

令和 5 年 6 月 29 日現在

機関番号：14403

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2022

課題番号：18K02958

研究課題名(和文) 数学的プロセスとしての論証の指導に必要な小学校教師の教授学的内容知に関する研究

研究課題名(英文) A study on elementary school teachers' pedagogical content knowledge for the teaching of argumentation s a mathematical process

研究代表者

柳本 朋子 (Tomoko, Yanagimoto)

大阪教育大学・教育学部・教授

研究者番号：70159771

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、小学校教師を志望する学生の教授学的内容知の成長と、授業研究という現職教員の職能成長に研究の焦点をあてて進めた。具体的には、教員養成大学において4年次の学生を対象として実施されている教職実践演習の受講生を対象として、大学での教材研究に関わる事前演習と附属学校で行われる授業研究会を関連づけて研究を実施した。本研究では、先行研究に基づいて理論的枠組みを設定し、3つの次元(制度的、教育的、個人的)から、本プログラムを実施するためのさまざまな条件と制約を分析・考察した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

教員養成におけるプログラムと附属学校での授業研究会を結びつけて実施するというプログラムはこれまでも多く実施されてきているが、本研究では、こうしたプログラムを可能とする様々な条件や制約をある程度明らかにすることができた。本研究に成果の学術的意義としては、研究に用いた理論的枠組みと分析手法があげられる。また、成果の社会的意義としては、日本の授業研究という仕組みと教員養成のプログラムの関係を、事例研究を通して明らかにした点があげられる。

研究成果の概要(英文)：The study focused on the growth of pedagogical content knowledge of prospective primary school teachers, and on the professional growth of in-service teachers in the form of lesson research. Specifically, a study was conducted on students in the practical teaching training course for fourth-year students at the university of teacher education, relating the preliminary exercises related to the lesson planning activities at the university to the lesson study conference held at the affiliated schools. The study proposed a theoretical framework based on previous studies in mathematics education, and analysed and discussed the various conditions and constraints for implementing this programme from three dimensions (institutional, educational, and personal).

研究分野：教科教育学，数学教育学

キーワード：数学教育 教員養成 授業研究 教育学的内容知

1. 研究開始当初の背景

国内外のカリキュラム改革や大規模学力調査の動向の中で、教科教育においては、教科内容とその配列だけでなく、コンピテンシーや態度等が強調されている。こうした動向の中で、我が国の教育課程では、平成 29・30 年 3 改訂の学習指導要領において「資質・能力ベースのカリキュラム」に基づく教育目標や教育内容が示されている。例えば、近年の英国の National Curriculum や米国の Common Core State Standard (CCSS) 等では、「内容」と対置する形で「プロセス(方法)」がカリキュラムの両輪として位置づけられているが、日本の学習指導要領の場合は、「内容」領域と「プロセス(方法)」領域を区別していないため、その位置づけは必ずしも明確ではない。しかし、内容ベースのカリキュラムからコンピテンシー・ベースのカリキュラムへの移行期の中で、「プロセス」という角度から教育すべき内容を構造化したり、その評価法を開発したりすることは、日本のみならず、国際的な数学教育研究の重要な研究テーマとなっている。本研究では、こうした重要テーマに、教師教育(特に小学校教員養成)の研究領域の中で取り組む。

2000 年以降、海外では数学教師教育研究が盛んに行われるようになったが、それには大きく 2 つの背景がある。一つは、「教授学的内容知(PCK: Pedagogical Content Knowledge)」という概念を契機として、米国を中心に教師の知識に関する研究が一つの研究領域として発展したことがある(e.g., Ball et al., 2008)。もう一つの背景は、Stigler & Hiebert(1999)による著書「Teaching Gap」を契機として、授業研究という教師の実践的営みが研究の土壌に据えられたことがある。そこでは、日本の小学校での授業研究がモデルとされ、教師の職能成長における同僚性や協働性が注目された。こうした動向の中で、近年では、我が国の日本の算数・数学教育研究においても、日本型の授業研究の特徴をより緻密に分析したり、様々なタイプの教師(教育実習生、教職初任者、熟達教師、など)の力量を、授業研究を通して検討したりする新たな研究課題が生まれてきている。日本の授業研究から世界から注目されて久しいが、授業研究は多様な形態で実施されているため、まだ十分に研究対象となっていない側面が多くあると考えられる。

2. 研究の目的

本研究の研究開始当初の目的は、「数学的プロセスとしての論証」の指導に必要な小学校教師の知識を記述・分析するための概念枠組みを設定し、その実践的有効性を明らかにすることであった。また、教師教育(特に小学校教員養成)の研究領域において本研究を進めていく中で、小学校教師を志望する学生の教授学的内容知の成長と、授業研究という現職教員の職能成長のフィールドに研究の焦点を広げることになった。具体的には、小学校教育を志望する学生が授業研究会への参加を通して何をどのように学んでいるかということ明らかにすることにした。

3. 研究の方法

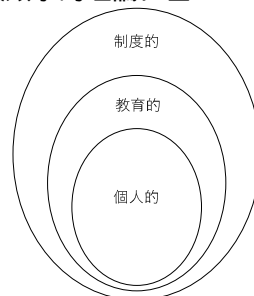
本研究では、教員養成大学において 4 年次の学生を対象として実施されている教職実践演習の受講生を対象とした研究をデザインした。大学での教材研究に関わる事前演習と附属学校で行われる授業研究会を関連づけ、授業研究会で実践される研究授業の内容の一部をあらかじめ受講生に提示し、教材研究と授業案作成に取り組みさせた。また、授業研究会当日には授業観察フォーマットを与え、参加学生の観察記録を収集し分析した。さらに授業研究会後には研究授業の次時の学習指導案の作成に取り組みさせた。本研究では、こうした一連の流れの中で、小学校教師を志望する学生が、附属学校教員の授業実践から何を学び、また、その結果を自らの学習指導案の作成にどのように生かしているかについて分析した。

4. 研究成果

本研究の成果の一端は国際学会(ICMI)が主催する国際会議(ICMI study 25)で発表し、それを発展された論文が国際ジャーナルに掲載されている(Shinno & Yanagimoto, 2023)。本報告書では、この論文の概要を述べることにする。本論文の目的は、小学校教師を志望する日本の教員養成大学の学生を対象として、授業研究をもとにした職能成長プログラムを実施する際の条件と制約について考察を行うことであった。

ここでは、数学教育研究において確立された理論的枠組みである教授人類学的理論に基づいて、3 つの次元(制度的、教育的、個人的)から、本プログラムを実施するためのさまざまな条件と制約を整理して分析した。

- 制度的次元：職能成長プログラムが組織され実施されるコミュニティにおける条件と制約
- 教育的次元：教師教育の過程や水準、授業研究を含めた職能成長プログラムに関する「他者」(例：現職教員や大学教授)が果たす役割に関連する条件や制約
- 個人的次元：数学的知識と教授的知識を含む教員志望学生の活動・知識に関する条件と制約、およびそれぞれの知識タイプの理



論部と実践部に関するもの

それぞれの次元における分析枠組みは、教授人間学理論に基いて次のように設定した。

- Para-didactic infrastructure：授業研究の仕組みとそこに影響を及ぼすコミュニティ（様々なセッティング、授業研究のサイクルなど）を理解する枠組み
- Meta-didactic transposition：教師教育（教員養成や教員研修）の仕組みや過程を教師と研究者（教師教育者）との相互作用に注目して分析する枠組み
- Didactic praxeology：算数・数学を教えるという活動・知識を分析するための枠組み

このように研究枠組みを広げた理由は、日本における授業研究が様々な形態で存在しており、附属学校で実施される授業研究会もその一つの形態であるものの、その特徴をよりよく描写するためであった。授業研究は現職教員の職能成長や研修の場としての役割のほか、特に附属学校等で実施される授業研究会は教師を志望する学生の職能成長や研修の機会となっている。そうした授業研究会に学生参加を促すのは教員養成系の大学教員であることが多く、その場合に大学教員は研究者というよりは教師教育者としての立場で授業研究や学生指導に関わっている。つまり、教師教育者としての大学教員が教育的な意図や計画をもって、学生に授業案作成や研究授業及び協議会への参観などの機会を提供しており、そうした職能成長プログラムのデザインが学生の学びに大きな影響を与えていると考えられる。学生自身は、教職実践演習の課題として研究授業の事前及び事後に授業案作成等に取り組むが、学生が作成した授業案から読み取れる教授的知識や数学的知識は、上述した制度的次元や教育的次元によって促進されたり抑制されたりする。本研究では、そのような促進要因（条件）と抑制要因（制約）を3つの次元から特定することを試みた。先行研究では、個人的次元のみに焦点をあてて教師の知識の不足を指摘するものが多かったが、本研究では、個人的次元に影響を及ぼすより高次の次元（制度的、教育的）を考慮して研究を実施したところに一つの特色がある。

その結果、本プログラム（大学での教職実践演習と附属学校での授業研究会を組み合わせる実施するプログラム）に現れた制度的な側面からの条件や、授業研究と職能成長を共存させることの困難性の中での制約を示すことができた。研究授業は、小学校3年生の単元「計算のじゅんじょ」であり、それは乗法の結合法則の内容を扱うものであった。学生の事前授業案の作成においては、研究授業の学習指導案から「本時の目標」と「本時の問題」のみを与えて、授業の展開について検討させた。学生の多くは、教科書の該当単元を調べ、それに沿う形で授業案を作成していた。研究授業の参観の際には、授業観察のための共通のフォーマットを与えて記録させた。フォーマットは「教材に関する気づき」「指導法に関する気づき」という観点に分けて記述させるようにした。このようなレイアウトは教科内容知と教授学的内容知との区別を参考にしたものである。実際、学生の記録からは、教科書の展開とは異なる教師の指導過程や児童の学習過程に関して多くの気づきが記述されていた。また、授業後の協議会では、学生にとっては授業者の指導意図を知る機会となった。

学生の学習指導案作成に関わる活動に対する個人的な制約は、他の側面(制度的または教育的)の条件や制約の影響を受けていることも分かった。本研究は、授業研究をもとにした職能成長プログラムにおける教師(小学校教員志望の学生を含む)の実践と知識を形成したり妨げたりする要因について、教授人類学的理論の視点から、より深い理解が得られたと考える。

本研究全体を通して、授業研究に関連した小学校教員志望の学生の学習機会や学習成果について、教授学的内容知やメタ教授学的転置理論の視点から明らかにすることができた。さらに、本研究は、授業研究をもとにした職能成長プログラムにおける条件と制約を明らかにするための方法論についても貢献できたと考える。

< 引用文献 >

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Shinno, Y., & Yanagimoto, T. (2023). Conditions and constraints of implementing a mathematics lesson study-based PD program for Japanese pre-service teachers. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 322-343.
- Stigler, J., & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap: Best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom*. The Free Press.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Shinno, Y. & Yanagimoto, T.	4. 巻 11(2)
2. 論文標題 Conditions and constraints of implementing a mathematics lesson study-based PD programme for Japanese pre-service teachers	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 European Journal of Science and Mathematics Education	6. 最初と最後の頁 322-343
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.30935/scimath/12643	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Shinno, Y. & Yanagimoto, T.	4. 巻 なし
2. 論文標題 An opportunity for preservice teachers to learn from inservice teachers' lesson study: Using meta-didactic transposition	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of ICMI Study 25 Conference: Teachers of mathematics working and learning in collaborative groups, H. Broke & D. Kotari (Eds.)	6. 最初と最後の頁 174-181
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 真野祐輔・柳本朋子	4. 巻 43
2. 論文標題 小学校教師志望者の教授学的内容知の変容に関する分析：算数科授業研究への参加を通して	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本科学教育学会年会	6. 最初と最後の頁 491-492
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14935/jssep.43.0_491	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Mizoguchi, T. & Shinno, Y	4. 巻 なし
2. 論文標題 How Japanese teachers use mathematics textbooks for "kyozai-kenkyu": Characterizing their different uses by paradidactic praxeologies	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the Third International Conference on Mathematics Textbook Research and Development	6. 最初と最後の頁 257-262
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉村駿太・真野祐輔	4. 巻 33(3)
2. 論文標題 インターネットを利用した教科横断的な探究型学習の可能性：小学校教員志望者を対象とした教授実験の報告	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会報告	6. 最初と最後の頁 49-54
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石井雅也・真野祐輔	4. 巻 33(3)
2. 論文標題 論証教材としてのピックの定理の研究：定理の説明に焦点をあてて	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会報告	6. 最初と最後の頁 45-48
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 真野祐輔・柳本朋子
2. 発表標題 小学校教師志望者の教授学的内容知の変容に関する分析：算数科授業研究への参加を通して
3. 学会等名 日本科学教育学会第43回年会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	真野 祐輔 (Shinno Yusuke) (10585433)	広島大学・人間社会科学部研究科(教)・准教授 (15401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------