

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 20 日現在

機関番号：32816

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2016

課題番号：24730750

研究課題名(和文) アジア・アフリカの多言語地域における生活と数学をつなぐ授業からのカリキュラム開発

研究課題名(英文) Curriculum development connecting children's life and mathematics in Asia and Africa

研究代表者

中和 渚(Nakawa, Nagisa)

東京未来大学・こども心理学部・専任講師

研究者番号：00610718

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：当該研究においてはアジアでは東ティモール、インドネシアの幼児教育から高等教育を対象に、アフリカではザンビア共和国の幼児教育から初等教育を対象として現地調査を実施した。特に言語と数学の関連性、学校外での生活と数学の関わりについて注目して、各学校種において教師・児童、生徒へのインタビュー調査、数学の授業観察、教師、児童、生徒へ質問紙調査を行った。それらの分析の結果、ザンビアや東ティモールでは教授言語と生活言語が異なるために、その言語的な困難性が数学の学習達成度に影響を与えていることが浮き彫りとなった。ザンビアではその困難性を乗り越える為にかけ算の授業研究の研修を実施し、教育の質の向上に寄与した。

研究成果の概要(英文)：The researcher conducted several-time fieldworks to reveal the connection between children's life and mathematics and between languages and mathematics by lesson observations, interviews and questionnaire toward teachers and children in the East Timor, Indonesia and Zambia. The influence of languages toward mathematics learning attainment or process of learning was revealed through the analysis of the data obtained. Especially for educational interventions in this regard, the researcher held a seminar for better understanding of multiplication for grade two children with local teachers in Zambia and examined the effectiveness and challenges of the planned and implemented lessons by teachers. All of the research outcomes of the research were presented in oral presentations in/out of Japan and domestic journals.

研究分野：数学教育開発

キーワード：数学教育 カリキュラム開発 数学教育開発 国際協力 言語と数学 生活と数学

### 1. 研究開始当初の背景

- (1) 開発途上国への良質な教育の享受を達成させることが国際社会で求められる。
- (2) 良質な教育を希求する授業ベースのカリキュラム開発の意義と貢献が日本に求められる。
- (3) (1), (2)を踏まえた数学カリキュラム開発のために子どもの文化性や社会性と算数・数学をつなぐ取り組みが必要である。

### 2. 研究の目的

- ・多言語地域における子どもの生活と数学を結びつける授業を展開し、有効性を分析する。
- ・多言語地域の授業分析から共通性・相違点を見出し、数学カリキュラム開発を行う。

### 3. 研究の方法

研究の目的は多言語地域における文化性・社会性(子どもの生活)に関連づけられた数学の授業改善を行い、開発途上国における数学カリキュラムの再考と開発を行うことである。

### 4. 研究成果

ザンビアにおいてはかけ算の授業における数学カリキュラムを再考し、数の認識やサビタイジング能力を意識し、言語的な困難性を和らげる、具体物と半具体物の使用に合わせて、それらと言語、記号とも関連づけるカリキュラム開発を教師たちと計画・実施し、それらの内容を反省した。ネパールと東ティモールに関しては、児童・生徒の学習達成度調査を実施し、また授業見学を行い、学習達成度と教授言語と生活言語の相違の影響について分析することができた。また東ティモールに関しては、大学の教員たちへのインタビューを通して、教授言語の変遷による数学の指導の困難性ととも、学生、生徒の学習達成度の深刻な状況が浮かび上がってきた。ライフヒストリー調査を通して、国家の言語が変化することに伴い、個人の認知や認識にも言語が影響を与えていることが明らかになった。一方で、若年層の生徒たちは生活言語とは異なっているが一貫した教授言語で学校生活を送っている為、認知的負荷が低いことも明らかになった。全ての国を通して、言語が数学の理解に多大に影響を与えていることが明らかになった。ザンビアの事例を通しては、言語とともに、数学の理解を促進する、具体物と半具体物の使用と、それらに合わせた言語と記号の使用、それらを往還して理解度を高めていくという示唆が得られた。他国の教科書や授業からも、言語的負荷があるにも関わらず、記号の使用が低学年から行われ、抽象度が高いことが明らかになった。これらに対しては具体的で視覚的なものを使い、繰り返し指導をしていくこと(カリキュラム開発における改善)とともに、教授法の改善(低学年の授業における講義型の授業からの脱出)が示唆された。

### 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14件)

- (1) 中和渚(2016)「ザンビア共和国における子供の数の認識—具体物と半具体物に対するサビタイジングと数える行為に焦点を当てて—」『アフリカ教育研究』, 第7号, 155-172.
- (2) 中和渚(2016)「ザンビアにおける教材開発を重視した授業研究の課題に関する考察—かけ算の理解を主題としたケーススタディー—」『数学教育学研究: 全国数学教育学会誌』第22巻, 第1号, 37-46.
- (3) 中和渚(2016)「ネパール・カトマンズの高校生が考える教育の重要性—試験というレンズから教育と社会を捉えて—」『東京未来大学研究紀要』, 第9号, pp.149-155.
- (4) Nakawa, N. (2015) What Fruitful Discussions do Zambian Teachers Have in Lesson Study? : A Case Study *Proceedings of 39th Psychology of Mathematics Education*, 3, pp.273-280. Hobart, Australia: PME.
- (5) Nakawa, N. (2015) Zambian Teachers' Professional Discussions in Lesson Study: A Case Study in Mathematics in Central Province. *International Council on Education for Teaching (ICET) 59th World Assembly - Challenging disparities in education - 59th Yearbook of Teacher Education*, pp. 431-439.
- (6) Nakawa, N. (2015) Application of Substantial Learning Environment (SLE) to Mathematics Classes for Grade 5 and 6 in Zambia: Teachers' Reflections and Development of Their Teaching. *Zambia Journal of Teacher Professional Growth*, 2(1), 55-74.
- (7) 中和渚・川口純(2014)「英語圏サブサハラ・アフリカ4か国の中等教育段階における数学教科書分析」『東京未来大学研究紀要』, 第7号, pp.229-239.
- (8) 中和渚(2014)「ドイツの就学前教育における『小さな数の本(Das kleine Zahlenbuch)』の特徴(1)—カードに焦点を当てた考察—」『数学教育学研究』, 第20巻, 第1号, pp.1-9.
- (9) Nakawa, N. (2013). Zambian Pupils' Discovering Number Patterns in Substantial Learning Environment (SLE) on the Modified Transcend Recursive Model. *The Journal of Research and Practice of International Cooperation in Science, Mathematics and Technology Education*, April 2013, pp. 2-12.
- (10) Nakawa, N. (2013). Where Can We Start from for Quality Teaching of Multiplications in Zambia? *Zambia*

*Journal of Teacher Professional Growth (ZJTPG)*, 第 1 号, pp.106-115.

(11) Nakawa, N. (2013). How did Pupils Solve Number Brick after Lessons of Substantial Learning Environment in Central Province, Zambia? *The Southern African Association for Research in Mathematics, Science and Technology Education Long Papers*, 169-183.

(12) 中和渚(2012)「ザンビアの子供たちの生活から学校教育を問い直す」『アフリカ教育研究』, 第 3 号, 73-82.

(13) Nakawa, N. (2012) Classroom Interaction in Grade 5 and 6 Mathematics Classrooms in Two Basic Schools in Zambia *Proceedings for the 36th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 257-264.

(14) 中和渚(2012)「本質的学習環境 (SLE) の授業開発におけるザンビア人教師 2 名の成長と課題」『数学教育学研究』, 第 18 巻, 第 2 号, pp.13-21.

〔学会発表〕(計 23 件)

(1) 中和渚(2016)「ザンビアの教室における実践や研究から見つめなおす—数学教育開発研究の過去・現在・未来」『国際開発学会第 27 回全国大会発表プログラム・発表用紙集録』, 於広島大学, p.134 (論文は電子データのためページ数無) 2016 年 11 月 27 日

(2) 中和渚・渡邊耕二(2016)「東ティモールの小・中学校における数学の学習に関する考察」『国際開発学会第 27 回全国大会発表プログラム・発表用紙集録』, 於広島大学, p.110 (論文は電子データのためページ数無) 2016 年 11 月 27 日

(3) Nakawa, N. (2016). *Zambian Children's Number Recognition* 第 18 回アフリカ教育研究フォーラム発表要旨集, p.9

筑波大学 2016 年 10 月 15 日

(4) 中和渚(2016)「ドイツの「数の本」シリーズの変化に注目した早期数学教育と就学後の関連性と差別化に関する考察」全国数学教育学会第 44 回研究発表会, 高知大学 2016 年 6 月 25 日

(5) 中和渚(2016)「算数における小学校と就学前教育の関連性についての考察 - ドイツの教科書『数の本』の内容と方法から -」日本数学教育学会第 4 回春期研究大会, 埼玉大学 2016 年 6 月 12 日

(6) 中和渚・渡邊耕二「東ティモール大学工学部における数学教育に関する調査」第 17 回国際開発学会春季大会, 立命館大学 2016 年 6 月 11 日

(7) Nakawa, N. (2016) How do Zambian Children Recognise Numbers? 第 17 回アフリカ教育研究フォーラム, 名古屋大学 2016 年 4 月 22 日

(8) 中和渚(2016)「ザンビア共和国の授業研究における教師のコンピテンシー」全国数学教育学会第 42 回研究発表会, 鹿児島大学 2015 年 6 月 14 日

(9) 中和渚・川口純(2016)「英語圏サブサハラ・アフリカ 4 ヶ国の前期中等教育段階における数学の教科書分析—ウガンダ, ケニア, ザンビア, ルワンダの第 9 学年の代数単元に焦点をあてて—」国際開発学会第 16 回春季大会, 法政大学

(10) 中和渚(2015)「ドイツの幼児期における数学教育の教材開発に関する考察—Wittmann らの『数の本(Das Zahlenbuch)』に注目して—」日本比較教育学会第 51 回大会, 宇都宮大学 2015 年 6 月 13 日

(11) Nakawa, N. (2015) Features of Teaching and Learning in Mathematics Textbooks for the Secondary Level in Uganda, Kenya, Rwanda and Zambia アフリカ教育研究フォーラム, 広島大学 2015 年 4 月 10 日

(12) 中和渚(2015)ザンビア共和国の授業研究の授業検討会における参加者の関わりと議論の内容に関する検討国際開発学会第 26 回全国大会, 新潟大学 2015 年 11 月 28 日

(13) 中和渚(2013)「mathe 2000 の早期支援プログラムにおける理論に関する考察(1) - 「考えて計算する(denkendes Rechnen)」に注目して—日本数学教育学会第 46 回秋期研究大会, 宇都宮大学 2013 年 11 月 16 日

(14) 中和渚(2013)「教育を受けることにより 個人の世界観は広がっているのか? —ザンビア・南部州マザブカにおける調査結果の報告(1)—」第 12 回アフリカ教育研究フォーラム, 早稲田大学 2013 年 10 月 25 日

(15) 中和渚(2013)「就学前教育のための『小さな数の本(Das Kleine Zahlenbuch)』の特徴(1)—カードに焦点を当てた考察—」全国数学教育学会第 38 回研究発表会, 香川大学 2013 年 6 月 22 日

(16) 中和渚(2013)「ザンビアの人々の個人的な語りから教育と社会の関係をひもとく—研究のフレームワークと質的分析の方法—」国際開発学会第 14 回春季大会, 宇都宮大学 2013 年 6 月 8 日

(17) 中和渚(2013)「ザンビアにおける教育と社会におけるフィールド調査(3) - データ分析と 2013 年度調査の報告 -」第 11 回アフリカ教育研究フォーラム, 京都女子大学 2013 年 4 月 12 日

(18) 中和渚(2012)「ネパールの高校生が語る教育の意義や社会について」国際開発学会第 23 回全国大会, 神戸大学 2012 年 12 月 2 日

(19) 中和渚(2012)「ザンビア共和国の数学教育開発のための基礎的調査(2) - 中央州カブウェのある基礎学校における子供たちの 1 桁の乗法の習熟度と課題」日本数学教育学会第 45 回秋期研究大会, 奈良教育大学 2012 年 11 月 11 日

(20)中和渚(2015)「ザンビアにおける学校教育と社会の関係性に関するフィールド研究(2) - 試験と能力に焦点を当てて - 」第 10 回 アフリカ教育研究フォーラム,神戸大学 2012 年 10 月 19 日

(21)中和渚(2012)「ネパールの数学教育についての考察(1) - 教育省・大学・学校間の取り組みの関連性に焦点を当てて - 」国際開発学会第 13 回春季大会,横浜国立大学 2012 年 6 月 2 日

(22)中和渚(2012)アフリカの教育開発の今後の展望(実践と研究の視点から) - ザンビアでの博士論文の調査から第 9 回アフリカ教育研究フォーラム,広島大学 2012 年 4 月 14 日

(23)中和渚(2012)ザンビアにおける学校教育と社会の関係性に関するフィールド研究(1) - 試験と能力に焦点を当てて - 第 9 回 アフリカ教育研究フォーラム,広島大学 2012 年 4 月 14 日

〔図書〕(計 3 件)

(1)中和渚(2017)「第 18 章 数と子供」(近藤俊明・渡辺千歳・日向野智子編)『子供学への招待 子供をめぐる 22 のキーワード』(pp. 216-225). ミネルヴァ書房.

(2)中和渚・渡邊耕二(2016)「第 12 章 数学者の思考法と構造定理群」Tall David 著,磯田正美,岸本忠之編)『数学的思考—人間の心と学び—』(pp.357-381). 共立出版.

(3)馬場卓也・中和渚(2014)「第 10 章 ザンビア 学校と社会のつながり - 試験とコンピテンシーを視点として」(澤村信英編)『アフリカの生活世界と学校教育』(pp.222-243).明石書店.

〔産業財産権〕

○出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<https://www.nagisanakawa.com/about/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

中和 渚 (Nagisa Nakawa)

東京未来大学・こども心理学部・専任講師

研究者番号：00610718

(2)研究分担者

なし ( )

研究者番号：

(3)連携研究者

なし ( )

研究者番号：

(4)研究協力者

なし ( )