

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 10 日現在

機関番号：12102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24653266

研究課題名(和文) 数学科授業の国際比較研究に基づく教授学的記述用語の開発

研究課題名(英文) The Development of a Pedagogical Lexicon : An International Comparative Study of Mathematics Classrooms

研究代表者

清水 美憲 (SHIMIZU, Yoshinori)

筑波大学・人間系・教授

研究者番号：90226259

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円、(間接経費) 840,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、数学科授業における教授・学習行動の記述に用いられる教授学的用語を比較文化的に研究することによって、わが国における固有の授業についての考え方や立場(「授業論」とその成り立ちを支える教授学的概念を明らかにすることである。

そのために、研究代表者がこれまで取り組んできた国際授業研究プロジェクト(LPS)で収録された授業の国際比較研究で用いた記述用語について分析し、「用語集」を作成した。さらに、日本の授業データについての分析結果と「用語集」を海外の協同研究者に提供しフィードバックを得た。その結果、わが国の教師や研究者が共有して通常は顕在化しない「授業論」の存在が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The current project is intended to identify classroom-related terms used to describe elements of mathematics classrooms in different cultures. The product of this research is a "Classroom Lexicon" of such terms derived from international comparative studies of mathematics classrooms. The lexicon was produced by negotiations with researchers with collaborative coding of a selection of video material of mathematics lessons. The lexicon has the potential to be a major resource in pre-service and in-service teacher training programs and to offer new insights into classroom research.

研究分野：教育学

科研費の分科・細目：教科教育学

キーワード：授業 国際比較 教授・学習過程 数学教育 教授学 レキシコン ビデオ研究

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 近年の数学教育研究では、授業という複雑な社会的・文化的営みを研究するために、ビデオを用いたデータ収録・分析を中心とする国際比較の手法がとられてきた。そのような国際比較研究の中で、研究史上最も体系的かつ大規模に行われたのは、第3回国際数学・理科教育調査(略称TIMSS)の「ビデオテープ授業研究」である。

このTVSでは、日独米の3カ国における第8学年の数学科授業サンプル231件、及び日本を含む世界7カ国の数学科授業サンプル638件がビデオテープに収録され、テクノロジーを駆使した革新的な方法によって分析された。その結果、参加国の授業の特徴が様々な指標を用いて実証的に明らかにされた。特に、日本の授業に固有な構造的特徴が顕在化した。

(2) 研究代表者は、このTVSにコンサルタントとして参加した経験、及びその後も継続的に行ってきた授業の研究(Cl Clarke et al., 2006; Shimizu et al., 2010)を通して、数学科授業の国際比較において記述される教授・学習行動の特徴が、研究者(あるいは教師)が用いる教授学的記述用語によって規定されていることに気づいた。つまり、異なる文化の下で伝統的に用いられてきた用語が、逆に観察可能な事象を規定しているのである。

例えば、日本の数学教育実践・研究で用いられる「練り上げ」、「自力解決」等の用語については、これらに対応する用語が英語圏には存在しない。それゆえ、わが国で通常検討される授業事象は、他国では検討されない可能性がある。逆に、他国には、日本には存在しない教授行動の概念化に基づいて授業を記述する用語がある。

(3) このことは、国や地域における文化や教育的な価値の置き方の違いによって、授業事象の異なる側面に焦点が当てられて実践が語られてきていることを示しており、非常に興味深い現象である。

それゆえ、異なる文化の下で展開される実践を比較文化的に研究することで、わが国に固有の授業に対する考え方や立場(「授業論」)が顕在化することが期待され、それを解明することによって、授業の改善のための指針や教員養成に役立つ知見を提供できると考えた。

## 2. 研究の目的

(1) 本研究の目的は、教師や研究者が授業事象について語る際にそれぞれの国や地域の文化を背景に用いている教授学的用語に着目し、数学科授業において観察される教授・学習行動を記述する教授学的用語(「教授学的記述用語」)を比較文化的に研究することによって、わが国に固有にみられる授業論とその意義を解明することである。

(2) この目的の達成によって、教授学的用語の有無への着目が授業の分析に新しい光

を当てる可能性があり、本研究はこの点に着目して「授業について語る言語」についての分析を、いわば「メタレベル」から試みるのである。

## 3. 研究の方法

(1) 本研究課題は、上述のような一連の研究経過と知見の蓄積の中で浮かび上がってきた新しい着想によって、数学科授業における教授・学習行動の特徴を、いわば「メタレベル」でとらえようとするものである。具体的には、各国・地域の文化的・社会的背景の下で、教師や研究者が用いている用語に着目し、数学科授業で観察される教授・学習行動を記述するために用いられる「教授学的記述用語」を特定し、その用語によって記述される行動についての特質とその差異を比較文化的に研究する。

(2) 研究代表者は、これまでに、研究プロジェクト・「学習者の観点からみた授業研究」(*Learner's Perspective Study*: 以下LPSと略記)を推進してきた(Cl Clarke, Keitel & Shimizu, 2006; Shimizu, Kaur, Huang & Clarke, 2010, 清水, 2010)。本研究課題では、このLPSで収録された授業データについて、教授学的記述用語の比較のために分析対象とする。実際には、数学授業の教科内容を統一する必要性と地域の多様性を考慮し、特に代数領域(連立方程式)の授業に特化して分析を行った。具体的には、日本、ドイツ、オーストラリア、スウェーデン、チェコ共和国、香港のデータ(連続する10単位時間の授業)について分析を行うとともに、各国の共同研究者による分析に用いられる教授学的記述用語を特定する。

(3) 上述のLPSによる海外の数学科授業のデータを用いて、ドイツ、スウェーデン、チェコ共和国、香港、オーストラリアからそれぞれ連立方程式の授業データ(英文)を和訳し、分析資料を整理した。このデータを用いて、各授業について「エピソード」レベルでコーディングを行うとともに、中学校教員3名の協力を得て、授業データの分析セッションを実施した。この分析のなかで教師が用いる言葉に注目し、教師が授業について語る際に用いる用語を収集した。さらに、授業データの分析では、対応する教授行動についての用語と関連概念の有無についての検討を、LPS海外共同研究者(David Clarkeメルボルン大学教授、Frederick Leung香港大学教授)らとの討議を通して行った。

## 4. 研究成果

本研究では、授業という複雑な社会的・文化的営みを研究するために、ビデオデータの分析とそれについて語る教師や研究者の言説に着目して分析して来た。現時点で得られた主たる成果は、以下のようにまとめられる。なお、今後もこの研究を推進し、さらに研究の深化を図りたいと考えている。

(1) 教師や研究者が用いている授業事象を記述する用語についての分類整理を行い、「用語集」を作成した。また、この用語集を授業過程と対応させ、用語集による授業の過程の再構成を試みた。この一連の作業を通して、わが国の教師や研究者が共有している通常は顕在化しない教授学的な概念と、授業についての考え方(「授業論」)を解明した。

それは、わが国の文化において大切にされる「型」を踏まえつつ、問題解決過程を経て進行するように構成された授業過程として記述できる。また、その根底にあって授業を支える考え方として、「型」とそのバリエーションを構成しつつよりよい授業を構築していくという考え方がある。

(2) 授業における教授行動を記述する用語として、従来から指摘されてきた「導入」「展開」「まとめ」のように大括りの展開を表現するもの他に、「課題設定」「自力解決」「練り上げ」のように問題解決型の授業の展開を想定して教師が共有しているものが確認された。さらに、数学の授業を支える価値観を表現する実践言葉として、「はじき」や「せいかいは」のような表現も特定された。これらは、簡潔、明確、的確のように、数学的方法のもつ特徴を、子どもにも分かりやすくかつ、教師の間で共有しやすい形で定式化されて来たものである。このような価値観を表現する言葉では、例えばオーストラリア等の英語圏でも授業を設計する際に用いられている事が確認された。

(3) 数学科授業において観察される教授・学習行動について、比較文化的検討を通して、それぞれの国や地域の文化の下で教師や研究者が用いている教授学的用語に着目し、記述される行動の差異を比較文化的に探ることで、わが国に固有の授業論とそれを支える教授学概念を明らかにして、教育の実践・研究における「授業文化」を顕在化した。例えば、日本の授業の終末段階でしばしばみられる「まとめ」のような同一の授業事象に対する意味付けについて、異なる文化の下で活動する研究者間で異なる機能を想定した異種の用語として用いられている可能性が指摘された。

(4) 授業の成り立ちについての分析を、授業事象を記述する言語に着目して「メタレベル」から行うことによって、これまでLPSで比較文化的観点から進めてきた実証的研究の成果と併せ、教室における授業の本性についての新規な知見を提供した

このことによって、授業という複雑な事象の解明を構造的に図るとともに、わが国に固有の授業論とその成り立ちを支える教授学概念、及びそれらの意義が明らかになった。

(5) 本研究で分析された指導経験豊富な授業者の授業の特徴、「用語集」を用いて、数学科教員養成プログラムにおける「モデル授業」を、中学校第2学年における一次関数を具体的題材として単元レベルで開発した。

## 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 6件)

Yoshinori Shimizu & Berinderjeet Kaur, Learning from similarities and differences: a reflection on the potentials and constraints of cross-national studies in mathematics. *ZDM-The International Journal on Mathematics Education*, 査読有, Vol.45, No.1, 1-5, 2013

Yoshinori Shimizu, Uncovering the label “East Asia” in the discussions of international comparative studies in mathematics, In I. Maitree (ed.) *Proceedings of the 6<sup>th</sup> East Asia Regional Conference on Mathematics Education*. 査読無, Vol.1, 173-182. 2013

清水美憲, 「数学の方法」領域の設定と他教科への越境-算数科カリキュラム再構成の視点-。算数授業研究第86号, 査読無, 12-15, 2013

清水美憲, 数学教育研究の国際化と日本の教育実践の固有性。第45回数学教育論文発表会論文集(第2巻), 査読有, 55-60 日本数学教育学会, 2012

清水美憲, 評価問題作成における数学的なプロセスへの焦点化 - 全国学力・学習状況調査(中学校数学)の動向と課題 -, 査読無, 日本数学教育学会誌・数学教育, 第94巻9号, 30-33, 2012

清水美憲, 「式の『よさ』を味わう授業」の交通整理, 算数授業研究第82号, 査読無 6-7, 2012

[学会発表](計 4件)

Yoshinori Shimizu, Working at the Intersection of Research and Practice: A Perspective on the Study and Improvement of Mathematics Lessons. In V. Steinle, L. Ball & C. Bardini (eds.) *Mathematics education: Yesterday, today, and tomorrow. (Proceedings of the 36<sup>th</sup> annual conference of the Mathematics Education Research Group in Australasia.)*, (招待講演) 2-12, 2013.7.7., University of Melbourne.

Yoshinori Shimizu, Participating in lesson study to share new visions and immutable values: A Japanese approach to lifelong development of mathematics teachers. In S. Herbert, J. Tillyer & T. Spencer (eds.) *Mathematics: Launching Futures. (Proceedings of the 24th Biennial Conference of The Australian Association of Mathematics Teachers Inc.)* (招待講演), 22-35, 2013.7.11, University of Melbourne.

Yuka Koizumi & Yoshinori Shimizu, Identifying Multiple functions of teachers' questioning in German and Japanese mathematics classrooms. The 37<sup>th</sup> Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Kiel, Germany, 2013.7.30.

Yoshinori Shimizu, Studying Mathematics

Classrooms Cross-culturally. In Nagarjuna, G., Arvind Jamakhandi, & Ebie M. Sam (eds.) The Proceedings of the 5th International Conference to review Research in Science, Technology and Mathematics Education, (招待講演) 17-19. Homi Bhabha Centre for Science Education, Mumbai, India, 2013.1.11.

〔図書〕(計 2件)

Yoshinori Shimizu & Gaye Williams. Studying learners in intercultural contexts, In M. A. (Ken) Clements, A. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, and F. Leung (eds.) *Third International Handbook of Mathematics Education*, Springer. 2012, 1120 (145-167)

大高 泉, 清水美憲編著『教科教育の理論と授業 (理数編)』協同出版, 2012, 310 (7-38)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

清水 美憲 (SHIMIZU Yoshinori)

筑波大学・人間系・教授

研究者番号: 9 0 2 2 6 2 5 9

### (2) 研究分担者

なし