

算数のよさに気付く授業構想

教職実践基礎領域
後藤 稚佳子

1 はじめに

1.1 研究意図及び研究目的

1.1.1 算数のよさの重要性

なぜ算数を教えるのか。この算数教育の目的について、我が国では多くの人々が考えてきた。長崎・滝井(2007)では、算数教育の目的について、3つの目的があると述べられている。それは、「人間形成的目的」、「実用的目的」、「文化的目的」¹である。文化的目的とは、いいかえると「算数のよさを知らせること」²である。例えば、幾何学における最も古い記録は紀元前2500年にまでさかのぼるといわれており、その歴史は長い。算数教育は、こうした先人達が古くから築きあげた「数学という文化を継承・発展させるもの」³と捉えられる教科である。算数のよさに着目した授業を行うことは、文化的目的を達成することであり、算数教育にとって重要なことである。

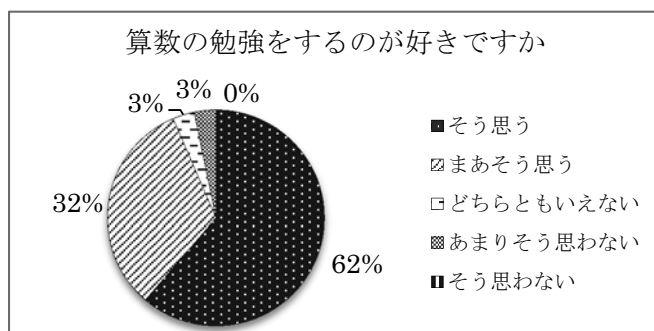
1.1.2 小学校教師の意識の現状

国立教育政策研究所による算数・数学の指導内容に関する調査では、「算数・数学の内容は、数学の論理性や価値や楽しさを重視して選ぶべきである」⁴に対し、82%の小学校教師が肯定的な回答を示した。数学の価値は、算数のよさとも捉えられることができる。この調査結果から、小学校教師は、算数のよさも重視すべきだと感じていることがわかる。つまり、教育現場でも算数のよさが求められている。

算数のよさに着目した授業を構想することによって、こうした教育現場に求められている算数・数学の内容を具現化することができる。

1.1.3 連携協力校における児童の実態

連携協力校である愛知県公立小学校T校の第2学年31名に対して、算数に関するアンケートを実施した。



資料1: 「算数の勉強をするのが好きですか」への回答

「算数の勉強をするのが好きですか」という質問に対して、94%の児童から肯定的な回答が得られた(資

料1)。一方で、「どんなところが好きですか」という質問に対して、45%の児童が「計算をするところ」「問題を解くところ」「足し算と引き算」といったような、技能的な側面が好きであるという結果が得られた。

このことから、子どもたちは、算数の勉強に対して肯定的な感情を抱きつつも、その多くは技能的な側面によって算数が好きと感じていることがわかる。

1.1.4 清水(1996)での課題

算数のよさに着目した授業について、清水(1996)では、今後検討を必要とする課題として、次のような基本的課題が例示されている。すなわち、「算数の『よさ』を内容に即して具体的に明らかにし、目標において具体的に記述すること」、「算数の『よさ』は、体験的な活動を通してよりよく分かるものだから、その機会や時間を確保すること」、「算数の『よさ』を自ら求めることのできる子供を育てること」⁵などである。

しかし、これらの課題は、例示に留まっており、評価まで行われていない。算数のよさに着目した授業を実践及び評価まで行うことによって、算数のよさに着目した授業実践を具現化することができる。

1.1.5 研究目的

以上の問題意識から、本研究の目的を次の問いに答えることと設定する。

小学校低学年において、どのような「算数のよさ」に着目した授業を構想すればよいか。

1.2 研究方法

研究目的を達成するために、まず、子どもの立場に即した「算数のよさ」とは何かを明らかにする。次に、清水(1989)、中田(2002)の先行研究をもとに、授業の具現化にむけた手立てを見出し、授業を構想する。最後に、教師力向上実習Ⅰ・Ⅱにおける授業実践をもとに、「算数のよさ」に着目して構想した授業の成果と課題を示す。

2 「算数のよさ」の概念規定

2.1 「算数のよさ」とは何か

本研究では、「算数のよさ」を、加藤(1989)、清水(1989)、平岡(1991)、和田(1950)、和田(1967)、平成20年の『小学校学習指導要領解説算数編』から捉える。清水(1989)、平成20年の『小学校学習指導要領改訂』では、考えられる「よさ」についていくつか挙げられているため、これらの資料によって「算数のよ

さ」とは何かを明らかにすることができる。加藤(1989)、清水(1989)、平岡(1991)、和田(1950)、和田(1967)では、個々の「算数のよさ」についての詳しい説明が明記されているため、これらの資料によって「算数のよさ」の概念規定をすることができる。

これらの資料をもとに、本研究における「算数のよさ」とは、次に挙げられるようなものとする。なお、以下に挙げる「算数のよさ」を「機能的な側面の『算数のよさ』」とする。

簡潔性	簡単に表されていてわかりやすいこと (S)
明瞭性	曖昧でなく、はっきりしていてとらえやすいこと (S)
的確性	的を得ていて、他人にもわかること (S)
正確性	正しく確かなこと (W)
合理性	原理や法則を基にして論を進めること (S)
合目的性	目的からみて、ふさわしいものを選ぶこと (S)
能率性	労力を節約すること (S)
効率性	やり方が上手いこと
手際よさ	処理が上手いこと (S)
巧緻性	巧みであること (S)
美しさ	エレガントで気がきいていること (W)
有用性	役に立つこと (S)
実用性	実際に役に立つこと (S)
応用性	利用すること (S)
整合性	矛盾がなく整っていること (S)
首尾一貫性	考えが貫いて進められていること (S)
発展性	分析、一般化、拡張、統合、不可能の解決などによって高次なものへ移っていくこと (SS)
統合性	異なった事柄を同じとみていこうとすること (W)
自由性	できないという制約をできるだけ無くすように事が運べること (S)
一般性	共通の事柄が全体にあてはまること (K)

表 2：機能的な側面の「算数のよさ」

※K…加藤 S…清水 SS…清水・杉山 W…和田

これらの「算数のよさ」をより理解するために、それぞれのよさどうしの関係性を見出していく。

算数のよさに関して清水(1989)では、「数学の主要な特質やそれから付随してくる価値や特質的なものに関係する」⁶と述べられており、算数のよさが数学の特質と関連していることがわかる。さらに、「児童の人間形成とか学習活動や生活面でなんらかの役に立つもの」⁷と述べられた上で、数学の特質に挙げられていないが「算数のよさ」には挙げられている例として、合目的性、手際よさ・巧緻性、美しさ、有用性、実用性、応用性、整合性、自由性があるとされている。つまり、これら 9 つの例は、数学の特質ではないが「算数のよさ」として位置付くことがわかる。

ここでの数学の主要な特質とは、抽象性、形式性、論理性のことである。抽象性、形式性、論理性に関して加藤(1989)では、「このような特質は、先人がこの簡潔・明瞭・的確といったことに価値を認め、それを

追究してやまない心情のもとに創り上げた結果できあがったとみることができる」⁸と述べられている。つまり、簡潔・明瞭・的確は「創造の原動力となる価値観」⁹として捉えられており、簡潔・明瞭・的確は数学の特質の中でも、より根底に位置付いていることがわかる。

美しさに関して和田(1967)では、「パターンがあると、そこに美しさを感じられ…(中略)…一般性をもっているものは、生き生きとして美を感じます」¹⁰と述べられている。つまり、美しさとは学問としての数学から感じられることがわかる。

以上のこと及び清水(1989)から、機能的な側面の「算数のよさ」には次に示すような関係性があると捉えることができる。

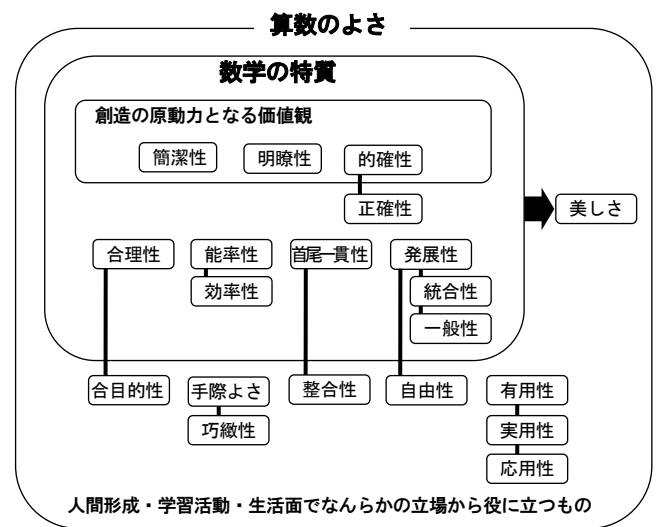


図 3：「算数のよさ」の関係性

2.2 算数のよさの分析方法

これまで、機能的な側面の「算数のよさ」について述べてきた。しかし、授業実践をするために、より子どもの立場に即した「算数のよさ」の分析が必要となる。そこで、具体的な学習内容にはどのような「算数のよさ」があるかを分析する。

清水(1989)では、算数のよさに関して、「授業の場で着実に実現できるようにするためには、『よさ』を多様な観点から具体的な内容に即してとらえることが必要である」¹¹と述べられている。したがって、「算数のよさ」に着目した授業の実現のためには、具体的な内容、つまり教科書における学習内容を多様な観点で分析する必要がある。また、清水(1996)では「算数のよさ」を「観点別学習状況調査についての評価の観点と精神的肉体的な労力の節約、簡潔さ、明瞭さ、的確さ、手際のよさなど機能的な側面の二つの次元で分析しておく必要がある…(中略)…四つの内容領域も視野に入れておくと万全」¹²と述べられている。

観点別学習状況調査についての評価の観点とは、「関心・意欲・態度」、「思考・判断・表現」、「技能」、

「知識・理解」のことである。これを<評価の観点に関する観点>とする。機能的な側面とは、2.1 で挙げられている「算数のよさ」が考えられる。これを<機能的な側面に関する観点>とする。四つの内容領域とは、「数と計算」、「量と測定」、「図形」、「数量関係」のことである。

したがって、四領域を明らかにした上で、<評価の観点に関する観点><機能的な側面に関する観点>の2つの観点から「算数のよさ」を捉えていく。

以上の先行研究をもとに、授業実践の具現化に向けて、各領域において<評価の観点に関する観点><機能的な側面に関する観点>の2つの観点から、算数のよさを捉えていくようにするために、算数のよさを分析する表を後藤が作成した。

内容領域：数と計算				
評価の観点 機能的側面	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
能率性				
簡潔性				
的確性				

表4：「よさ」の分析に用いる表

表の一番上に四領域を示し、横軸は<評価の観点に関する観点>、縦軸は<機能的な側面に関する観点>を示している。そして、表の中には、教科書の学習内容を具体的に書きこんでいく。

表の中に教科書の学習内容を具体的に書きこんでいくことで、学習内容と「算数のよさ」を関連づけながら分析ができるようになる。

2.3 授業における算数のよさの位置づけ

「算数のよさ」が学習にどのように位置づいていくかを明らかにしていく。伊藤(2002)では、「よさについて『気付く』『わかる』『味わう』という表現が用いられるが、それはアプリシエーション(よさを味わうこと)に至る3段階を示す用語であり、この順番で次第に高いレベルへと到達する」¹³と述べられている。中田(2002)では、「よさ」について、「低学年では、無意識のうちに使い、学習したことの“よさに気付く”。中学年では、筋道立てて考えて結論を導き出し、なるほどこうなんだと“よさがわかる”。高学年では、課題に対して積極的に取り組み、言語や記号によって論理的に考えることで、よさを鑑賞し“よさに味わう”段階へと進む」¹⁴と述べられており、発達段階を考慮している。

本研究では、小学校第2学年を授業実践の対象とする。したがって、低学年であることを考慮し、「気付く」「わかる」「味わう」の中でも、算数のよさに「気付く」ことができるような授業を構想する。

2.4 「算数のよさ」に気付くとは

「算数のよさ」に気付くとは、どのような姿を示しているのかを明らかにする。この姿を明らかにすることによって、授業実践後の分析の際、子どもが算数のよさに気付くことができているかどうか判断する基準ができる。

宮田・日野(2013)では、「よさ」の3段階に関して、児童が経るだろう姿を捉えながら3つの段階で記述されている。

よさに気づく	よさであることを直感的に覚えている段階
よさが分かる	よさであることを知識として得ることができている段階
よさを味わう	よさを適した場面で活用しようとする意識がある段階

表5：宮田・日野による「よさ」の3つの段階

本研究では、宮田・日野による「よさ」の3つの段階を用いる。宮田・日野による「よさ」の3つの段階を用いることによって、子どもの姿を捉えながら算数のよさに気付くことができただかどうかを判断することができるようになるからである。以上から、「よさ」に気付くとは、「よさであることを直感的に覚えている段階」として捉えていく。

3 授業実践の具現化に向けた方策

3.1 「算数のよさ」に気付くための方策

(1) 方策1：自力で問題に取り組む場の設定

よさに着目した授業実践をするにあたり、よさの押し売りとならない授業の構想が必要である。なぜなら、教師がよさを説明したり解説したりしてよさを押し売りにしても、子どもにはそのよさが響かないからである。清水(1989)は、算数のよさは「児童生徒にその意義や内容を単に解説するだけでは必ずしも十分ではなく、ときには間違えたり、不十分であったりしても、自力で存分に頑張る学習をする過程」¹⁵の必要性を述べている。

以上から、子どもたち一人ひとりが問題に頑張る取り組みでいけるようにするために、自力で問題に取り組む場を設定する。

(2) 方策2：問題提示の工夫

よさに気付く授業をするにあたり、よさに気付きやすい問題を提示する必要がある。なぜなら、教師がよさを意識したとしても、よさに気付きづらい問題のままでは、よさの押し売りとなってしまうことが懸念されるからである。清水(1989)では、「『よいもの』だけを取り扱っていたのでは『よさ』はわからない…(中略)…手際がよくないものや不十分なものなどの対比によってよりわかるもの」¹⁶と述べられている。

以上から、よさに気付くことができるようにするために、問題提示では、よいものとそうでないものとを対比できるようにする。

(3) 方策3：振り返りの充実

清水(1989)では、『よさ』がしみじみとわかるのは振り返る場である¹⁷と述べられている。つまり、算数のよさに着目した授業では、振り返りが重要であることが考えられる。

以上から、「算数のよさ」について考えることができるような振り返りの場面を設定する。なお、「よさ」という用語を子どもにとって理解しやすい用語に置き換える。清水(1989)では、「算数のよさが分かる」ということは、算数のもっている種々の長所、メリット、重要性、有用性、おもしろさなどを意識し、さらにそれらが分かってくる¹⁸と述べられている。そこで本研究では、子どもの立場で「よさ」を捉える場合、「おもしろさ」として置き換えることにする。したがって、この振り返りでは、ノートに今日の授業の振り返りに加え、今日の授業のおもしろかったところを書くように促す。これによって、「算数のよさ」が書き言葉で表出されるため、「算数のよさ」を自覚できるようになると考えられる。

3.2 「算数のよさ」に関する授業実践の分析方法

子どもたちが授業を通して「算数のよさ」に気付くことができたかを分析するために、本研究では中田(2002)による評価方法を取り入れる。なぜなら、本研究は「算数のよさ」に着目した研究であるため、「よさ」の分析に基づいた授業の分析が必要であり、中田(2002)では「よさ」を複数の観点によって分析し、その分析を基にした評価方法を提案しているからである。以下が中田(2002)による評価方法である。

- (1) 毎時間の問題解決方法の分析
- (2) 授業中の発言内容の記録の分析
- (3) 毎時間の授業後の感想の記録の分析

4 研究実践の構想

4.1 めざす子どもの姿

提示された問題に、自力で問題に取り組んだり、振り返りをしたりすることを通して、算数のよさに気付いていく子ども

4.2 研究仮説

以上の先行研究から、研究の仮説を次のように設定する。

小学校低学年において、以下の3つの方策を講じることによって、算数のよさに気付く授業となるだろう。

- ・方策1：自力で問題に取り組む場の設定
- ・方策2：問題提示の工夫
- ・方策3：振り返りの充実

4.3 授業の構想図

授業の構想図を図6に示す。



図6：授業の構想図

4.4 検証方法

本研究では、「算数のよさ」に着目した授業であるので、以下の2つの検証方法を用いる。

- ・中田(2002)による検証
 - (1) 毎時間の問題解決方法の分析
 - (2) 授業中の発言内容の記録の分析
 - (3) 毎時間の授業後の感想の記録の分析
- ・アンケートによる検証

ただし、中田(2002)による検証のうち、(1)(3)の分析は、毎時間実践することが必要である。しかし、単元を通して実践していない教師力向上実習Iの検証に関しては、(1)問題解決方法の分析、(2)授業中の発言内容の記録の分析、(3)授業後の感想の記録の分析、として検証することとする。

5 教師力向上実習Iにおける授業実践

(能率性、効率性、手際よさを中心に)

授業は、愛知県内の公立小学校T校第2学年を対象に、2015年6月に実施した。

5.1 「1000までの数」におけるよさの分析

本授業での算数のよさを分析すると、表7に挙げられるものがあると考えられる。また、算数のよさに関して清水(1989)では「算数のよさは…(中略)…互いにかかわりがあり、中でもそれらのいくつかは密接に関連しているものもある¹⁹と述べられている。したがって、能率性、効率性、手際よさは関連があるものとして捉えることとする。

以後、算数のよさは、【(例) 能率性・効率性・手際よさー(思・判・表)】と表記することとする。

内容領域：数と計算				
評価の観点 機能的側面	関心・意欲・態度	思考・判断・表現	技能	知識・理解
能率性 効率性 手際よさ		・100のまとまりにして考える	・100のまとまりにして数える	
正確性			・10を10個集めて100のまとまりをつくる	
発展性		・10のまとまりにしたことを発展させて、100のまとまりをつくって考える		

表7：「1000までの数」におけるよさの分析

5.2 授業概要

本授業のねらいは、365個の星を数える場面において、数え方を工夫することによって、100を超える数の数え方や読み方を知ることである。授業の展開は以下のものであった。

①問題提示

まず、「星が何個あるか教えてください」と言い、365個の星が散りばめられた絵を20秒提示した。その後、何個あったのか問うと、多くの子どもから「1000!」と答える声が聞こえた。その答えを受けて「本当に1000?」と聞き返し、「何個あるか数えるよ」と言い、次の活動に移った。

②自力で問題に取り組む

次に、実際に星が何個あるかを個人で数える活動に入った。この時、以下の方策を講じた。

方策1：自力で問題に取り組む場の設定

- 間違ったり上手くいかなかったりすることを経験させるために、何もヒントを与えない
- 工夫して数えないと時間がかかることを体験するために、数えるのに要した時間を計っておく

この活動では、1つずつ数える子が20%、10のまとまりを丸で囲みながら数える子が80%いた。

③数えた結果を発表する

4分後、「数がどのくらいになったか教えてください」と聞くと、365個と答える子、360個というように近い数を答える子、数えきることができない子などがいた。

④本時のめあてを設定する

結果にばらつきがあったり、数えきれなかったりしたことを踏まえ、どうやって数えたのかを聞いた。するとC1が「10ずつ数えた」と発言したので、それを受けて「みんな工夫して数えた?」と問い、本時のめあてを「くふうして星をかぞえよう」と設定した。

その後、どのように工夫するかをノートに書いた。10ずつ数える、印をつけるなどが書かれた。

⑤工夫しながら数える

個人で工夫しながら星を数える活動に入った。ここでは、32人中30人が10のまとまりをつくって星を数えていた。しかし、残りの2人(C2とC3)は10のまとまりを10個集めて100のまとまりにして数えていた。

⑥工夫して数えたことを発表する

どのように工夫して数えたかを全体の場で発表した。10のまとまりで数える意見しか出なかったことと、自力で問題に取り組む場で10のまとまりを数えている最中にまとまりが何個あるか忘れてしまいもう一度数え直している子の姿を受けて、以下の支援を行った。

100のまとまりで数えたC2を意図的に指名する

「もっと工夫している子がいる」と伝え、100のまとまりで数えたC2を指名した。C2が「10のかたまりを…10個集めて…100のかたまりを」と説明すると、半数の子はC2の説明の意味が分かったようであった。しかし、残りの半数はまだ意味が分からないようだったので、以下の支援を行った。

C2の説明の意味を理解している別の子を指名し、その子に説明させる

C2の説明の意味を理解したC4を指名して、C4にC2の説明した内容を黒板の前で実演してもらった。すると、残りの子も分かった表情を見せた。C2とC4の説明によって、10のまとまりを10個集めて100のまとまりにする考えがクラスに浸透した。

⑦100のまとまりをつくって数える

100のまとまりにする考えがクラスに浸透したところで、個人で100のまとまりをつくって星を数える活動に入った。この活動によって、クラス全員が10のまとまりを10個あつめて100のまとまりをつくることができるようになった。

5.3 検証

(1) 問題解決方法の分析

<②自力で問題に取り組む>場面では、星を一つずつ数える子たちは、何個数えていたか分からなくなってしまい、もう一度数え直していた。また、10のまとまりで数えていた子も10のまとまりが何個なのかが分からなくなってしまい、10のまとまりを数え直していた。ヒントを与えないことで、子どもたちは間違えながらも頑張って星を数えている状況となり、清水(1989)で述べられていた「ときには間違えたり、不十分であったりしても、自力で存分に頑張って学習をする過程」を満たすことができた。

<⑥工夫して数えたことを発表する>場面に入った時は、30人は100のまとまりをつくって考えるという方法を知らなかった。しかし、授業者の2回の支

援によって、全員が100のまとまりをつくるという考えを知ることができた。つまり、授業者が数人の子どもの気付きをクラス全体に広げることによって、全員が考え方を知ることができるようになった。

授業の展開は、自力で問題に取り組んだ(1つつ数える、10のまとまりにして数える)後、10のまとまりにして数え、最後に100のまとまりにして数える、という過程を踏む流れとなっている。つまり、次第に上手い処理の仕方に出会うように問題解決をした。

(2) 発言内容の記録の分析

以下は<⑥工夫して数えたことを発表する>場面である。

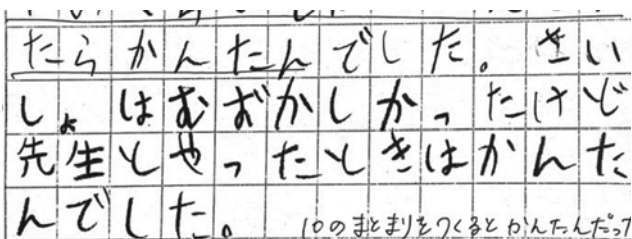
#1	T	: もっと工夫している子がいるんだよね、このクラスの中で。
#2	C3	: だれー?
#3	T	: もっと工夫した子?
#4	C3	: はい
#5	T	: C2! C2の考え、すごくいいから
#6	C2	: 10のかたまりを10こで100だから、100で…300。あと6こで60。
#7	T	: なるほど、ありがとう。C2はどうやったかと言うと…今の説明聞いてどういうことをしているか想像つく子いる?
#8	複C	: う～ん…/ (挙手する子)
#9	T	: C4。ちょっとここ(前)でやってみて。
#10	C4	: 10こあるから一、(10のまとまりを数えながら)1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、こうやって一 [10のまとまりを10個集めて丸で囲む]
#11	複C	: あー
#12	C5	: <u>かたまりをつくっているのかー</u>
#13	C4	: [のこり2つの100のかたまりを囲んで] こうやって100のかたまり。

資料8: 発言内容の記録

C2の発言(#6)によって、どういうことをしているか想像できる子が半数いた(#8)ため、100のまとまりにする考えが少し広まった。しかし、「う～ん…」(#8)と言い、C2の発言の意味が分からない子も半数いた。ところが、C4が前に出て、説明しながら100のかたまりに丸をつける(#10)によって、複数の子から「あー」(#11)とつぶやいたり、C5は「かたまりをつくるのかー」(#12)と言ったりした。このつぶやきや発言は、C4の説明後にただちに表出された言葉であり、この瞬間、子どもたちは100のまとまりをつくるという考え方を知ることができた。

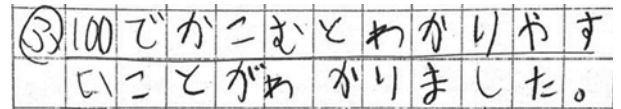
③感想の記録の分析

授業後の振り返りには、以下のようなものがあつた。



資料9: C5の感想

C5は、<②自力で問題に取り組む>場面において10のかたまりをつくって数えていた子である。先生とやったときというのは、<⑥工夫して数えたことを発表する>場面で100のまとまりをつくるという考え方を知った後の<⑦100のまとまりをつくって数える>場面である。「むずかしかったけど、先生とやったときはかんたんでした」の言葉から、「100のまとまりにして数える」という【能率性・効率性・手際よさ一(技)】に関する記述であることが読み取れる。



資料10: C6の感想

C6も、<②自力で問題に取り組む>場面において10のかたまりをつくって数えていた子である。「100でかこむとわかりやすい」の言葉から、「100のまとまりにして考える」という【能率性・効率性・手際よさ一(思・判・表)】に関する記述であることが読み取れる。

5.4 考察

C5やC6が、振り返りに上記のような感想を書くということは、授業で経験した「100のまとまりにして数える」という【能率性・効率性・手際よさ一(技)】や、「100のまとまりにして考える」という【能率性・効率性・手際よさ一(思・判・表)】を授業の終盤まで覚えているということである。したがって、【能率性・効率性・手際よさ】に気付くことができたと考えられる。

中田(2002)による検証から、C5やC6が【能率性・効率性・手際よさ】に気付くことができた背景には、以下の4点があると考えられる。第一に、間違いながらも何度も数え直しながら自力に頑張って数えていた経験が根底にある。第二に、授業の展開が、次第に上手い処理の仕方に出会うように問題解決していく流れになっていたことである。第三に、授業者の支援によって、【能率性・効率性・手際よさ】を伴った考え方を全員が知ることができたことである。第四に、【能率性・効率性・手際よさ】を伴った考え方を知った上で、実際に<⑦100のまとまりをつくって数える>ことを経験することである。

以上の4点を第一から第四までを順番に経ることによって、【能率性・効率性・手際よさ】に気付くことができるようになったと考えられる。したがって、「方策1:自力で問題に取り組む場の設定」は効果的であったと示唆される。

6 教師力向上実習Ⅱにおける授業実践 (簡潔性、一般性を中心に)

授業は、愛知県内の公立小学校T校第2学年を対象に、2015年10月6日から10月23日にかけて実施

した。実施した単元は「かけ算（1）」である。

6.1 「かけ算（1）」におけるよさの分析

学習内容をもとにしながら、本単元での「算数のよさ」を分析すると表 11 に示すものがあると考えられる。

6.2 授業概要

「算数のよさ」と対応させながら、単元構想を表 12 のように設定した。なお、教師力向上実習Ⅱでは、第 1 時から第 13 時まで実践を行った。

かけ算（1）	
・かけ算の意味を理解し、5、2、3、4のだんの九九を構成して、唱えることができた子、それを適応したりできる子 ・かけ算のよさに気づき、進んでかけ算を用いようとしていることができる子	
「何このいくつ分」の世界【1】 ○のりものについている人の数をしらべよう 【実用性】	
かけ算のしかたを知ろう【3】 ○のりものにのれる人の数のもとめ方をしらべよう 【簡潔性】①⑤⑥⑨ 【一般性】④ ○かけ算の式に書いて答えをもとめよう 【簡潔性】⑥⑨ ○「ばい」について考えよう 【簡潔性】⑥⑨	
かけ算の九九を知ろう【9】 ○ 5×1 、 5×2 、 5×3 などのかけ算についてしらべよう 【簡潔性】② 【一般性】①②③ ○5のだんの九九をおぼえよう 【簡潔性】⑦ ○5のだんの九九をつかってこたえをもとめよう 【簡潔性】⑧ ○2のだんの九九をつかって、おぼえよう 【一般性】①②③ 【簡潔性】⑦ ○2のだんの九九をつかってこたえをもとめよう 【簡潔性】⑧ ○3のだんの九九をつかって、おぼえよう 【一般性】①②③ 【簡潔性】⑦ ○3のだんの九九をつかってこたえをもとめよう 【簡潔性】⑧ ○4のだんの九九をつかって、おぼえよう 【一般性】①②③ 【簡潔性】⑦⑧ ○どんな式になるか考えよう 【簡潔性】③④	
かけ算をつかった問題に会おう【2】 ○問題をつくってみよう 【実用性】 ○問題を解き合おう	

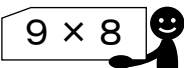
表 12：「算数のよさ」が対応された単元構想

表 11 に示した「算数のよさ」に気付くことができるようにするために、それぞれの授業において、以下に示すような方策を講じた。

<第 5 時>

第 5 時は、前時までにかかけ算について学習をし、本時からかけ算の九九を学習しようとするところに位置付けている。かけ算の九九に入る前に、導入の段階で「今日は先生対みんなて対決したい」と言い、次に示す活動を取り入れた。

方策 2：問題提示の工夫

- ①かけ算のフラッシュカード 9×8  を提示する
- ②授業者 9×8 子ども $9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9 + 9$
 …かけ算を書く …累加のたし算を書く
- ③速く書き終えた方が勝ち

● 式を書く速さを比較することを通して、かけ算と累加のたし算を対比することができる

この活動の 1 回目は、授業者が勝った。2 回目も授業者が大多数の子どもに勝った。しかし、子どもたちは、授業者はかけ算の式を書いているからずるい、と感じ始めるようになった。3 回目も授業者が大多数の子どもに勝った。そして、3 回目後には、クラス全員が、授業者はかけ算の式を書いているからずるいと確信するようになった。その後、立場を交代し、授業者がたし算の式を書き、子どもたちがかけ算の式を書くようにした。その結果、子どもたちが授業者に勝ち、複数の子供から「かた一ん」という声があがった。

この活動は合計 4 回行ったが、速さを競う活動であるため、子どもたちは 4 回ともやる気に満ちながら取り組んでいた。また、始めの 3 回で累加のたし算を書くという不利な立場を経験した後、最後の 4 回目はかけ算という有利な立場を経験したため、4 回目後には、勝ち誇って気分のよい表情を浮かべていた。

この活動の後に、次に示す活動を取り入れた。

内容領域：数と計算				
機能的側面	評価の観点		技能	知識・理解
	関心・意欲・態度	思考・判断・表現		
簡潔性		・「5この3つ分」というように、同じ大きさの数を同じものとして考える (①) ・累加の簡潔な表現としてかけ算があると考える (②) ・かけ算に表すことにより単位とする大きさがすぐに分かる (③) ・式が問題場面を表している (④)	・「5この3つ分」を 5×3 と表す (⑤) ・かけ算の式に表す (⑥) ・九九を唱えて答えを求める (⑦) ・九九を適応して問題を解く (⑧)	・単位とする大きさのいくつ分かを求めるときにかけ算を用いればよいことがわかる (⑨)
一般性	・九九からきまりを見つけようとする (①)	・かける数が 1 増えると積はかけられる数だけ増える (②)	・かける数が 1 増えると積はかけられる数だけ増えるきまりを使って、九九を構成する (③) ・「一つ分の数×いくつ分=全部の数」というように、どの言葉にも当てはまる式にする (④)	
実用性	・身のまわりからかけ算で表せる数量の場面を見つけようとする			

表 11：「かけ算（1）」におけるよさの分析

方策2：問題提示の工夫

- 式の長さを比較することを通して、かけ算と累加のたし算を対比することができる

$$\boxed{3 \times 5}$$

$$\boxed{3 + 3 + 3 + 3 + 3}$$

この2つの式を見せて、「長さはどんな感じか」「たし算は面倒くさそうか」と投げかけた。すると、子どもたちから、「(たし算は)長い」「(たし算は)めんどくさい」という声があがった。

<第5時以降>

まとめの段階では、振り返りとして、ノートに今日の授業で分かったことを書いている。第5時から、この振り返りに加えて、以下のようなことを書くように促した。

方策3：振り返りの充実

- 「ふりかえり (㊟)」に加えて、「おもしろかったところ (㊟)」を書くようにする

おもしろかったところは、思ったことを自由に書かせるようにした。このように、おもしろかったところも書き言葉で表出することによって、「算数のよさ」の気づきを自覚することができると期待される。

<第6、8、10、12時>

第5時以降は、かけ算の九九をつくって、九九を覚えて、九九を使って問題を解く学習が続く。

第5時では、5の段の九九をつくった際、子どもたちは5ずつ増えているというきまりを見つけた。第6時において、前時につくられた5の段の九九を見ながら、以下のような問いかけをした。

他のきまりを見つけてくれた子はいますか

この問いかけによって、「答えが時計みたいになっている(答えが5、10、15、20...となっている)」「答えが5、0、5、0となっている」というきまりを見つけたことができた。

第8時、第10時、第12時でも、九九をつくった際には、つくられた九九を見ながら、

何か発見できることはありますか

と問いかけるようにした。3の段の九九においては、C5が「3のだんの全部の一の位の答えが1から9までである」というきまりを発見し、授業者を驚かせた。

上記の内容を問いかけ続けるようにした結果、「被乗数ずつ増えている」というきまりだけではなく、他のきまりを発見することに、楽しみを感じるようになった。

6.3 検証

(1) 毎時間の問題解決方法の分析

簡潔性に気付く過程 (第5時)

子どもたちは第2時から、かけ算の答えは累加のたし算で求めることを何度も繰り返し行ってきたため、かけ算は累加のたし算であること、さらに、累加のたし算を書くことの面倒さを知っている。

このような状況において、第5時では簡単に書き表せることができるかけ算と、書くことが面倒な累加のたし算で、書く速さを競争する活動を行った。その結果、累加のたし算を書くときは「(授業者に対して)ずるい」という感情を抱き、かけ算を書くときは「かんたん」という感情を抱くようになった。つまり、「累加の簡潔な表現としてかけ算があると考える」という【簡潔性-(思・判・表)】や、「かけ算の式に表す」ことは累加のたし算より速いという【簡潔性-(技)】を感覚的に覚えた様子であった。

一般性に気付く過程 (第6、8、10、12時)

第6時では、5の段の九九をみて「他のきまりを見つけてくれた子いますか」と投げかけることで、「5ずつ増えている」というきまりの他に、「時計みたいになっている(5、10、15、20...となっている)」「5、0、5、0となっている」というきまりを発見できた。以降、第8時では2の段について、第10時では3の段について、第12時では4の段について、「何か発見できることはありますか」と投げかけた。その結果、九九からきまりを見つけようとする態度が身につく、多様なきまりを発見できるようになった。

(2) 発言内容の記録の分析

【第5時】

以下は、かけ算と累加のたし算の書く速さを競っていた場面において、3回目の活動に入ったときである。

#1	T : どん! [フラッシュカードを提示]
#2	複C : うわー
#3	複C : [挙手しながら] はーい!
#4	T : [みんな挙手し終えたら] え? 先生ずるい?
#5	全員 : ずーるーいー
#6	T : なんでするい? なんでするい?
#7	複C : だってさあ
#8	C7 : [つぶやく] かけ算ーかけ算ーかけ算ー
#9	T : なんでするいの?
#10	C8 : かけ算
#11	T : え? かけ算だから速く書けちゃうの?
#12	全員 : そうだよ!
#13	T : そうなの?
#14	C : そうだよ! 違反違反!
#15	T : じゃあ、最後にみんなかけ算でやって。先生、答えの確かめ(累加のたし算)の方でやるから。
#16	複C : よっしゃー
#17	C5 : じゃあ、負けんわ
#18	T : よーい、どん! [フラッシュカード提示]
#19	複C : はい、できたー!
#20	複C : いえーい!
#21	複C : かんたんー!
#22	T : えー、はやーい

#23	複C	:かんとーん、かんとーん
#24	T	:やっぱりかけ算の方が速く書ける？
#25	全員	:うん！
#26	T	:なんだー、そうだったのかー
#27	C5	:そりゃあそうでしょ
#28	C9	:今まで知らなかった？
#29	T	:みんな気付いていたの？
#30	全員	:気付いていたよお！

資料13：発言内容の記録

式を書き終わると「かんとん」(#21、#23)と反応していることから、この瞬間に「かけ算の式に表す」ことの【簡潔性－(技)】を直感的に覚えることができた。

また、授業者がかけ算の式、子どもたちが累加のたし算の式を書いたときは、「かけ算」(#8、#10)だから「ずるい」(#5)と感じていることが読み取れる。そして、かけ算だから速く書けるのかという言葉(#11、#24)に対して、ただちに「そうだよ！」(#12)や「気付いていたよお！」(#30)と反応している。つまり、かけ算をずるいと感じていることから、「累加の簡潔な表現としてかけ算があると考える」という【簡潔性－(思・判・表)】を直感的に覚えていることが分かる。

(3) 毎時間の感想の記録の分析

授業後の振り返りには、以下のようなものがあつた。

第2時	2+2+2+2+2のよ うにせがいにかけざんで りたいてす
第5時	①今日のべんきょうでわか ったことは、たし算のほ うがわかりやすいかもし れないけど、かけ算のほ うが早いというこゝでも

資料14：C10の感想

第2時の振り返りでは、かけ算の答えを求める時、九九(すでに家庭で勉強している)で求めたいと感じていることがわかる。しかし、第5時の振り返りでは、累加のたし算とかけ算を比較しながら振り返りをしていることがわかる。つまり、当初は九九という視点だけで考えていたが、「かけ算の式に表す」ことは累加のたし算より速いという【簡潔性－(技)】の視点でも考えるようになったことが読み取れる。

第6時	あ5のたんのーのくらいの こたえが5、0、5、0と いうのがおもしろかった
第10時	あじぶんで言ったーのく らいのこたえが1～9まで あることであ

資料15：C5の感想

C5は、第6時において、友達の発言によって5の段で5、0、5、0となっていることに気付くことができた。それをうけて、3の段でもきまりを発見しようとする態度が身に付き、自分で一の位が1～9まであることに気付くことができ、それがおもしろいと感じていることがわかる。つまり、「九九からきまりを見つけようとする」という【一般性－(関・意・態)】に関する記述であることが読み取れる。

6.4 考察

簡潔性に関して、中田(2002)による検証から、「累加の簡潔な表現としてかけ算があると考える」という【簡潔性－(思・判・表)】や「かけ算の式に表す」という【簡潔性－(技)】を直感的に覚えたことが分かった。したがって、【簡潔性】に気付くことができたと考えられる。

【簡潔性】に気付くことができた背景には、以下の2点があると考えられる。第一に、よいものとそうでないものを対比する問題提示を行ったことである。本授業実践では、かけ算と累加のたし算を対比して問題提示を行った。第二に、対比するものを焦点化したことである。一つ目の活動では、式を書く速さに焦点をあてて、それを対比した。二つ目の活動では、式の長さに焦点をあてて、それを対比した。

以上の2点を経ることによって、【簡潔性】に気付くことができるようになったと考えられる。したがって、「方策2：問題提示の工夫」は効果的であったと示唆される。

一般性に関して、C5が、おもしろかったところに授業で見つけたきまりを書くということは、授業で経験した「九九からきまりを見つけようとする」という【一般性－(関・意・態)】を、単元を通して覚えていることである。したがって、【一般性】に気付くことができたと考えられる。

【一般性】に気付くことができた背景には、以下の2点があると考えられる。第一に、単元の始めの段階で、子どもたちがきまりを発見するという経験することである。第二に、発見することに楽しみを感じることである。第三に、それ以降の授業でも、きまりを発見する時間を設けることである。本実践では、「何か発見できることはありますか」と問い、その時間を設けるようにしていた。

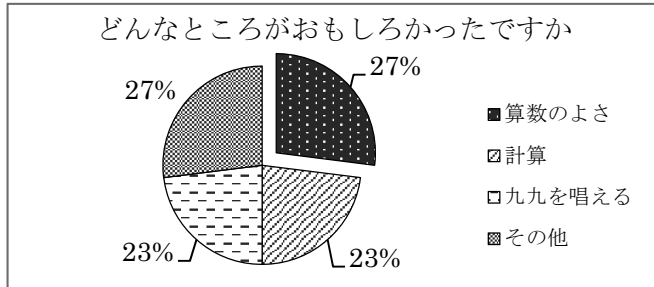
以上の3点を第一から第三までを単元を通して順番に経ることによって、【一般性】に気付くことができるようになったと考えられる。

簡潔性と一般性の両方に関わることであり、単元を通して行ったことに関して、「ふりかえり」に加えて「おもしろかったところ」も書くようにした。これによって、よさという観点で授業を振り返ることができた。また、教材研究の段階で分析をした「算数のよさ」の内容を書く子もいた。以上から、まとめの段階で「お

もしもかったところ」を書くことによって、「算数のよさ」に迫るような振り返りを行うことができるようになったと考えられる。したがって、「方策 3：振り返りの充実」は効果的であったと示唆される。

6.5 アンケートによる検証

以下は教師力向上実習Ⅱ後のアンケートである。



資料 16：「『かけ算』でどなたのところがおもしろかったですか」への回答

27%の児童から算数のよさに関する記述が得られた。計算といったような技能的な側面のみならず、算数のよさという側面にも興味・関心を抱くようになったことがわかる。

7 本研究のまとめ

本研究の結論は次の通りである。

- 小学校低学年における「算数のよさ」に気付く授業に関して、以下のような授業を構想すればよい。
 - 自力で問題に取り組む場を設定する
 - 対比による問題提示をする
 - 振り返りの充実をする

本研究の成果は次の 4 点にまとめられる。

- 算数のよさを分析する表を作成することで、よさと対応させながら単元を構想しやすくなった。
- 【能率性・効率性・手際よさ】に気付く授業の構想案
 - 自力に頑張っ取組む経験をする
 - 次第に上手い処理の仕方に出会う展開にする
 - 考え方を全員が知るように授業者が支援する
 - 実際に上手い処理の仕方を経験する
- 【簡潔性】に気付く授業の構想案
 - よいものとそうでないものを対比する
 - 対比するものを焦点化する
- 【一般性】に気付く授業の構想案
 - きまりを発見するという経験をする
 - 発見することに楽しみを感じるようにする
 - 以降の授業でもきまりを発見する時間を設ける

8 今後の課題

- 授業構想では、導入、展開、まとめの段階で方策を考えたが、本実践ではその方策を断片的に取り入れる結果となってしまった。「算数のよさ」により気付くためにも、方策 1～方策 3 を連続的に講じて授業実践を行っていくことが残されている。
- 清水(1989)では、四つの内容領域を視野に入れて

「算数のよさ」を分析する必要があるとされていたが、「数と計算」の領域しか実践を行うことができなかった。今後は、四つの内容領域を視野に入れることができるように、年間を見通して「算数のよさ」を分析することが残されている。

- 「算数のよさ」を分析するために作成した表について、その表に書き込んでいく具体的な内容における関係性まで考慮していなかった。具体的な内容で考えられる「算数のよさ」について、その関係性を見出していくことが残されている。

【注釈】

- 長崎栄三・滝井章(2007). シリーズ 算数の力を育てる第1巻 何のための算数教育か. 東洋館出版社. p.13.
- 同上, p.26.
- 同上, p.30.
- 国立教育研究所(2005). 算数・数学では何をいつ教えるのかー算数・数学教育の内容とその配列に関する調査報告書ー. チョダクレス. p.66.
- 清水静海(1996). 子供を伸ばす算数 学ぶ意欲と算数のよさ. 小学館. p.117.
- 清水静海(1989). 小学校新教育課程の解説(算数). 文部省内教育課程研究会(監修). 清水静海(編). 第一法規出版. p.200.
- 同上, p.200.
- 加藤幸男(1989). 事象を簡潔・明瞭・に表すことのよさ. 新学習指導要領小学校算数科のキーワード・3 算数のよさがわかる. 清水静海(監修). 小林政治郎(編). 明治図書出版. p.38.
- 和田義信(1967). 数学教育現代化と数学のもつ美しさ. 月刊算数/数学授業研究, No.89-90. 1-3. 1-3. (なお、和田義信著作・講演集刊行会(編)(1997). 和田義信著作・講演集 2 論文集. 東洋館出版社. に復刻されたものを使用), p.286. 中略は引用者による.
- 清水(1989), 前掲書, p.82.
- 清水(1996), 前掲書, p.94. 中略は引用者による.
- 伊藤説朗(2002). 「算数のよさ」とは何であり、それを「味わう」とは、どうすることか. 新しい算数研究, No.373, p.6.
- 中田真由美(2002). 算数のよさが味わえたかどうかは、こうして評価する. 新しい算数研究, No.373, 2002, p.22.
- 清水(1989), 前掲書, pp.45-46.
- 同上, p.83.
- 同上, p.83.
- 同上, p.197.
- 同上, p.201. 中略は引用者による.

付記

本研究を進めるにあたって、志水廣先生からは多くのご指導をいただきました。常に子どもの立場に立ち、子どもの姿が思い浮かぶようなご指導をいただけたことが、何よりの学びとなりました。連携協力校の先生方においては、学校に行くたびに、いつも温かく受け入れてくださりました。心地よい環境のもとで、学校サポーター活動及び研究実践ができてことに感謝しています。また仲間と共に、講義や発表・模擬授業の準備であれこれ考えたり話したりした時間は、かけがえないものだと思います。異なる専門教科・校種の仲間と意見交流することで、新たな視点で物事を捉えることができました。先輩の「学びたいと思ったら学べる場所」という言葉、先生の「価値観を学ぶ場所」という言葉の通り、教職大学院では、様々な角度から、多くの学びができました。最後になりましたが、教職大学院の仲間、諸先生方、環境に、心より御礼申し上げます。