しい知識を学習する際に、それが影響を与えていた。

### 6. Uddin Mohsin (Bangladesh Open University, Bangladesh)

#### "Examination System in Bangladesh and its Influence on Students and Teachers"

本研究はバングラデシュの試験制度とその教師や授業家庭への影響について、文献調査及びインタビューにて調査した。国家試験によって生徒はやる気を出したり、その弱点が分かると、教師が認識していた。小学校レベルでは試験について懐疑的な意見もあった。

### 7. Oyunaa Prevdorj & Gansukh Dagvadorj (Ministry of Education, Sports and Science, Mongolia)

#### "Examination System in Mongolia"

モンゴルにおける試験制度とその意義につ

いて調査した。調査対象者の教師や保護者は、試験政策、成績、それがもたらす影響などについて回答した。積極的、否定的意見が共に得られた。試験は厳然として教授学習過程に影響を及ぼすこと、教師の給与に影響するバウチャー制度が、教師に甚大な影響を及ぼしていることが明らかになった。

以上より、第二部の参加者は各国における試験制度とその問題点について議論した。

- ・試験は社会制度である。
  - ・試験には政治的側面(ジェンダーなど)がある。
  - ・保護者が試験結果に関心を寄せている。
  - ・試験は教授学習過程に影響を及ぼす。
  - ・試験制度の新しい局面として、グローバル化と多様性が現れつつある。
- などの諸点が明らかになった。

成果は報告書(100部)を印刷し配布するとともに、研究室HPに掲載した。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計10件)

① Takuya Baba (2011) "Teachers' Institution and Participation in a Lesson Study Project in Zambia: Implication and Possibilities". *Africa-Asia University Dialogue for Educational Development Report of the international Experience Sharing Seminar(2) -Actual Status and Issues of Teacher Professional Development*, pp.53-64. 査読無

② Kinya Shimizu, Takuya Matsuura (2010) Knowledge and Concept of Science and Technology in Japan: Comparing IRT score of Japanese knowledge items between 1991 and 2001, *The Culture of Science - How does the public relate to the Science across the Globe*(印刷中). 査読有

③ 二宮裕之(2010)「算数・数学教育における学習の所産に関する研究--自分の考えを表現する算数的/数学的活動の必然性について」『全国数学教育学会誌 数学教育学研究』第16巻第1号, pp.15-25. 査読有

④ 馬場卓也(2010)「開発途上国における学力国際調査の意義と可能性—アフリカ三ヶ国における数学教育を事例として—」『比較教育学研究』40, pp.145-157. 査読有

⑤ 馬場卓也, 中井一芳(2010)「国際教育協力における授業研究アプローチの可能性—ザンビアの事例をもとに—」『国際教育協力論集』12(2), pp.107-118. 査読無

⑥二宮裕之、野口恵理、岸田健吾、他「数学学習における記述表現の分析ールブリックによる全体論的評価法を用いてー」『埼玉大学教育学部紀要』,第 59 巻第 1 号, 2009, pp.1-19. 査読無

⑦Elipane, Levi E.(2009), Intimations of the Japanese Lesson Study Towards the Achievement of Competency Standards for Mathematics Teacher Education in the Phillipines, *Proceedings of Third International Conference on Science and Mathematics Education(CoSMEd 2009)*, pp.362-368. 査読有

⑧馬場卓也、内田豊海(2008)「国際比較調査の開発途上国の教育開発に対するインプリケーションに関する考察：ガーナ国 TIMSS レポートを事例として」『国際教育協力論集』pp.129-140. 査読無

⑨二宮裕之(2008)「算数・数学教育における「メタ評価」に関する研究(3)ー構成主義的評価論についてー」『日本数学教育学会第 41 回数学教育論文発表会論文集』pp.45-50. 査読有

⑩二宮裕之・深堀由香(2008)「算数学習におけるふり返りとまとめ」『日本数学教育学会誌算数教育』第 90 巻第 12 号, pp.11-18. 査読無

〔学会発表〕(計 13 件)

①Takuya Baba 招待講演”Lesson Study in Japan and How This Helps Teachers and Students Develop Higher-order Thinking”, *International Conference on Science and Mathematics Education Development*, 2010 年 10 月 28 日, The University of the Philippines, Diliman, The Philippines.

②馬場卓也「ザンビアプログラム成果と課題」第 5 回アフリカ教育フォーラム, 2010 年 4 月 17 日, 名古屋大学.

③馬場卓也 Endogenous Development of Mathematics Education through Lesson Study-A Case of Japan-, UNESCO-APEID セミナー 2010 年 1 月 19 日, 広島大学.

④Elipane, Levi E. “Improving Science and Mathematics Literacy: Theory, Innovation and Practice”, Southeast Asian Ministers of Education Organization and Regional Centre for Education in Science and Mathematics (SEAMEO-RECSAM) Penang, Malaysia November 10 – 12, 2009.

⑤馬場卓也「算数・数学教育における社会的オープンエンドな問題の解決に見られる価値観」, 日本科学教育学会, 2009 年 8 月 25 日, 同志社女子大学.

⑥馬場卓也「開発途上国における学力国際調査の意義と可能性ーケニアの事例を通して

見るー」日本比較教育学会シンポジウム, 2009 年 6 月 28 日, 東京学芸大学.

⑦馬場卓也、中井一芳「国際教育協力における授業研究アプローチの可能性ーザンビアの事例をもとにー」第 3 回アフリカ教育フォーラム, 2009 年 4 月 17 日, 広島大学.

⑧Takuya Baba “Lesson Study as a means of Professional Growth: The Case of Onomichi Primary School in Japan”, 2009 年 3 月 3 日, Monash University, Australia.

⑨池田秀雄 招待講演 “International Cooperation through Science Education”, *International Conference on Science and Mathematics Education Development*, 2008 年 10 月 27-29 日, マニラ市, フィリピン.

⑩馬場卓也「数学教育の文化的側面ー開かれた学びを目指してー」講演, 数学教育研究会, 2008 年 10 月 15 日, 北京師範大学, 中国.

⑪馬場卓也「教育と社会の結節点としての試験制度」第 2 回アフリカ教育研究フォーラム, 2008 年 10 月 4 日, 神戸大学.

⑫Takuya Baba “School-based Research in Educational Development - Perspectives and Issues of Mathematics Education Research-”, 2008.8.7, University of Zambia, Zambia.

⑬ Hideki IWASAKI, Takuya BABA “Comparison of Objectives between School Mathematics in the Western Countries and That in the Eastern Countries – Focusing on Upper Secondary Education” ICME11 Topic Study Group #35 Research on mathematics curriculum development 2008.7.11 Monterrey, Mexico.

〔図書〕(計 2 件)

①馬場卓也(2010)「理数科教育支援 (カテゴリー: アフリカ)」日本比較教育学会『比較教育学事典』(印刷中).

②馬場卓也(2008)「教育開発研究における教室からの視点」『教育開発国際協力研究の展開-EFA (万人のための教育) 達成に向けた実践と課題』(澤村信英編著), 明石書店, 2008 年, pp.67-88.

〔その他〕

ホームページ等

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/uchiida/S/MATEC/Publications.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

馬場 卓也 (BABA TAKUYA)

広島大学・大学院国際協力研究科・教授

研究者番号: 00335720

(2)研究分担者

池田 秀雄 (IKEDA HIDEO)  
広島大学・大学院国際協力研究科・教授  
研究者番号：50112165

清水 欽也 (SHIMIZU KINYA)  
広島大学・大学院国際協力研究科・准教授  
研究者番号：70325132

二宮 裕之 (NINOMIYA HIROYUKI)  
埼玉大学・教育学部・准教授  
研究者番号：40335881

桑山 尚司 (KUWAYAMA HISASHI)  
広島大学・大学院教育学研究科・講師  
研究者番号：90379850

(3)連携研究者

磯田 正美 (ISODA MASAMI)  
筑波大学・教育開発国際協力研究センター・  
准教授  
研究者番号：70212967

大久保 和義 (OOKUBO KAZUYOSHI)  
北海道教育大学・教授  
研究者番号：80113661

岸本 忠之 (KISHIMOTO TADAYUKI)  
富山大学・人間発達科学部・准教授  
研究者番号：50324025

齊藤 一彦 (SAITOH KAZUHIKO)  
金沢大学・教育学部・准教授  
研究者番号：60413845

澤村 信英 (SAWAMURA NOBUHIDE)  
大阪大学・人間科学研究科・教授  
研究者番号：30294599

丸山 英樹 (MARUYAMA HIDEKI)  
国立教育政策研究所・研究員  
研究者番号：10353377

山田 肖子 (YAMADA SHOKO)  
名古屋大学・大学院国際開発研究科・准教授  
研究者番号：90377143

北村 友人 (KITAMURA YUTO)  
国際基督教大学・総合人間科学部・准教授  
研究者番号：30362221