

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：34431

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2021～2023

課題番号：21K20248

研究課題名(和文)算数・数学における思考の質的把握に関する研究 - 振り返りへの教師の介入を視点に -

研究課題名(英文) Research on qualitative grasping of thinking in arithmetic and mathematics: From the perspective of teacher intervention in reflection

研究代表者

中尾 真也 (NAKAO, Shinya)

関西福祉科学大学・教育学部・講師

研究者番号：20907745

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、開発した振り返りカード「LEADカード」への学習者による記述と、教師の「LEADカード」へのコメントを質的に読み取ることで、振り返りの記述への教師の介入の在り方について明らかにしようとするものであるが、本研究では振り返りへの教師の介入を捉えるための枠組みである「拡張焦点化分析」を構築した。また教授学的状況理論の視点から、振り返りへ教師が介入することにより、振り返りそのものが学習環境となり、学習者のアイデアを増やしたり、学習者自身が自分なりの考えをもって方法を説明したり方法の良し悪しを判断しようとしたりするようになることへのアプローチとして有効であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

学校教育において、振り返りが形骸化されていることが課題として指摘されている。例えば、感想を書かせる、振り返りはさせるものの、次時以降の学びに活かされない、振り返りをファイリングするだけ等が振り返りの形骸化にあたる。本研究成果により、振り返りの形骸化の改善に貢献することができる。即ち、学習者の振り返りを拡張焦点化分析により分析することで、次時以降の教師の授業改善に繋がったり、学習者の振り返りへの教師の介入により、学習者の思考の促進に繋げることができる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to clarify the nature of teacher intervention in writing reflections by qualitatively reading learners' descriptions on the developed "LEAD Cards" and teachers' comments on the "LEAD Cards". In this study, we developed an "extended focal analysis," a framework for capturing teacher intervention in reflection. From the perspective of pedagogical situation theory, we found that when teachers intervene in reflection, the reflection itself becomes a learning environment. In addition, it was suggested that this approach is effective in increasing learners' ideas, and in encouraging them to explain their own methods and to judge whether the methods are good or bad.

研究分野：数学教育学

キーワード：評価 指導と評価の一体化 振り返り 教師の介入 質的研究 思考の把握 振り返りカード LEADカード

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

学習評価について、文部科学省(2020)は学習の過程や成果を評価し、教師の指導改善や学習者の学習意欲の向上を図り、資質・能力の育成に生かすことの必要性について述べた。これは、指導の改善と評価の改善を両輪として行っていく、いわゆる「指導と評価の一体化」の必要性を述べたものである。しかし一方で、評価の結果が学習者の具体的な学習改善に繋がっていないことも指摘されている(文部科学省,2019)。評価を指導改善に繋げるには、数値等による総括的評価のみではなく、学習者の思考を適宜捉えて形成的評価を行う必要がある。そこで、書くことによる「振り返り」に着目し、学習者が働かせた思考を質的に把握することによる学習評価に関する研究を展開してきた。数学教育において書くことによる振り返りに関する研究は多く展開されており、一定の効果が示されている。しかし多くの研究は、記述から学習者の思考の変容そのものを質的に捉えたり、授業との関連を視野に入れて分析を行ったりはされていない。加えて、自由記述による振り返りの研究は行われているものの、項目が設定された振り返りの研究はほとんど無い。そこで、思考の変容を質的に把握するための方法として、先行研究の考察から得られた示唆をもとに記述項目を設定し、「LEAD カード」と銘打った振り返りカードを開発した(中尾,2021,図1)。しかし、「LEAD カード」への教師の介入の在り方について検討することが課題であった。

/	No.	Learning (学び・比較)
Example (具体例)		
Advance (発展)		

図1 LEAD カード

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、開発した振り返りカードである「LEAD カード」への学習者による記述と、教師の「LEAD カード」へのコメントを質的に読み解くことで、振り返りの記述への教師の介入の在り方について明らかにすることである。この研究により、学習者の学習意欲の向上や教師の指導改善・評価改善に向けた新たな示唆を得られると考える。

### 3. 研究の方法

目的達成のために、次の2点の研究項目を掲げた。

小中学校における新規授業データの収録

振り返りの記述への教師の介入の在り方の探究

本研究では、既存の研究ネットワークを活用し、「LEAD カード」を用いた新規授業データの収集を行う。そして、算数・数学科授業にみる振り返りの記述に対する教師の介入の在り方について、観察される教師と学習者の授業事象、及び記入された「LEAD カード」の記述を視点に実証的に探究する。具体的には以下の通り行う。

① 学習者の思考に影響を及ぼす教師の「LEAD カード」へのコメントの特定

「LEAD カード」へのどのような教師のコメントが、一連の授業内において学習者の思考に影響を及ぼしているのかについて、授業データの発話記録や「LEAD カード」の記述から特定する。

② 指導・評価改善に向けた教師の「LEAD カード」への介入の在り方の検討

教師のコメントと学習者の思考の変容を質的に読み解くことを通して、実践的検討を行う単元における指導改善・評価改善への示唆を得る。

### 4. 研究成果

本研究では新たに授業記録を2種類(2人の教師による2つの単元)収録した。そして、振り返りへの教師の介入の在り方と指導改善への示唆を得ることを視点に分析を行った。その結果、振り返りへの教師の介入の在り方として、振り返りの記述へのコメントによる介入、及び児童が記入した振り返りを授業内で取り扱うという介入が効果的であることが示唆された。加えて、これら教師の介入は、児童の柔軟な考えを引き出す点や考えを統合する契機となる点、児童の思考を発展させたり振り返りを活用する指導へ繋がったりできる点から一定の効果があるという示唆を得た。他にも、振り返りへの具体例の記述を視点に、学習者の思考の把握を行う際のサンプリングの視点についても検討を行った。その結果、学習者が振り返りに記述する具体例を4種類同定し、同定した様相をサンプリング時の視点の一つとして用いることができることを示した(中尾,2022)。

他にも、学習者の振り返りへの教師の介入の効果として、フランスの数学教授学の一つである教授学的状況理論の視点から考察を行った。具体的には、「LEAD カード」を用いた振り返りにおいて、過去の学習者の振り返りを授業内で取り上げることによる教師の介入について考察した。学習者の振り返りが学習環境に組み込まれることで、振り返りと相互作用が生じ、それによって学習が進展することを仮説として小学校第4学年「角と角度」の単元を事例に考察を行った。その結果、過去の学習者の振り返りを授業内で取り上げることによる教師の介入は、振り返りそのものが学習環境となり、学習者のアイデアを増やしたり、学習者自身が自分なりの考えをもって方法を説明したり、方法の良し悪しを判断しようとしたりするようになることへのアプローチとして有効であることが分かった(中尾, 2023a)。

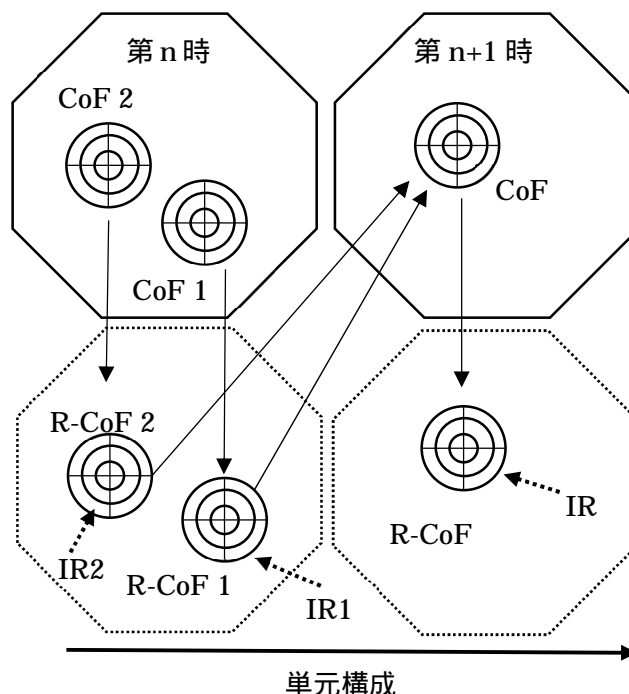


図2 拡張焦点化分析

加えて中尾(2023b)では、学習者の

振り返りへの教師の介入を捉える枠組みの構築を行った。具体的には、学習者の振り返りへの教師の介入について、教師がある種の意図のもと「学習者の振り返りへの教師の介入」「振り返りを授業で取り上げる介入」と規定した上で、Lobato et al. (2013)の「焦点化分析」を振り返りの文脈から捉え直し、「拡張焦点化分析」を構築した(図2)。拡張焦点化分析はLobato et al. (2013)の焦点化分析の4要素に2つの要素を加えた、以下の6つから構成される。

- 焦点の中心 (Center of Focus)  
学習者の学びや特徴、概念的な対象を指す。つまり、学習者が働かせた主な思考や解法、中心概念のことである。上段のターゲット型の円で示される。
- 焦点化のための相互作用 (Focusing Interaction)  
焦点の中心を生み出す談話実践のことであり、発話、ジェスチャー、図表も含む。
- 数学的課題(Mathematical Tasks)  
学習者と教師が議論するものであり、談話実践の背景を形成する。つまりは数学的課題を指す。
- 数学的活動の性質 (Nature of Mathematical Activity)  
教師と学習者の行動を統括する役割を担ったり、焦点の中心の出現にも寄与したりする参加型組織、即ち、教室環境を指す。
- 振り返りの中心概念 (Reflective Center of Focus)  
授業終了時に学習者が記述した振り返りの中心概念を指す。振り返りの中心概念とは、振り返りから読み取った、学習者が授業終了時に構成したと考えられる思考や知識である。点線内のターゲット型の円で示される。
- 振り返りへの教師の介入 (Interventions for Reflection)  
振り返りにおける点線の矢印で示される、教師の介入とは、振り返りへのコメントや授業内で振り返りの記述を取り上げることによる介入を指す。

## 文献

中尾真也(2021). 振り返りに着目した数学的思考の把握に関する研究 振り返りカードの開発と思考の実証的把握を通して . 日本数学教育学会誌数学教育学論究, 102 巻, 116 号, 17-29 .

中尾真也(2022). 算数科授業における学習者の思考の把握を行う際のサンプリングの視点 振り返りの具体例の記述の様相をもとにして . 日本科学教育学会誌科学教育研究, 46 巻, 4 号, 312-320 .

中尾真也(2023a). 算数科授業における振り返りを用いた教師の介入に関する考察 教授学的状況理論の視点から . 日本科学教育学会研究会研究報告, Vol.38, No.2, 285-290 .

中尾真也(2023b). 学習者の振り返りへの教師の介入を捉える枠組みの検討 焦点化枠組みをもとにして . 日本数学教育学会第56回秋期研究大会発表収録, 53-56 .

文部科学省(2019). 小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校における児童生徒の学習評価及び指導要録の改善等について (通知).

文部科学省国立教育政策研究所(2020). 「指導と評価の一体化」のための学習評価に関する参考資料小学校算数 .

Lobato, J. Hohensee, C., & Rhodehamel, B. (2013). Student's Mathematical Noticing, *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol.44, No.5, 809-850 .

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 4件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 中尾真也	4. 巻 55
2. 論文標題 学習者の振り返りのへの教師の介入に関する実証的検討 小学校第4学年「角と角度」の単元を事例に	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本数学教育学会第55回秋期研究大会発表収録	6. 最初と最後の頁 57～60
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 中尾 真也	4. 巻 46
2. 論文標題 算数科授業における学習者の思考の把握を行う際のサンプリングの視点 振り返りの具体例の記述の様相をもとにして	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 科学教育研究	6. 最初と最後の頁 312～320
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14935/jssej.46.312	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 中尾 真也	4. 巻 37
2. 論文標題 算数科授業における振り返りにみる学習者の思考の質的把握に関する一考察	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 1～6
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14935/jsser.37.4_1	査読の有無 無
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 中尾 真也	4. 巻 36
2. 論文標題 具体例にみる振り返りの様相に関する一考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 17～20
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.14935/jsser.36.2_17	査読の有無 無
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 中尾真也	4. 巻 116
2. 論文標題 振り返りに着目した数学的思考の把握に関する研究：振り返りカードの開発と思考の実証的把握を通して	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本数学教育学会誌 数学教育学論究	6. 最初と最後の頁 17-29
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 中尾真也	4. 巻 54
2. 論文標題 振り返りに「具体例」を取り入れる意義に関する一考察 - 小学校第5学年「立体の体積」の単元を事例に -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本数学教育学会第54回秋期研究大会発表収録	6. 最初と最後の頁 85-88
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4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 中尾真也
2. 発表標題 学習者の振り返りのへの教師の介入に関する実証的検討 小学校第4学年「角と角度」の単元を事例に
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中尾真也
2. 発表標題 算数科授業における振り返りにみる学習者の思考の質的把握に関する一考察 振り返りカードの多面的な分析を通して
3. 学会等名 日本科学教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 中尾真也
2. 発表標題 具体例にみる振り返りの様相に関する一考察
3. 学会等名 日本科学教育学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中尾真也
2. 発表標題 振り返りに「具体例」を取り入れる意義に関する一考察 - 小学校第5学年「立体の体積」の単元を事例に -
3. 学会等名 日本数学教育学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 中尾真也, 河本健二, 今井彦彦	4. 発行年 2022年
2. 出版社 数研出版株式会社	5. 総ページ数 16
3. 書名 チャート・Info No.22	

〔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
---------	---------