様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　７ 年　６ 月 ２０ 日現在

機関番号：３２６８７
研究種目：若手研究
研究期間：2020～2024
課題番号：２０Ｋ１４０１２

研究課題名（和文）小学校数学教師の実践的知識の変容を促す小規模研修

研究課題名（英文）The small-scale training for improving mathematics teachers' craft knowledge in elementary school

研究代表者
新井　美津江（ARAI, MITSUE）

立正大学・社会福祉学部・特任教授

研究者番号：５０８６６２７５

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、まず小学校教師が算数を教える際にどのような知識を使い、授業し省察（振り返り）するのか明らかにした。知識の活用や生成の様相が明らかとなった。また気づきを促す他者の存在の重要性が示唆された。
次に、知識生成を促す校内研修の在り方を考察するため、授業ビデオの視聴、経験年数別グループディスカッション等を取り入れた小規模研修を行った。教員間相互作用からおこる学びは多様で、授業経験や個人的興味関心によって形成される知識は異なっている。校内研修への提言として、発言と傾聴の場、疑問の投げかけ、メンターの存在の重要性をあげた。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究の学術的意義は、校内研修において教師がいかに学ぶのかという学びの過程を明らかにしたことである。教師の知識は複雑で教師自身も気づかない暗黙知があるといった知見に対して、特に気づきによる新しい知識の形成過程を明らかにした点があげられる。
本研究の社会的意義は、教師の学びを促進する校内研修のあり方について示唆することができたことである。それにより従来の校内研修（研究授業者を中心とする協議会）以外の研修スタイルを構築するための視点を提案できたことがあげられる。

研究成果の概要（英文）：In this study, we first clarified what knowledge elementary school teachers use when teaching mathematics, how they teach, and how they reflect on their teaching. The aspects of knowledge utilization and generation were revealed. Additionally, it was suggested that the importance of others who promote noticing.
Next, to explore the effectiveness of school based in-service training that promote knowledge generation, we conducted a small-scale training program incorporating activities such as watching lesson videos and group discussions divided by years of experience. Learning arising from teacher-to-teacher interactions was diverse, and the knowledge formed varied depending on teaching experience and personal interests. As recommendations for in-school professional development, we highlighted the importance of creating opportunities for speaking and listening, posing questions, and having mentors present.

研究分野：数学教育

キーワード：教師の知識　校内研修　教師の気づき

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

１．研究開始当初の背景

教師の資質能力の問題が叫ばれている現状から、どのように教師の授業力を学校という現場において向上させたらよいか、考えていかなければならない。かつて日本は、学ぶ集団としての豊かな教師文化を支える同僚性が存在した。しかし現在は年齢構成の不均衡や同僚性の希薄化により、教師が日常の実践の中で実践的知識を育成することが困難になってきている。また数学を教えるための実践的知識の複雑さゆえに、どのように現職教師教育を行うべきか、明確な方向性を見いだせていない。

２．研究の目的

上記のような背景や課題意識から以下の 2 点を目的とする。

(1)実践的知識（授業計画、授業、振り返りの際に用いる又は形成される知識）の様相を明らかにする。

(2)実践的知識生成を促す現職教師教育の在り方を考察する。

３．研究の方法

(1)実践的知識の様相を明らかにするために、実践的知識がどのような構成要素から成り立ち、何に影響されるのか示した概念枠組み(図 1)を用いて事例を基に記述する。また、気づきの 4 過程（表 1）を用いて知識生成過程を明らかにする。調査は経験年数や専門性の異なる教師 10 名に対して授業参観、インタビューを行われた。

(2)現職教師教育の在り方を考察するために、授業ビデオを用いた校内研修を行い、教師の学びがどのような状況下で起こり、どのような知識の生成がみられるのか分析する。

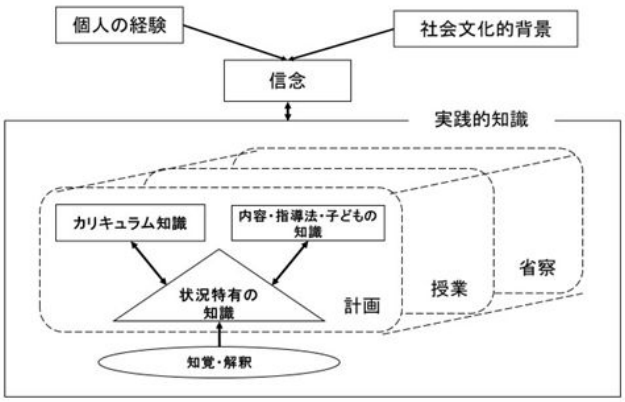


図１　実践的知識の概念枠組み

調査は 2 つの小学校において校内研修を実施し、研修中のグループディスカッションにおける会話を記録し分析する。

第 1 過程	外的気づき	子どもの思考の認知	
第 2 過程	内的気づき	気づきの要因としての MKT に基づく解釈	気づきを促す要因としての MKT（知識の活用）
第 3 過程		対象としての MKT に対する自身の気づき	気づきの対象としての MKT（知識の生成）
第 4 過程		MKT に対する自身の気づきの気づき	気づきの対象としての自らの気づき

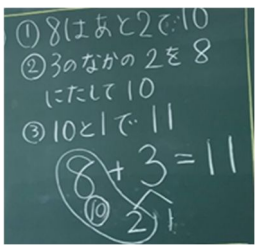
表１　気づきの 4 過程

４．研究成果

(1)主な成果

①知識生成のメカニズム

本研究の教師の知識を図１にある様に「状況特有の知識」としている。それは授業中に子どもの様子を見たり、考えを聞いたりする状況の中で表れる知識であり、指名したり説明したりするなどの行動につながる意思決定に影響するものと捉えている。よって単に 2 年生でかけ算を習うというような静的知識とは異なる。このような教師の知識の捉え方に立脚し事例研究を行った。



教師 A は「10 のまとまり」の指導において、教育的介入（助言）により状況特有の知識から静的知識の更新がおこることが示された。例えば教科書に記載されているまとめに対して「大事だから板書しました」という認識であったが、子どもの誤答の原因が自身の指導に合ったことを知ると、まとめは意味を考え理解する対象となったと捉えることができる。その結果静的知識であるカリキュラム知識の更新がなされたと考えられる。つまり状況特有の知識と静的知識は相互作用的関係にあることがわかる。これは状況特有の知識の形成が静的知識の更新につながるような外部の働きかけ（メンターの存在）が重要であることを示唆している。

次に静的知識の更新を更に詳しく描き出すために、「気づき（Noticing)」に着目した。海外の先行研究では、知識は気づきに影響を与える要因として捉えているが、本研究では気づきの対象としても捉えることにした。そこで、気づきの過程を①子どもの思考の認知②解釈に用いる知識③知識の気づき④気づきの気づき、から描写した。表２は教師Ｂの例である。

教師Ｂは授業の振り返り段階で、１つ分をおさえることに気づき、その後教師用指導書に記載されている「基準量」を指導することの重要性に自ら気づいた。これはインナーモニターの働きによって，不活発な知識が活性化したと捉えられるだろう。

表２　教師Ｂの気づきの過程

気づきの４過程	教師Ｂの事例
①　子どもの思考の認知	練習問題を解くことに困難がある
②　解釈に用いられた知識	内容と指導法の知識（基の長さとの比較）
③　知識の気づき	内容と指導法の知識の気づき（一つ分をおさえる）
④　気づきの気づき	内容とカリキュラムの知識の気づき（基準量）

４番目の過程「気づきの気づき」に関して、インタビューで次のような意外な反応があった。
調査者：基にする量のおさえが甘いと思ったのはいつですか。指導書はみたのですよね。
教師Ｂ：お話（インタビュー）をしていてですね。授業前に指導書（基準量）は見たのですが…。

調査者は授業中に気づいたのではないかと推測していたところ、授業後のインタビュー中であった。ここに新たな知見があった。つまり自らの気づきについての気づきは、不活性な知識を活性化し暗黙知を意識化するために重要な気づきを生み出していると考えられる。教師教育への示唆として、知識の活性化、更新、拡張を促すために、外的な対象の気づきとともに内的な気づきが発生する場面が重要であると思われる。

②校内研修における知識生成

校内研修（90 分）は、質問紙①（既有の知識、信念)、授業動画（場面アと場面イ）視聴、質問紙②（気づき)、グループディスカッション（指導法の共有)、全体会（グループディスカッションの報告）である。授業動画は遊園地の場面絵（図 1）を用いた教師が困惑する授業場面で、場面アは数に関心が向かなかった場面、場面イは「１台」という言葉が児童から出されなかった場面である。なおグループは経験年数により編成している。

教師が注目した知識については、内容と指導法の知識や指導法の知識が頻出した。これは授業ビデオを基に指導法を考える文脈が設定されているからと考えられる。しかし、内容とカリキュラムの知識（教科書の場面絵の教育的意図）や専門的内容知識（かけ算の有用性）なども少ないが表出している。次に解釈した知識の質については、既有知識の再認識や新しい知識を知ることが全教師に確認された。加えて一部の教師には既有の知識を用いて新しい知識に気づく知識の構成や多数の知識を統合する知識の構成（一般化）が行われていた。

次に教師間相互作用による知識の状態について考察した。ここでは中堅グループ（経験年数５年～10 年）のやりとりを取り上げる。

教師Ｇ：「１台に２人ずつ」という日本語はあっているのですかね？
教師Ｈ：えっ？
教師Ｇ：「１台に２人ずつ」
教師Ｊ：違うよ．１台に２人乗っていて…
教師Ｇ：４台に２人ずつが正しいですよね。
教師Ｊ：そうだねえ…
教師Ｈ：うん？
（中略）
教師Ｇ：４台に２人ずつ乗っているよ
教師Ｈ：そうか.
教師全員：難しい（笑い）
教師Ｇ：正しいのかもわからない。〇で囲んでしまうのはありですかね。
教師Ｊ：言葉だけじゃ難しいよね。
（中略）
教師Ｉ：１台に３人ずつと使っちゃうかもしれません。これはだめですか？
教師Ｊ：いやだめじゃないよ。ええと教科書にあったかな？
教師Ｇ：１つの皿に２つ…
教師Ｊ：のっています。それが３皿あります。「一皿に」をポイントにするか、「ずつ」をポイントにするかどちらか。
教師GI：（大きい声で）ああ

以上の会話から、教師Ｈは簡単な反応を示し、質問紙に「ずつ」の言葉の概念・使い方を把握することが必要であると記入している。教師Ｇは疑問を投げかけ最後に納得している。教師Ｉは自分の指導の正誤を確認している。教師Ｊは、初めは否定していた「１台に何人ずつ」という表現について、教師Ｉの疑問に答えるために教科書の指導法を思い出し解説した。このことから教

師Ｊは疑問に答える活動から知識の気づきを促され、内容と指導法の知識を更新している。ことがわかる。

詳細な説明は省略するが 4 人の教師の知識の状態を比較すると、知識の更新，知識の意識化，知識の確認，不確定な知識の意識化など教師間に差異がみられた。「1 台に２人ずつ」という表現が正しいのかという疑問からグループ員全員が同様の知識に注目したにもかかわらず，異なる活動や異なる影響を受けた結果，異なる知識の状態を保持していることは興味深い。しかし気づきによる深い学びという観点から振り返れば、「1 台」に着目させる意味について学ぶことができる機会であったかもしれない。

これらの結果を踏まえ，効果的な研修の在り方への示唆を以下 3 点述べる。

・知識の再構成を促す手立てとして，発言と拝聴を通した相互作用の場面設定が重要である
・活発な相互作用を生み出す手段として疑問を投げかけることは有効である
・更に知識の拡張（特に専門的内容知識への拡張）を促すメンターの役割も大切になる

(2)成果の位置づけとインパクト

気づきという概念は、海外では Noticing として 2000 年代から研究され教師教育プログラム作成に活用されている。我が国では「子どもをみとる」という言葉が教師文化に根付いており、「気づき」という言葉は用いていなくても子どもが述べた内容やノートに書かれた図などの解釈を行うことは教師の日常的行為である。本研究はこのような当たり前に行っている行為に対して、再度「気づき」という概念を導入し焦点化したことに意義がある。加えて気づきと知識を結びつけて教師の学びを描き出すことにより、詳細に日本の教師の学びを海外に発信することができた。とりわけ知識を気づきの対象とした点は、国際学会で評価していただいた。

(3)まとめと今後の展望

5 年間の研究において 10 人の事例、2 校での校内研修の実践を行ってきた。また教師の学びの様相を捉えるための知識の概念枠組みを設定、状況特有の知識と静的知識（既有の知識）との相互作用に着目、「気づき」概念の導入、と研究を進めてきた。成果として個の学びの様相を知識生成（知識の活性化、知識の拡張、知識の再構成、新知識の獲得等）として描き出すことができた。しかし校内研修という集団内での個の学びについては課題が残る。まず、圧倒的に事例が少ないために一般化が難しい点がある。また一種類の校内研修（授業ビデオ使用）のみであるために教師の学びを促す要因については不十分である。

今後の課題は多様な校内研修（例えば第三者の指導案を用いるなど）を実践し、教師の学びや学びを促す要因の違いについて考察する必要がある。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕　計2件（うち査読付論文　2件／うち国際共著　0件／うちオープンアクセス　0件）

１．著者名 新井美津江	４．巻 39
２．論文標題 気づきによる小学校教師の知識生成	５．発行年 2025年
３．雑誌名 人間の福祉	６．最初と最後の頁 69-79
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 Mitsue Arai, Takuya Baba	４．巻 46
２．論文標題 Practitioner Knowledge Generation in Reflection: A Case Study on Teaching Multiplication Tables in Japan	５．発行年 2023年
３．雑誌名 Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia	６．最初と最後の頁 217-241
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 －

〔学会発表〕　計12件（うち招待講演　0件／うち国際学会　3件）

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 校内研修における教師たちの気づき －知識の気づきに焦点をあてて－
３．学会等名 日本数学教育学会
４．発表年 2024年

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 小規模研修における教師たちの気づき －知識の気づきに焦点をあてて－
３．学会等名 全国数学教育学会
４．発表年 2024年

１．発表者名 Mitsue Arai
２．発表標題 Elementary School Teachers’ Noticing of Mathematical Knowledge for Teaching in the Context of Planning, Instruction, and Reflection
３．学会等名 44th Psychology of Mathematics Education Conference（国際学会）
４．発表年 2023年

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 気づきによる教師の知識の生成
３．学会等名 日本数学教育学会
４．発表年 2023年

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 乗法導入時の子どもの量概念と指導における教師の困惑
３．学会等名 日本科学教育学会
４．発表年 2023年

１．発表者名 Mitsue Arai
２．発表標題 Generation of Mathematical Knowledge for teaching through Noticing by Elementary School Teachers
３．学会等名 International Congress on Mathematical Education（国際学会）
４．発表年 2024年

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 文系学部卒若手教員の実践的知識の様相 ―小学校第６学年「データの調べ方」指導を例として―
３．学会等名 日本数学教育学会
４．発表年 2022年

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 小学校教師の実践的知識の様相 ―「10のまとまり」指導に焦点をあてて―
３．学会等名 全国数学教育学会
４．発表年 2022年

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 小学校教師の実践的知識の様相(2) ―小学校第6学年「組み合わせ」指導に焦点をあてて―
３．学会等名 全国数学教育学会
４．発表年 2022年

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 第2学年「ばいとかけ算」指導における教師の気づきの様相
３．学会等名 日本科学教育学会
４．発表年 2022年

１．発表者名 Mitsue　Arai
２．発表標題 ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS’ NOTICING OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE FOR TEACHING IN THE CONTEXT OF PLANNING, INSTRUCTION, AND REFLECTION
３．学会等名 International Group for the Psychology of Mathematics Education（国際学会）
４．発表年 2023年

１．発表者名 新井美津江
２．発表標題 かけ算の筆算指導における教師の実践的知識
３．学会等名 日本数学教育学会
４．発表年 2021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

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