

算数科におけるキーワード作文の実践研究

—学習作文活動による記述表現能力の育成をめざして—

教育実践研究科 教職実践専攻 教職実践基礎領域
平野 理沙

はじめに

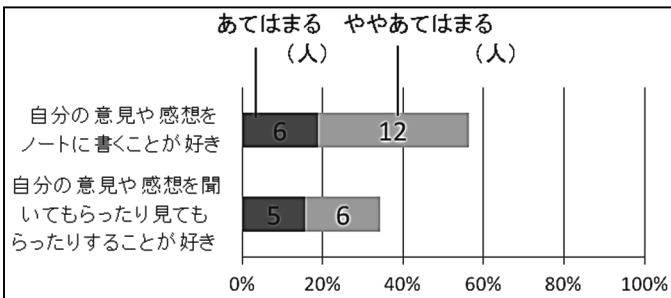
本稿は「算数科におけるキーワード作文の実践研究—学習作文活動による記述表現能力の育成をめざして—」の研究報告と、教師力向上実習Ⅱにおける実践報告で構成されている。

1 主題設定の理由

(1) 児童の実態から

前年度9月より連携協力校で週2回のサポーター活動を実施してきた。前年度は3年生、本年度は5年生でサポーター活動を行い、教師力向上実習Ⅰ・Ⅱともに5年X組で実習を行った。本学級は、男子15人、女子19人の計34人で構成されている。

教師力向上実習Ⅰの期間にX組で実施したアンケート調査では【図1】の結果が見られた。なお、本調査は1人欠席、1人無効回答であったため、32人の結果となっている。1つ目の質問項目では56%、2つ目の質問項目では34%の児童が肯定的な指標を示している。この結果から、自分の考えを表現する活動に対する意欲が高い児童は多くないといえる。



【図1】アンケート調査（5月14日実施）の一部

本研究の予備調査として、児童の記述による表現力をはかるテストを実施した。調査内容は、「公倍数の見つけ方を説明しなさい」という課題を与え、児童の記述が、「大きい方・倍数・わり切れる」というキーワードを網羅しているか調べるものである。実施時間は5分とし、教科書・ノートの該当するページを見ても良いこととした。なお、1人欠席で33人での実施となった。【表1】はその結果である。授業中に公倍数の見つけ方を学習し、ノートに書いているのにも関わらず、キーワードをすべて網羅できたのは8人に留まった。

【表1】予備調査の結果

大きい方	17人(51%)
倍数	24人(73%)
わり切れる	11人(33%)

(2) 今日的な教育課題から

国際的な学力調査（PISA2003、TIMSS2003）によって日本の児童・生徒は「自分の考えを数学的に表現し説明すること」に課題があることが明らかになった。

その後、2006年の教育基本法の改正を踏まえ、2008年に学習指導要領が改訂された。この改訂により、算数科における教科目標は以下のように変更された。（下線は筆者による、以下同じ）

算数の目標（改訂前）
数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活に生かそうとする態度を育てる。

算数の目標（改訂後）
算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。

今回の改訂では、「表現する（能力）」という文言が加えられている。金本（2008）は「筋道を立て、論理的に考えを進め、互いにコミュニケーションを図る上で、表現力は重要な役目を果たします。」と述べており、表現する能力の効果を期待していることがわかる。中学校の数学科における教科目標にも、「数理的に考察し表現する能力」ということばが付け加えられている。これらの教科目標の変更から、義務教育で一貫して表現力の育成をしていくということが読み取れる。

また、2007年から実施されている全国学力・学習状況調査では、「主として『活用』に関する問題」が課題として挙げられている。この調査を見据え、金本（2008）は以下の2つの活動の充実を提案している。ⁱⁱ

- | |
|----------------------------------------------------|
| ① 情報を整理したり選択したりして考え説明する活動 |
| ② 日常生活の問題場面を取り入れたり、身のまわりから算数に関わる事柄を見つかったり、考え説明する活動 |

本提案を受けて、2つの活動に共通している「考え説明する活動」を授業に取り入れていくことが、今日的な教育課題を解決する上で重要であると考えた。

(3) 副題の設定

国立教育政策研究所教育課程研究センター（2011）は、算数科における評価の観点及びその趣旨を次頁の通りに示した。

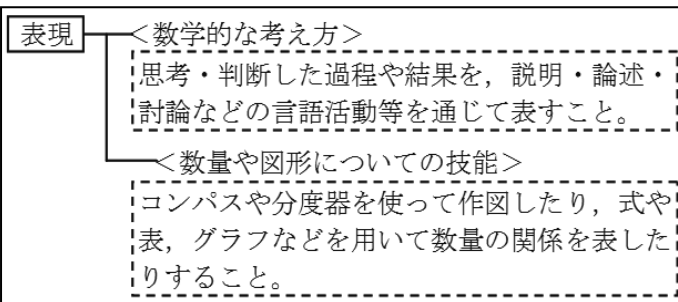
<算数への関心・意欲・態度> 数理的な事象に関心をもつとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとする。

<数学的な考え方> 日常の事象を数理的にとらえ、見通しをもち筋道立てて考え表現したり、そのことから考えを深めたりするなど、数学的な考え方の基礎を身に付けている。

<数量や図形についての技能> 数量や図形についての数学的な表現や処理にかかわる技能を身に付けている。

<数量や図形についての知識・理解> 数量や図形についての豊かな感覚をもち、それらの意味や性質などについて理解している。

評価の4観点のうち、趣旨の中に「表現」ということばが含まれているのは、<数学的な考え方>と<数量や図形についての技能>の2観点である。なお、<数学的な考え方>は「思考・判断・表現」に、<数量や図形についての技能>は「技能」に分類される。これら2つの「表現」の違いを中央教育審議会の報告(2010)を基に【図2】にまとめた。



【図2】「表現」の違い

中央教育審議会の答申(2008)では、各教科の指導で「基礎的・基本的な知識・技能の習得」と「観察・実験やレポートの作成、論述といったそれぞれの教科の知識・技能を活用する学習活動の充実」をさせることが児童の思考力・判断力・表現力を育むとしている。そしてこれらの取り組みにより、課題解決的な学習や探究的な活動が充実し、各教科の知識・技能の確実な定着にも結び付くと述べている。<数学的な考え方>における表現する活動は、「知識・技能を活用する学習活動」にあたる。これに対して、<数量や図形についての技能>における表現する活動は数学的手法を用いた表現活動であり、教科特有のものであるといえる。本研究では、特定の教科に限定しない前者の表現力を児童に身に付けさせたいと考えた。

中原(2001)は算数・数学における表現様式を「現実的表現・操作的表現・図的表現・言語的表現・記号的表現」の5つに分類している。言語的表現には、「音声言語で表す能力」と「文字言語で表す能力」の2つの表現力が含まれる。本研究では、言語的表現の文字言語で表す能力の育成をねらいとした。

以上のことより、本研究における表現力を、<数学的な考え方>に属する「表現」と定義し、さらにその

表現を文字言語によるものとした。そして本研究の副題を「学習作文活動による記述表現能力の育成をめざして」に設定した。

(4) 主題の設定

<数学的な考え方>を定着させる手立てに「キーワード作文」がある。尾崎(2011)はキーワード作文を「本時で身に付けさせたい考え方を、他の問題場面にも活用させ、高めていくことを目的とする学習作文活動ⁱⁱⁱ⁾」として提唱している。尾崎は、キーワード作文の他に「きまり発見作文」、「研究レポート」という学習作文活動を提唱している。キーワード作文は3つの作文活動のうち、初期段階に位置づけられている。

キーワード作文は、授業の終末5分程度を使って、本時の主課題あるいは類題の「解き方」をノートに書かせる。作文を書くときのヒントとなるのが「キーワード」である。授業で登場した重要な語句をキーワードとして選び、それらを使って作文に取り組みせる。

尾崎の考えに基づき、喜屋武(2012)は学習キーワードを取り入れた実践をしている。喜屋武は、まとめの場面において、学習キーワードを使ってまとめる活動を取り入れている。実践後には、「学習をふり返り、自分のことばでまとめることができましたか」の質問に対して「できた」「どちらかといえばできた」と回答した児童が全体の80.8%となった。

算数科におけるキーワード作文と類似したものに中村(1989)の「学習感想」がある。中村は「学習感想やノートの記述の分析が数学的な考え方の育成や評価につながる^{iv)}」として研究している。学習感想は、授業終了後、その授業について児童が自由に感想を書くもので、児童のことばや独自の表現で書かれている。授業の終末に書くため、児童は授業を振り返る活動をすることができる。学習感想は自由記述が基本であり、特に視点を明示して書くことは少ない。キーワード作文では、書く視点を「問題の解き方」としているため、その点で違いがあるといえる。また、学習を振り返って記述する活動は、【資料1】

【資料1】教科書の問題



のように啓林館の教科書にも取り入れられている。国語科においては、市毛(2007)が「キーワード表」の実践をしている。この実践は小論文を書く前に、「なか1・なか2・まとめ」の各段落に1つずつキーワードを設定してキーワード表を作成するというものである。そのキーワードを使って短文で構成したものが一次原稿、さらに詳しく書いたものが二次原稿となる。市毛は、論理的な文章は短く明快な文章であり、構成の原則を伴せもっていると考えている。この考えを受けて、石川(2012)は作文指導における手立てとしてキーワード表を用いている。この実践を通して、「書く順番を考えることができますか」の質問では「できる」

が 56% から 92% へと高まった。さらに「書きたいことが書けますか」の質問では、「書ける」が 27%から 68%へと高まった。キーワードを使った作文は児童にとって書きやすく、作文に対する抵抗感があまりないものであると考えられる。

前述した予備調査の後、キーワードを与えてもう一度作文に取り組みせると、児童の記述に【資料2】の違いが見られた。キーワードを用いることで、説明が具体的になり、数学的な表現として適切なものに近づくといえる。この違いが、予備調査で見られた「キーワードを使うことの意義」である。

尾崎はキーワード作文の目標を数学的な考え方を高めることとしている。しかし、具体的な実施方法等は述べられているが、＜数学的な考え方＞を高める有効性について検証された研究については報告されていなかった。また、喜屋武による先行研究においても、アンケート調査の分析はあるが、記述を具体的に評価・分析したものは報告されていなかった。そのため、研究主題を「算数科におけるキーワード作文の実践研究」と設定し、本研究の実践において検証することとした。

2 研究の構想

(1) 研究の目的と方法

本研究は、キーワード作文が記述表現能力を育む手立てとして有効であるかどうかについて実践研究によって調査するものである。

調査対象は、1章で述べた5年X組の34人である。調査の方法は、1単元を通してキーワード作文に取り組み、記述表現能力を評価し、変容を検証する。実践及び検証を含む調査時期は、教師力向上実習Ⅱの期間である9月27日～10月31日とする。

(2) 研究に際して

キーワード作文をX組で取り組みせるにあたり、尾崎の提唱した方法から、主に3点変更した。

1点目は、作文の構成である。尾崎の方法は、主課題の類題の解き方や考え方を書かせるというものであった。それに対して本研究では、「本時のめあて」をテーマに、まずはことばを使って一般的な解き方の説明を書かせるようにした。その後、具体的な数字を例にして説明させるようにした。つまり、望ましい記述の内容は「ことばによる説明」と「数字による具体例」

【資料2】

キーワードなし(上)と
キーワードあり(下)

まず、□の倍数を書いてその中から△の倍数を見つけ、丸をつけて丸がついてあるのは、□と△の公倍数です。
(□と△には数が入ります)

まず、大きい方の数の倍数を書き、小さい方の数でわり切れるものを探します。大きい方の数の倍数で、小さい方の数でもわり切れる数が公倍数です。

の組み合わせであるとして取り組みさせた。この構成は、藤沢(2004)の「要点を先に、詳細は後に書く」という文章術を参考にした。なお、各授業のめあてを「～を考えて、説明しよう」に統一し、そのめあてに対応するまとめとしてキーワード作文を位置づけた。

2点目は、作文の評価である。尾崎は、児童にキーワード作文を書かせた後の指導については述べていなかった。そのため、川崎(2012)の実践を参考に、毎時間ノートを回収して、朱書きと評価を与えることにした。朱書きを与えることに関して、中村(2002)は「他者(教師)を意識しながら、文章を書くようになる。」と述べており、その効果が期待できる。【表2】は、キーワード作文の評価規準である。本規準は、上杉(2011)の実践を参考に、事前に2学級において実施したキーワード作文に基づいて5段階で作成した。

【表2】キーワード作文の評価規準

A	一般論、具体例が書いてある。
B	一般論もしくは具体例の一方が書いてある。
C	学習内容は踏まえているが、助詞の誤りや指示語の多用により相手に伝わる説明でない。
D	キーワードを網羅していない、または使い方が誤っており、説明が不十分になっている。
E	学習内容を踏まえた記述でない。

3点目は、キーワードの抽出である。尾崎は作文を書くときに必ず使うことばをキーワードとしている。これについて、具体的にキーワードの抽出方法を考えることにした。この作文は「めあて」に対する「まとめ」にあたるため、まずはめあてに沿って作文を書いた。教科書の表現に基づき、過不足の無い説明になるように留意した。その中から、説明に必要な語句をキーワードとして2つまたは3つ抽出した。これらの語句は、「まず」「次に」や「なので」「だから」のような文章構成のための国語科の表現ではなく、算数科特有の言語を選ぶようにした。実践を始める前にすべての作文づくりとキーワードの抽出を行っていたが、実践の様子を確認しながら、キーワードを修正していくことにした。各授業のテーマとキーワードは次頁の【表3】の通りである。

(3) 検証計画

本研究では、「キーワード作文によって＜数学的な考え方＞における記述表現能力が高まったか」という視点で検証を行った。検証の方法とその時期は以下の通りである。

① アンケートの分析

実践の事後に「＜技能＞と＜数学的な考え方＞と＜知識・理解＞の力が身に付いたと思うか」というアンケートを実施する。

② キーワード作文の評価

実践の事前と事後に、配属学級(X組)と対照学級

(Y組)でキーワード作文に取り組みませ、2つの学級の評価の違いを比較する。

実践中にX組で取り組みさせるキーワード作文を毎時評価し、その変容を分析する。

③単元テストによる評価

<数学的な考え方>の観点の評価する問題を作成し、単元テストに取り入れる。X組とY組の得点の差を比較する。

(4) 単元について

本研究の実施にあたり、教師力向上実習Ⅱでは、「分数」の単元で全16時間の学習指導を行った。啓林館の指導書では、本単元の目標を「約分、通分の意味とその仕方を理解する。」と「異分母分数の加減計算と整数による乗除計算ができる。」の2つに設定している。記述表現能力を育成するというテーマをもった本実践では、指導書の2つの目標に加えて、「意味や仕方、計算の過程を論述することができる。」という目標を設定した。

【表3】は、本単元における単元計画と、キーワード作文を書かせる際に用いるキーワードを示したものである。

【表3】単元計画

単元名		分数 (16時間完了)	
単元目標		○約分、通分の意味とその仕方を理解する。 ○異分母分数の加減計算と整数による乗除計算ができる。 ○意味や仕方、計算の過程を論述することができる。	
次	時	学習内容	◆キーワード
1	1	準備運動・作文の書き方	
	2	等しい分数のつくり方	◆分母と分子・同じ数
	3	約分の仕方	◆分母と分子・公約数・できるだけ小さく
	4	異分母分数の大きさの比べ方	◆通分・分母が同じ分数・公倍数
	5	通分の仕方	◆通分・最小公倍数・3つの分数
2	6	異分母分数のたし算	◆通分・分母が同じ分数
	7	異分母分数のひき算	◆通分・分母が同じ分数・約分
	8	帯分数のたし算・ひき算	◆仮分数・通分・約分
	9	練習	
3	10	分数×整数の計算	◆分母・分子・約分
	11	分数÷整数の計算	◆分母・分子・□の○こ分
	12	練習	
4	13	商と分数の関係	◆商・わられる数・わる数
	14	分数を小数で表す方法	◆わり算・わりきれない
	15	小数・整数を分数で表す方法	◆分母・分子・□の○こ分
5	16	たしかめ道場	

3 研究の実際

本研究は、「練習」や「たしかめ道場」を除く12時間の授業で実施してきた。本章では、授業中のキーワード作文の指導や、授業後の児童へのアプローチについて、時系列に沿って述べることにする。なお、研究の資料として、児童のノート記述を取り扱っている。**ポツ体**は児童の記述、**ゴシック体**や**下線**は筆者による朱書きを表している。

【第1時】 テーマ：公倍数の見つけ方

本時は、キーワード作文の書き方を指導した。まず、児童にキーワード作文のモデル文を配布しノートに貼らせた。

【資料3】モデル文

<公倍数の見つけ方>まず、大きい方の数の倍数を書いていく。次に、その中で小さい方の数でもわり切れる数に○をつける。○をつけた数が公倍数になる。例えば3と5なら、5が大きい数なので5の倍数を書く。その中で、3でわり切れる数に○をつける。
5の倍数：5,10,15,20,25,30,35,40,45…
15,30,45は、3と5の公倍数。

【資料3】はそのモデル文である。そして次の指示を与えた。
・「この作文のいいなあとと思う部分に赤ペンで線を引きましょう。」
・「いいなあとと思った理由をノートに箇条書きしましょう。」

そして【資料4】は、2つ目の指示に対する児童のノート記述である。これ

【資料4】いいなあとと思った理由

いいなあとと思った理由
・まずとか次にとかをつかうとわかりやすい。
・○とかしるしをつけることでよくわかる。
・例を出したらわかりやすいから。

らの記述から、順序立てることや、具体的な例を示すことの良さに児童が着目しているとわかる。また、「～していてわかりやすい」ということばを使っている児童が多く、「良い説明」を「わかりやすい説明」とであると捉えていることが読み取れる。

なお、モデル文を扱う活動は、尾崎(2006)の「例えば、国語でも学習作文を書かせる初期に、優れた作品の手本を提示したり、作文の一部を提示して続きを書かせる技能訓練を行うことがある。それと同じ手法が算数でも必要だと考えている。」^{vii}という考えを受けて実施したものである。

モデル文の良いところについて全体で交流した後、キーワード作文の書き方を提示して、

【資料5】キーワード作文の書き方

<キーワード作文の書き方>
①キーワードをすべて使うこと
②まずはことばで説明すること
③「例えば」と書いて数字で説明すること
④目標は5分で100文字(7行)
⑤必要なら、図や表も使うこと

ノートに書かせた。【資料5】は、キーワード作文の書

き方のルールである。前頁の【資料5】の①と④は、尾崎（2008, 2011）の実践に基づいて設定したものである。②と③と⑤は、2章の「研究に際して」の変更点から筆者が追加したものである。

第2時 テーマ：等しい分数のつくり方

本時は、キーワード作文の書き方の指導後、初めての実践であった。児童は、前時に学習した書き方のルールを見たり、本時の学習内容を振り返ったりしながら、真剣にノートと向き合っており、取り組んでいた。作文活動中に支援を行わないことを、予め児童に伝えた。

【資料6】と【資料7】と

【資料8】はそれぞれ評価A, B, Dのキーワード作文である。

【資料7】は、等しい分数をつくる手順が詳しく書かれているものの、ことばによる説明で完結しており、数字を使った具体的な例が示されていなかった。【資料8】は、わり算の方法の記述が不足しており、「2倍、3倍になっている」という等しい分数と矛盾した記述であった。

児童の作文に対して、それぞれの記述に応じた朱書きと、その評価ごとのスタンプを与えた。さらに、模範解答となる【資料9】の見本文をノートに貼って返却した。この見本文の実践は、本時の学習の保障をするとともに、次時からの作文活動の参考にさせる目的で行った。

【資料9】キーワード作文の見本文

<等しい分数のつくり方>等しい分数のつくり方は2つある。1つ目は、分数の分母と分子に同じ数をかける方法である。2つ目は、分数の分母と分子を同じ数でわる方法である。たとえば、 $\frac{8}{20}$ なら、分母と分子に2をかけて、 $\frac{8}{20} = \frac{16}{40}$ になる。また、分母と分子を2でわって、 $\frac{8}{20} = \frac{4}{10}$ になる。 $\frac{16}{40}$ も $\frac{4}{10}$ も、 $\frac{8}{20}$ と等しい分数になる。

第5～6時 テーマ：通分の仕方

分母がちがう分数のたし算

第2～4時の実践を通して、児童の作文活動に対する意欲が低いということを実感していた。児童に意欲をもたせるため、第5時のキーワード作文の活動後に、【資料10】の評価のスタンプについて次のように紹介した。

・「実は、作文によってスタンプの種類が違います。」

・「一番いいスタンプは“やったね!”なんだよ。」

A評価のスタンプを明かしたところ、児童に変化が見られた。「わたしは、今まで“そのちょーしつ”しかない」や「この前“やったね!”だったよ」など、自分の評価を伝え合う児童が出てきた。「この“たとえ”ってどういうこと?」

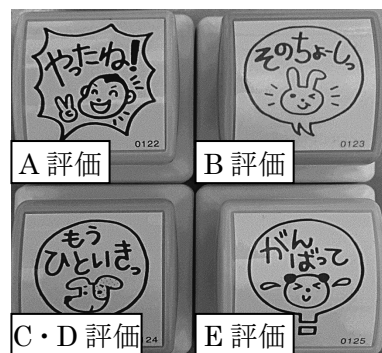
と朱書きについて質問する児童もいた。また、児童同士でノートを見せ合う姿があった。A評価のノートを見せてもらい「こうやって書けばいいんだ」というつぶやきがあった。【資料11】は、そのつぶやきをした児童

の第5・6時のキーワード作文である。文章の量や丁寧さが変容していることがわかる。これは、第5時のあとにA評価の友だちの作文を読んで、自分の作文を見直したためであると推測できる。お互いのノートを見せ合う活動も、見本文と同様に正解のイメージをもたせることができると考える。

第8時 テーマ：帯分数の計算の仕方

実践の中盤になると、70%以上の児童が評価Aの記述ができるようになってきた。そこで、主課題の解き方を記述できている児童には次頁の【資料12】のような朱書きをすることで、類題の解き方の説明にも挑戦するようにさせた。また、既に類題の説明を書いて

【資料10】スタンプ



【資料6】評価Aの作文

キーワード作文
まず、分母と分子に、同じ数をかけたりわったりする。
 $\frac{5}{10} \times 5 = \frac{1}{2}$ $\frac{10}{20} \div 2 = \frac{5}{10}$
のようにすると等しい分数が見つけれれる。
バッチリ!

【資料7】評価Bの作文

キーワード作文
①分母と分子に同じ数をかけても大きさは変わらない。
②分母と分子を同じ数でわっても大きさは変わらない。
①まず分母をかけて、次に分母にかけた数だけ分子にもかける。
②まず分母をわって、次に分母をわった数だけ分子もわる。
やり方OK!
たとえば?

【資料8】評価Dの作文

④まず分母と分子に同じ数をかける。たとえば
 $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$ というふうにやると、ぜんぶ
 $\frac{1}{2}$ の2倍、3倍になっている。
? わり算の方もかこうね!
大きさは同じだよ

⑤それぞれの、最小公倍数に、して通分すると3つ
の分数でも通分できます。 何を?
たとえば⑥ 他の人にも伝わる
文をめざそう!
 $\frac{2}{5} = \frac{8}{20}$ 、 $\frac{3}{4} = \frac{15}{20}$ 、 $\frac{7}{10} = \frac{14}{20}$ }
というふうに通分できます。 ⑥

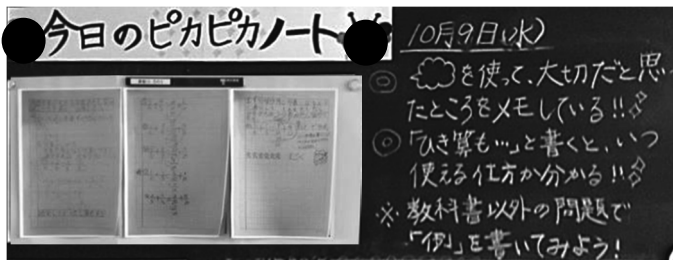
⑦分母がちがうたし算をするときは、通分して、分母が同じ分数にする。たとえば $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$
のとき、それぞれの分数を通分すると、
 $\frac{3}{6} + \frac{2}{6}$ になるから、答えは $\frac{5}{6}$
前より文がていねいだね!
バッチリです!

いる児童に対しては、【資料 1 3】のように認める朱書きを与えた。

また、【資料 1 4】のように一般化を表す記述も見られるようになった。これらの表現は、【資料 1 5】のように「ピカピカノート」として背面黒板に掲示し、他の児童にも広まることをねらって紹介した。これは、中村（2002）の「他の子ども

がどのように書いているか読むことによって、その授業をふり返ることができ、自分とはちがう考えがあることを知るようになる¹¹⁾」という考えを受けた実践である。

【資料 1 5】背面黒板の様子

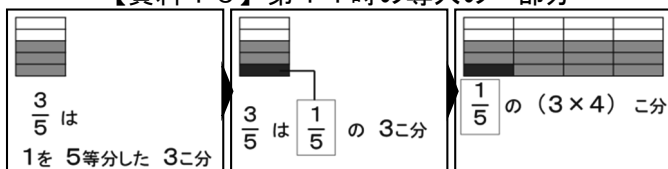


第 1 0 ～ 1 1 時 テーマ：分数×整数の仕方
分数÷整数の仕方

第 1 0 時のキーワード作文では、計算の仕方として分子と分母の操作方法を述べている児童は 2 3 人であった。しかし、その中で操作の理由となる単位分数に関する記述をした児童は 2 人しかいなかった。そこで第 1 1 時には 2 つの取り組みを行った。

・導入の場面で【資料 1 6】を使って「分数の意味」について確認した。

【資料 1 6】第 1 1 時の導入の一部分



【資料 1 2】教科書問題の作文

⊕帯分数の計算の仕方はまず仮分数にします。次に通分し分母が同じ数になるようにする。最後に約分できるものはする。
たとえば

$$3\frac{1}{2} + 1\frac{5}{6} = \quad (\text{以下略})$$

説明ばっちりです！
教科書以外の問題で例をかくといいですよ！

【資料 1 3】教科書問題以外の作文

⊕まず仮分数に直して、次に通分をして分母が同じ分数にします。そして計算します。もしその答えが約分できるなら約分します。

例えば $1\frac{4}{5} + 2\frac{3}{4}$ だと… (以下略)

オリジナル問題ですね！
すばらしい★

【資料 1 4】一般化を表す記述

⊕(前略)他の数でもこのように求められます。

⊕(前略)これはたし算ですが、ひき算も同じ方法です。

・提示するキーワードに「□の○こ分」

を増やした。これらの取り組みを行った結果、単位分数に関する記述をしている児童が 8 人に増えた。【資料 1 7】は同一の児童が書いた第 1 0 ・ 1 1 時のキーワード作文である。

【資料 1 7】

第 1 0 時の作文 (上) と
第 1 1 時の作文 (下)

⊕分数と整数のかけ算の仕方は、分母はそのままで、分子と整数をかけます。約分できる場合は、約分をします。たとえば $\frac{2}{3} \times 5$ だったら $\frac{2}{3} \times 5 = \frac{2 \times 5}{3}$ と書いて… (以下略)
よく書けています！「 $\frac{1}{3}$ が (2×5) こ」と書けるとパーフェクトです！

⊕計算の仕方は、分子はそのままで、分母×整数をする。
たとえば $\frac{2}{5} \div 6$ だったら、 $\frac{1}{5 \times 6}$ が 2 分で $\frac{2}{30}$ 。だけどもまだ約分できるので、途中で $\frac{1}{5 \times 3}$ と約分して、答えは $\frac{1}{15}$ 。

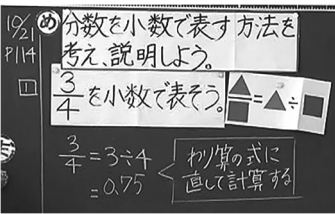
第 1 3 時 テーマ：商と分数の関係

これまでは教師が作文に用いるキーワードを授業に出すものであったが、指導の改善により、児童からもキーワードが出るようになってきた。本時のキーワードは、「わり算 (の式に直す)」と「わり切れない (ときは四捨五入する)」の 2 つである。まずは、「わり算」のキーワードについて分析する。【表 4】は、キーワード「わり算」が登場した前後の場面である。

【表 4】TC 表 (場面 1)

T1	計算してみて小数になったよって人教えてくれる？
C1	(挙手)
T2	1, 2, 3, …10人くらいいるね。
T3	じゃあ、〇〇くんは最初に何をした？
C2	4分の3=3÷4ってした。
T4	3÷4ってした。他にも3÷4ってした人いる？
C3	(うなずく)(挙手する)
T5	うんうん、いるね。
T6	この式見てください。4分の3は3÷4になるよね。
T7	まず、「わり算の式に直してみる」ってやってくれたんだよね。
C4	(うなずく)
T8	ここまでいったら、小数にできないかな？
C5	できる。
C6	簡単にできる。
T9	うん。じゃあできなかった子やっごらん。 …
T10	ここで、ポイントです。
T11	このめあては、分数を小数で表す方法を考えるんだっよね。
T12	こういうふうにな…何の式にしている？
C7	わり算！

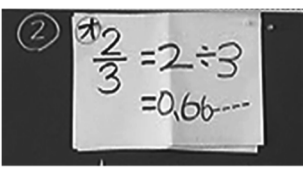
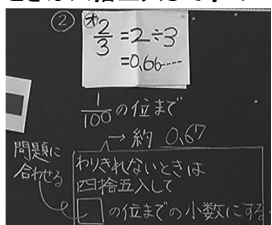
T13	うん、そうだよね。わり算の式に直しているよね。
T14	「わり算の式に直して計算する」と式の横に書いておきましょう。(板書)



【表4】からわかることは、まず、C2で児童が「3÷4」という計算の式を使って発言していることである。そして、その具体的な表現をT7で教師が「わり算の式に直してみる」という抽象的な表現に言い換えている。この言い換えたことばがキーワードである。また、T10からT12では本時のポイントとしてキーワードを再度挙げている。その際、T12で「何の式にしている？」と児童に改めて聞くことで、C7で「わり算」を口に出させ、キーワードを強調させている。

次に、「わり切れない」のキーワードについて分析する。【表5】は、キーワード「わり切れない」が登場した前後の場面である。

【表5】TC表(場面2)

T15	オ、どうだった？	
C8	できない！	
C9	できた！	
C10	えー？	
C11	無理だった！	
T16	無理だった？なんで無理だった？	
C12	わり切れない。	
C13	わーって続いた。	
T17	わーってね。無理だったのは、ずっと同じ数が続いたって言うてくれたんだけど、みんなそう？	
C14	うん。	
T18	こういうわり切れないときさ、どうしよう？	
C15	(1人挙手)	
T19	お、□□くんだったらどうする？大きな声で。	
C16	四捨五入する。	
T20	四捨五入する。うん、ありがとう。	
T21	他の子は？	
C17	(挙手なし)	
T22	他の子もそう思う？	
C18	うん。	
T23	そうだね。こういうわり切れないときは四捨五入して求めようね。 ...	
T24	では、これもポイントを書くので、ノートに写してください。	

【表5】は、分数を小数に直す練習問題に取り組ませた後の答え合わせの場面である。アからエまでの問題はわり切れる計算を、オの問題はわり切れない計算を提示した。児童はわり算の筆算という算数的活動を通して、小数で表すことができないということに気づいた。その感想をC11で「無理だった」ということばを使って表している。そして、T16で「なんで無理だった？」と聞き返すことで、児童からC12の「わり切れない」というキーワードを引き出すことができた。また、C13の「わーって続いた」は、循環小数を自分なりのことばで表したものだといえる。C13に対して、T17では、「同じ数が続いた」という補足をしている。また、C16で「四捨五入」というわり切れないときの処理の仕方も児童から引き出している。このように、算数的活動による感想を児童に求め、さらにその感想について深く聞くことで、児童の口から重要なキーワードを引き出すことができるようになるのではないかと期待できる。

また、終盤になると見本文のような模範解答に近い記述だけでなく、自分なりの表現で記述ができる児童が増えてきた。

【資料18】は「もし…たら」という条件を自分で設定し、それを記述することができている。

【資料19】は前時の授業と比較したときの気づきを、吹き出しを使って表している。【資料20】はことばによる説明と数字による具体例を番号で対応させ、手順をわかりやすくしようとしている。これらの記述に対しては、認める朱書きを与えて、強化していく必要がある。その記述が正しい、望ましいと伝えることは、児童の自信や意欲につながると考える。

【資料18】第13時の記述1

⊕ (前略)
例 $\frac{7}{6} = 7 \div 6 = 1.166\dots$
となりませんが、もしこの問題が $\frac{1}{10}$ の位までだと思ったら ◎ $\frac{1}{100}$ の位を四捨五入して約1.2となります。

【資料19】第13時の記述2

⊕ (前略)
 $\frac{\triangle}{\square} = \triangle \div \square$
= 答え
◎ まえのじゅぎょうとはんだいにする
↑ こういう言葉が大切ですね

【資料20】第13時の記述3

↑ こういう番号 good !
⊕ 分数を① $\frac{\triangle}{\square} = \triangle \div \square$ とあわせ、②わり算する。③わり切れないときは、四捨五入する。
たとえば、① ② $\frac{1}{3} = 1 \div 3 = 0.333\dots$
③ 約0.333とする。
◎ $\frac{1}{1000}$ の位までであらわす。

4 研究の結果と考察

(1) アンケート結果から

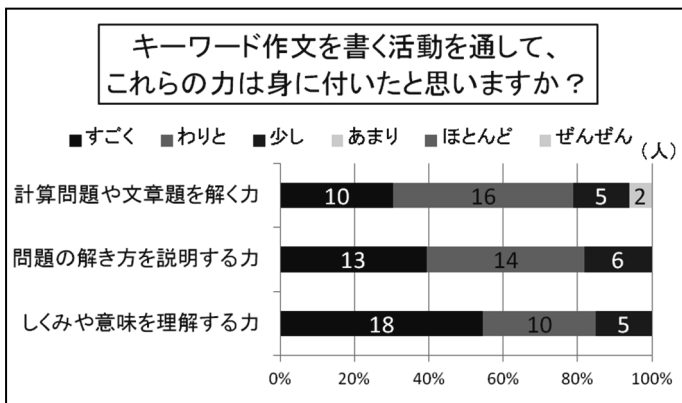
【図3】は、実践の事後にX組で実施したアンケートの結果を示したグラフである。1人欠席であったため33人に実施した。

【図3】からは、2つのことが読み取れる。

1つ目は、すべての項目において肯定的な指標の数値が高いということである。計算問題や文章題を解く力<技能>では94%、問題の解き方を説明する力<数学的な考え方>と、しくみや意味を理解する力<知識・理解>においては100%の児童が、力が身に付いたと実感している。

2つ目は、「すごく」の数値が3つのグラフの中で最も高かったのが<知識・理解>で、55%であったということである。キーワード作文は、<数学的な考え方>を身に付けさせるための手立てという位置づけであったが、計算の仕方や約分・通分の意味を定着させる活動としても効果が期待できる。

アンケート結果には、児童の実感が反映されているといえる。【図3】から、本単元における実践が児童にとって<数学的な考え方>が身に付いたと実感できるものであったとわかる。

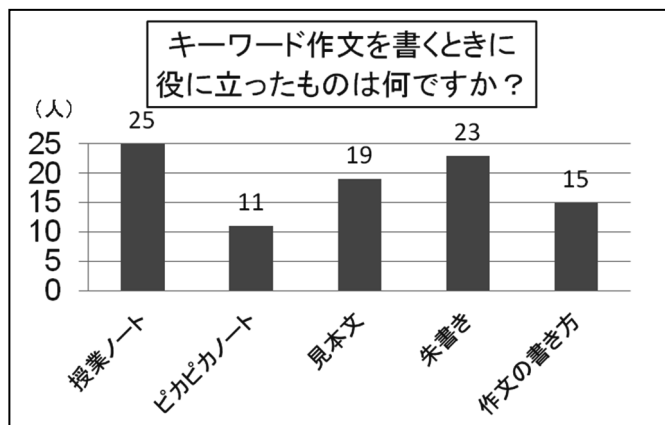


【図3】アンケート調査（10月28日実施）結果1

また、【図4】は【図3】と同日に実施したアンケートの結果を示したグラフである。キーワード作文を書く活動中に参考していたものを複数回答可として選択させた。【図3】と同様に33人に実施した。

【図4】からは、「授業ノート」を選択した児童が最も多いということが読み取れる。つまり、多くの児童がその日に記録した自分の授業ノートを作文の参考に行っているといえる。これは、しくみや解き方を説明するときに必要となる重要な文章や表現を、強調して書くよう指示しているためであると考えられる。ノートを整理して書くことが、5分間という短い時間でも作文で表現できることにつながったといえる。

他にも、60%以上の児童が「朱書き」「見本文」を選択している。単元を通して、朱書きによるアドバイスや、見本文による模範解答を児童のノートに与えてきた。これらをヒントとして作文を書く児童が多く、書く活動に対する支援として価値があったといえる。



【図4】アンケート調査（10月28日実施）結果2

(2) キーワード作文の評価の比較から

次頁の【図5】は、単元が始まる前（事前）と単元末（事後）にX組とY組でキーワード作文に取り組みませたときの

【資料21】テーマ及びキーワード

- ◆単元が始まる前（事前）
 テーマ：公倍数の見つけ方
 キーワード：倍数・大きい方の数・わり切れる
- ◆単元末（事後）
 テーマ：小数・整数を分数で表す方法
 キーワード：分母・分子・□の○こ分

評価の比較である。2章の評価規準に基づいて評価した。それぞれX組の事前をグラフ①、事後を②、Y組の事前を③、事後を④とした。【資料21】はキーワード作文のテーマ及びキーワードである。

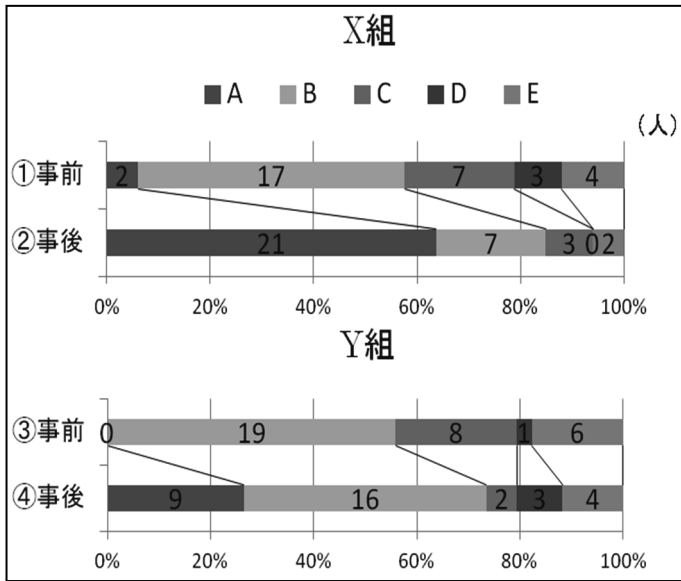
まず、X組・Y組の事前の違いについて比較する。

【図5】のグラフ①とグラフ③では、各評価の割合がほぼ同じになることが読み取れる。両学級ともBの評価が多く、ことばによる説明のみで数字を使わなかった例がないため、抽象的になってしまう記述が多かった。

次に、X組の事前から事後への変容について比較する。【図5】のグラフ①とグラフ②を比較すると、A評価の児童が2人から21人に増えている。学級の64%の児童が一般論と具体例の書かれた伝わりやすい文章を書くことができた。また、グラフ①においてB以下の評価であった児童が、グラフ②においてより高い評価へ推移したことが読み取れる。例えば、BからA、CからBというように、各評価において質的な変容があったことがわかる。

最後に、X組・Y組の事前から事後への変容の違いを比較する。【図5】のグラフ③と④を比較すると、キーワード作文に取り組みなかったY組においても、A評価が増えたりC評価以下が減ったりという変容が見られることがわかる。しかし、グラフ①からグラフ②への評価の割合の変化と比べると、X組の方が大きく変化しているということが読み取れる。単元を通してキーワード作文に取り組みできたX組の方が、取り組みなかったY組よりも評価が高い結果となった。

以上の比較から、キーワード作文の実践を継続して行うことが、児童の記述表現能力を育成する上で有効であったことがわかる。



【図5】キーワード作文の評価

(3) 単元テストの結果から

【資料 2 2】は、本単元における実践が児童の記述表現能力を育成する上で有効であったかを検証するため

【資料 2 2】 単元テスト (10月31日実施)

② $\frac{2}{6}$ に等しい分数を次の中から2つ選び、等しい理由を説明しましょう。(3×2)

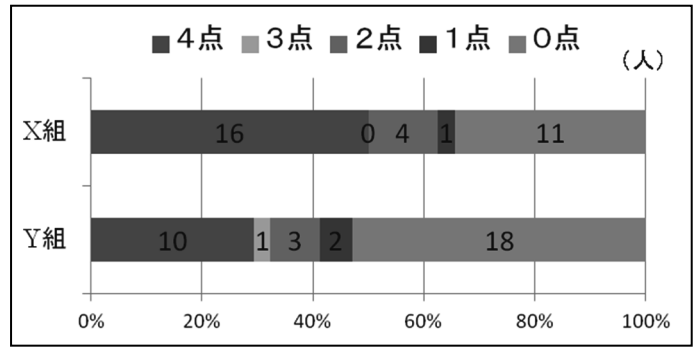
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{6}{12}$
等しい分数	等しい理由				
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$ は $\frac{2}{6}$ の分母と分子に、同じ数をかけているから、 $\frac{2}{6}$ と $\frac{1}{3}$ は等しい。				
$\frac{4}{12}$	$\frac{4}{12}$ は $\frac{2}{6}$ の分母と分子に、同じ数をかけているから、 $\frac{2}{6}$ と $\frac{4}{12}$ は等しい。				

に作成した問題である。単元テストの1問として出題した。本問題の評価の観点は「数学的な考え方」である。なお、等しい分数を選ぶ問題が2つで各1点、それぞれ選んだ分数に対して等しい理由を述べる問題が2つで各2点の計6点という配点である。

【図6】は、X組とY組で実施した単元テストの結果を比較したグラフである。作成した問題のうち、等しい理由の4点分の得点を比較している。3点や1点は、記述に足りない部分があり、減点したものである。

【図6】からは、満点の児童が多いのはX組で、0点の児童が多いのはY組であるということが読み取れる。平均点を算出してみると、X組の平均が2.28点であり、Y組の平均が1.55点であった。Y組と比べてX組は得点率が高いといえる。

このように、数値の上で、本単元における実践が児童の記述表現能力を育成する手立てとして有効であったことがわかる。



【図6】テスト結果の比較

5 研究のまとめ

(1) 研究の成果

研究の結果と考察を総括すると、本研究によって得られた成果は以下の3点であるといえる。

- ①児童にキーワード作文を継続して取り組ませることで、取り組まなかった場合に比べて記述表現能力が大きく高まる。
- ②教師による朱書きや模範解答を児童に毎時間与えることで、児童にとってキーワード作文を書く手助けとなる。
- ③キーワード作文を書く活動を通して、児童に「数学的な考え方」が身に付いたと実感させることができる。

(2) 研究の課題

一方、本研究から見えた課題について述べる。実践を通して最も課題であると感じたのは、「児童のキーワード作文に対する意欲を高めること」である。

実践後に実施したアンケート調査の自由感想項目では、以下のような前向きな記述が多く見られた。

- ・「キーワード作文を書いて、問題の解き方を説明する力がとてもついたと思います。これから解き方を説明する問題に参考にしたいと思います。」
- ・「だんだん説明するのが上手になってきて、最後の方は10行以上がふつうに書けていました。説明がうまくなってとてもうれしいです。」

しかし、これらの記述は、キーワード作文の活動を振り返っての感想であり、実践中は何人かの児童が負担に感じている様子であった。1章の【図1】からもわかる通り、文章を書くという活動に対して43%の児童が苦手意識をもっている。そういった児童があまり意欲的に作文に取り組めなかったと推測できる。全員の児童のキーワード作文に対する意欲を高めることが今後の課題である。

本課題の原因は、以下の2点であると考えられる。原因の分析をするとともに、その原因に対する方策についても述べる。

- ①キーワード作文の意義を提示しなかったこと
先行研究では、キーワード作文によって表現力が高まるという証拠を見つけることができなかった。その

ため、作文活動の利点を明らかにすることなく実践を行ってきた。つまり、「何のためにキーワード作文に取り組むのか」という作文の意義を児童に理解させていなかったのである。本原因に対する今後の方策として、「効果を先に提示すること」が挙げられる。本実践ではA評価の人数が2人から21人に増えた。この量的変容をグラフ等で示すことにより、作文の意義を視覚的に理解させられると考える。また、1単元を通した抽出児のキーワード作文は質的変容であるといえる。その抽出児の記述表現能力が高まっていく過程を見せることで、「自分も力を身に付けたい」という意欲をもたせることができるのではないかと期待できる。

②キーワードを一方向的に提示したこと

本実践では、教材研究を通して予めキーワードを設定し、授業の終末に提示してきた。キーワードを意識した授業づくりができるという点で、この手法は効果的であったといえる。しかし、それと同時に、児童に「教師から一方向的にキーワードが与えられた」という印象をもたせてしまったと思われる。本原因に対する今後の方策として、「児童とともにキーワードをつくっていく意識をもつこと」が挙げられる。3章の【表5】の会話のように、まずは児童の口からキーワードを出させることが重要である。そして、「〇〇さんが言ってくれた□□ということが大切ですね」というように、キーワードを出した児童を認める。授業中にそのキーワードを多く使ったり、音声表現によって児童に何度も言わせたりしながら、キーワードを定着させていく。このような取り組みを行うことで、授業の終末に「今日の授業で大切なキーワードは何でしょうか」という発問に対して、児童からキーワードを挙げさせることができると思う。児童自ら発見したキーワードを使って作文活動に取り組むことができれば、活動に対する意欲を高めることができるのではないかと期待できる。

おわりに

教職大学院や連携協力校での学びを通して、実践を続けることの意義と難しさを実感した。教師力向上実習Ⅱによって得られた成果と、今後の課題は以下の通りである。

成果 提示の順序を含む教材研究ができたこと

本単元では、1時間の授業で新しい内容を2つ学習するという場面が何度かあった。例えば、1回約分と2回約分、2口の通分と3口の通分などである。この場合、教科書の構成は2通りある。1つ目は、まずはAという内容を習得し、Aを練習してから、もう1つのBという内容を習得し、Bを練習するという構成である。2つ目は、AとBを続けて習得してから、Aの練習とBの練習をするという展開である。2つ目の構成は、時間が短縮されて効率が良いものの、児童の思

考の流れに沿わないということに気が付いた。そのため、1つ目の構成になるように課題の順番を入れ替えることで、児童にとって自然でスムーズな展開にすることができた。

課題 児童の記述を把握すること

一方、短時間の机間指導において児童の記述を把握し、その後の展開に生かすということが、今後の課題である。意図的指名をすることで、児童からキーワードを引き出しやすくなると考える。今後の授業実践では、「抽出児の記述を把握する」や「児童の何割ができているかを確認する」など、場面に応じて目的意識をもった机間指導ができるように励んでいきたい。

教育現場に入ってから、多くの先生方から謙虚に学び続ける姿勢を忘れず、実践し続ける教師でありたい。

【引用文献】

- ⁱ 安彦彦彦・金本良通 (2008). 小学校学習指導要領の解説と展開算数編. 教育出版. p22. pp108-109
- ⁱⁱ 尾崎正彦 (2011). 「書くっておもしろい！」—表現力を鍛える算数授業のスズメ—. 東洋館出版社. p48
- ^{iv} 中村享史 (1989). 数学的な考え方を伸ばす学習感想のあり方—第4学年面積の指導を中心に—. 日本数学教育学会誌. 第71巻第2号. pp14-21
- ^v 藤沢晃治 (2004). 「分かりやすい文章」の技術. 講談社. P52
- ^{viii} 中村享史 (2002). 「書く活動」を通して数学的な考え方を育てる算数授業. 東洋館出版社. p36
- ^{vii} 尾崎正彦 (2006). 算数的表現力を育てる授業のあり方. 総合教育技術. 2月号. pp81-89

【参考文献】

- 国立教育政策研究所教育課程研究センター (2011). 評価規準の作成, 評価方法等の工夫改善のための参考資料 (小学校算数).
- 中央教育審議会 (2010). 児童生徒の学習評価の在り方について (報告).
- 中央教育審議会 (2008). 幼稚園, 小学校, 中学校, 高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について (答申).
- 中原忠男 (2001). 算数・数学教育における構成的アプローチの研究. 聖文新社.
- 尾崎正彦 (2008). “考える算数”のノート指導—ドリルの「数学的な考え方」に算数的活動をプラスする—. 明治図書.
- 喜屋武直人 (2013). 数学的な思考力・表現力をはぐくむ指導の工夫—学習キーワードを取り入れたノート指導を通して—. 那覇市立教育研究所. 研究報告書.
- 市毛勝雄 (2007). 論理的思考力の鍛え方 (7) キーワード表が論理的思考の基礎. 現代教育科学. 10月号. pp96-100
- 石川広美 (2012). 書く力を高める作文指導の工夫—キーワード作文や読み合いを通して—. 那覇市立教育研究所. 研究報告書.
- 川崎美樹 (2012). 学習感想でノートを変える. 新しい算数研究. 7月号. pp38-39
- 川崎美樹 (2012). 学習感想でノートを変える. 新しい算数研究. 8月号. pp40-41
- 田中耕治 (2011). パフォーマンス評価 (pp68-77 上杉里美「理科室と理科室前廊下, 広いのはどっち?」). ぎょうせい.

【付記】

本研究を進めるにあたり、連携協力校で実習を実施させていただきました。ご多忙の中、多くのご指導、ご助言をいただいたからこそ、有意義な実践研究ができました。先生方に心から感謝申し上げます。

教職大学院在学の2年間でお世話になったすべての先生方のご期待に応えられるように、今後も努力していく所存です。本当にありがとうございました。