

思考力・表現力を育てる授業づくり

～算数科を中心に～

M11EP007

佐野誠治

1 研究の内容

(1) 研究の動機

思考力・表現力については、平成20年の中央教育審議会答申の「改善の基本方針」として「数学的な思考力・表現力は、合理的、論理的に考えを進めるとともに、互いの知的なコミュニケーションを図るために重要な役割を果たすものである。このため、数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。特に、根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。」と、重要さを述べている。

昨年度、同様のテーマで研究を進めた。その研究の中で「児童は『話し合いが多様』になったことで、友達のことをノートに書いたり、大切だと思うところに、色鉛筆を使ったりする工夫も出てきた。これらのことは、表現と思考がノートや友達のことを通して育っている一つの表れと考えられる。」という一つの成果が出た。つまり、学び合いの中で児童の思考力と表現力は育っていく、ということである。学び合う授業をいかに行っていけば、児童の思考力が育っていくのか。学び合い、深め合う授業を行っていききたい、というのが本研究の動機である。

(2) 思考力・表現力について

中央教育審議会答申から、数学的思考力を「根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考える力」とする。では、児童がどのような活動

をしているときに数学的思考力が育っているのか。そこで、具体的には以下のように考えていく。

①既習事項を活用して課題解決に取り組んでいる。

②思考を言葉や数、式、図、グラフなどで明瞭に表現している。

③話し合いにより、考えが深まっている。

④学習したことを発展させる。

しかし思考そのものは見ることが出来ない。そこで、表現力から思考力を見ていこうと思う。児童が考えを表現するのはノートへの記述である。学習感想を含め、ノートに書かれていることを表現力として考えていく。

(3) 研究のねらい

まず重要となるのは授業そのものである。特に、比較・検討の場を充実させたい。授業の中の比較・検討の場で、どの考えを、どういった手順で取り上げていくのか。出された考えを教師がどう進めていくのか。この場の充実が児童の意欲にも繋がり、次の授業にも繋がっていくはずである。当然比較・検討を充実させるためには、自力解決において児童が行っている活動のみとりがポイントになる。この段階のみとりで比較・検討の流れが決まるからである。そして、自力解決では児童が見通しをもって取り組むための課題把握も大切となる。児童が課題において何を「問う」のか。それが明確になるような課題提示を行わなくてはならない。

思考力・表現力が育ったかを見ていく手立てとしてはノート記述があげられる。ここでは計算式を書いたり、板書を写したりするだけの活

動にならないようにしたい。言葉や式、図などを使って、自分の考えを表し、見直す活動を授業で取り入れる。また、そうした「自分の考え」だけでなく、「友達の考え」も必要に応じてノートに記述するようにしたい。さらに学習感想を書くことも重要となる。児童自身、自己の振り返りができ、次に繋がる。さらに指導者も授業の振り返りができるからである。

ノート記述については次のようなことに視点をあてて見ていく。

①言葉や式、図などを使って自分の考えが書かれている。

これは自分の思考を表現できているか、ということを見るためである。また、様々な表現方法を使っていることで、自分の考えを多角的に考えていることが分かる。

②友達の考えが書かれている

これによって自分以外の考えを書くということは、積極的に新しい知識や思考を自分のものにしようとしていることが伺える。

③授業の中での自分の思考や友達の思考が、自分なりに整理されている。

これは他者の考えを自分の中に取り込み、自分のもの出来ていると考えられる。

④自分で「大切だ」と思うことやノートを見やすくするために、吹き出しや色分けなどの工夫があらわれる。

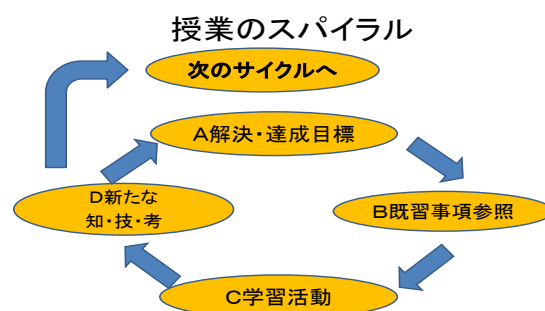
⑤と同様に他者の考えを自分の中に取り込み、自分のもの出来ているということである。さらに、既習事項を参考にするときに、自分なりに見やすくしようとする現れでもありと考えられる。

⑤学習感想に自己の振り返りや友達の考えも書かれている。

ここから授業において、自分を振り返り、客観的に考えることが出来たり、他者との比較が出来たりしていることが分かる。

こうしたことを年間通して行っていく。もちろん重要なのは授業そのものである。児童の思考力が育つような、授業を繰り返して行かなく

てはならない。これを「授業のスパイラル」と位置付け、取り組んでいく。



(「小学校算数「数学的な考え」をどう育てるか」教育出版より)

2 研究の方法

連携協力校であり、研究者自身が担任している小学校4年生(35名)を対象に授業実践を行う。基本的に毎時間のノート記述と板書の分析。さらに2学期は研究授業を行う。

3 授業実践から

年間を通して、算数科において問題解決型の授業を行っていく。1時間の授業の中では、自力解決でのみとりを確実にに行い、そのみとりから比較・検討を組み立て、活性化することを意識していく。比較検討において、児童が思考力を駆使して考えを出し合い、お互いの類似点や相違点が分かり、理解、定着していけば、次時にもつながるはずである。そして、その思考過程の連続が、ノート記述に表れてくるのではないか、というねらいのもと実践を繰り返す。

3. 1 ノート記述における指導

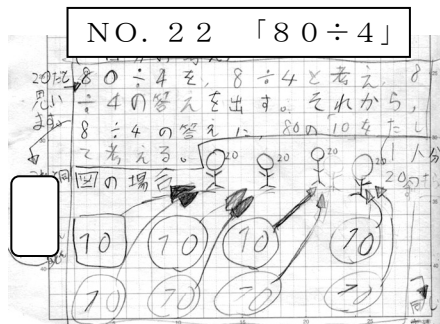
必ず書くものとして伝えたのは「授業のNo.」「月日」「その日の課題」「式や自分の考え」そして「まとめ」である。「友達の考え」は自分で「書いた方が良い。」と思ったら書いても良い、とした。また基本的には消しゴムは使わない、と指導した。これは誤答の中に、次につながる考えがあり、振り返ったときに役に立つか

実際に授業が進む中で、児童のノートの中で他の児童の参考に出来るようなものは全体に紹介していった。方法としては、コピーして児童に紹介した後、教室に掲示することと、学級便りに紹介するといったものである。コピーはカラーで印刷し、色の工夫なども分かるようにした。

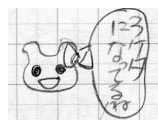
年間を通して、研究は進めているが、本報告では「わり算の筆算（１）（２）」に焦点を当てて見ていく。第４学年では「わり算の筆算」が１学期と２学期に設定されている（１学期が「÷１位数」２学期が「÷２位数」）。児童にとって既習事項を生かしやすいと考えられる。そうしたことが児童の思考の中にどう生かされ、それがノート記述からどう見られるのかを探っていく。

筆算になると、形式のみを覚えて、わり算の意味を考えることに着目しないことも考えられる。そのため計算していくとき10の束で考え、次に残った数を分けていくことを、筆算にいく段階でしっかり考えさせた。さらに計算の途中の部分積についても、児童に考えさせた。これらのことが授業の中で検討されていく授業を目指した。

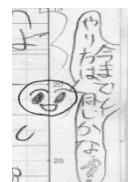
自力解決
において、常
に自分の考
えを、言葉や
式を使って
記述の工夫
がある。そし
て、それを図



A児は単元が進むにつれ、キャラクターを使った吹き出しがが出てくるようになってきた。



B「今までとやり
ななあ？」→



またNO. 33「親のヒョウの体重は、子どもの6倍で72kg。子どもの体重は何kg。」という課題では、次のような学習感想を書いていた。

ここから、授業の中での葛藤と、どのように解決していったかが見られた。感想の中で自己のその日の学習過程の振り返りができていることが分かる。A児はその後も迷ったときは、しっかりと文を読み返してみる、ということをして続けていた。

自力解決において、式や言葉のみで自分の考えをまとめていた。一つの方法から問題を解決した後、他の方法で考えることは少ない児童。

80 ÷ 4 の答えは、20です。
理由：80 ÷ 4 を1の位と10の位
いっぺんにわったら、あ
まりがた
くさんになっ
てしまっ
たので1つ
ずつ計算し
て、8 ÷ 4 = 2
でそれです。
0をたせばい
いと思います。
80 ÷ 4 の0を
つけて

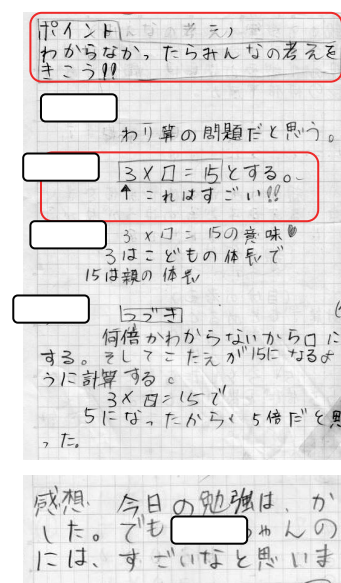
- 51 -

ることが多い。わり算の授業の学習感想では、次のような言葉をよく書いていた。

「今日の勉強は、みんな $80 \div 4$ の計算の理由をたくさん考えていてすごかったです。」

「今日の勉強もみんないろいろないけんがあってすごかったです。〇〇くんのがいちばんやりやすかったです。」

ここから、B児が自分の考えと友達のか考えの「共通点」や「相違点」に視点を置いて、授業に参加していることが伺える。そのことがB児のノートにおいて変容として見てとれる。



B児は自分で「ポイント」として「わからないときはみんなの考えを聞こう。」と記述している。この言葉から、これまでの学習の中で、授業の中で混乱したとき、友達のか考えを聞くことで問題

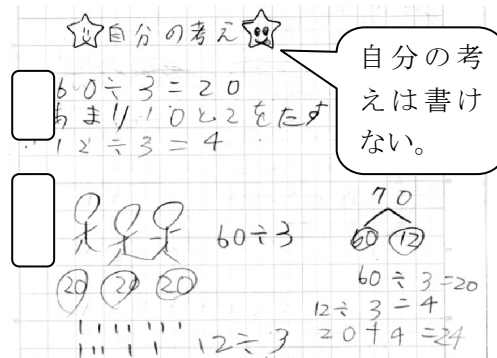
が解決できていたのでは、ということが推測できる。この日のノートにはさらに、友達のか考えに驚いていることや、板書されずにいた友達のか発言がノートに記述されていた。友達のか考えが、B児にとって大切になっていることが分かる。また、B児はわり算の学習以降、自分がノートに記述したことを消さずに残すようになっていった。友達のか考え同様、誤答にも自分の思考がわかり、次に考えるときの振り返りになることが分かってきたからではないかと思う。

③C児のノートから

算数が苦手であり、自力解決において自分の考えが書けないことが多い児童。

C児は、友達のか考えは必ずノート記述をし、そこから理解しようとしている。また授業にお

いて混乱したり、理解できなかったりすることも多い。それは学習感想からも伺える。



NO. 22の学習感想

「今日のべんきょうは、よくわからなくてこんがらがっていました。」

この感想からは文字通り、学習内容が理解できないことが分かる。この後も「わからない」という言葉はよく出てくるが、その中でも変容が出てきた。

「今日のべんきょうはよくわかりませんでした。みんなのをきいてもわかりませんでした。テストでできるとふあんです。でも一番わかりやすかったのは〇〇さんのです。」

この感想から、わからないことへの不安が見てとれる。しかし発言を聞いていて、少しでもC児なりに理解できた友達の名前が書かれている。ここから、授業の中で自己と他者の考えを比較検討し、それを自分のものにしようとしている姿が分かる。

(2)「わり算の筆算(2)」 10月実施

(「 $\div$ 2位数」のわり算の実践)から

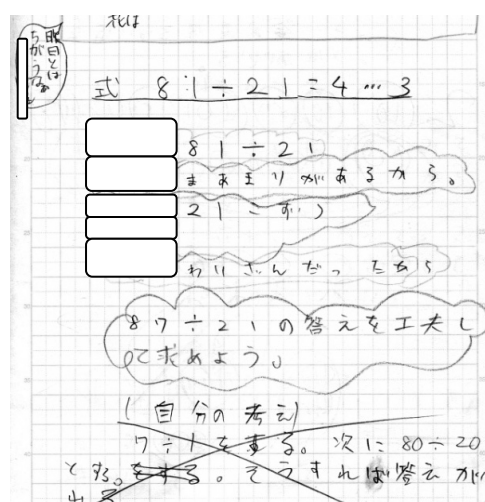
全16時間

本単元では「わり算の筆算(1)」受けて、除数を2位数に広げている。ただし、除数が2位数以上になると、「商をたてる」段階での仮商の修正が必要となってくる。児童にとって商の見当をつけたり、修正したりすることは初めての経験なので理解しにくい。これまでの学習を児童自らが生かし、10の束で考えていくこと。除数を何十と見て見当をつけ、暗算で商を

見積もりながら修正を行っていき、正しい商を導き出す方法を身につけることが大切となる。これらのことをノート記述から、確かに定着しているのか、その時にどのように思考しているのかを見ていく。

①A児のノートから

NO. 77 「 $87 \div 21$ 」から



「 $\div$ 1 位数」においてキャラクターが出てきた児童である。本単元のころは、キ

ャラクターは描かれていなくなっていた。しかしキャラクターはなくても「吹き出し」と「色分け」によってポイントを整理したり、まとめたりすることが見られた。さらに、誤答などを消さずに残しはじめた。これは「 $\div$ 1 位数」におけるB児と同様、「誤答は自分の思考が分かり、次に考えるときの振り返りになる」ことが分かってきたからではないかと思う。また、学習感想においては次のような記述が見られた。

NO. 80 「 $78 \div 19$ 」の学習感想

「昨日とはぎやくで1つ大きくするとよいことがわかりました。」

NO. 82 「 $153 \div 24$ 」の学習感想

「2けたの時とは、変わりませんでした。」

NO. 86 「 $732 \div 216$ 」の学習感想

「3ケタになってもやり方は変わりませんでした。」

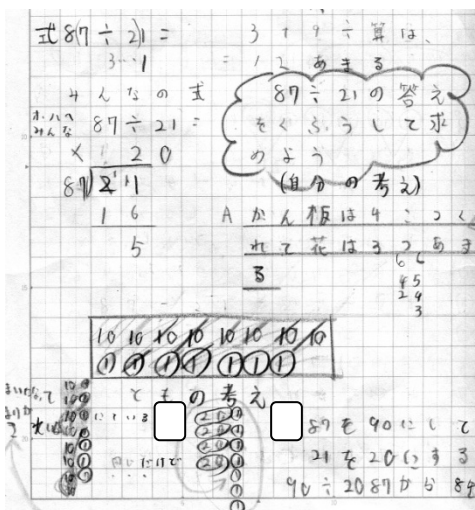
これらの感想からはA児が新たな課題に取り組む時も既習事項を意識していることや、授

業のまとめにおいてもこれまでの学習との比較をしていることが伺える。

②D児のノート

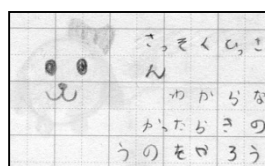
NO. 77 「 $87 \div 21$ 」から

ノート記述において「吹き出し」と「色分け」での工夫がある外国籍児童。



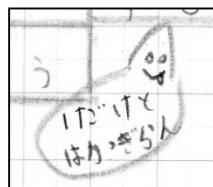
ただし、「色分け」についてはポイントとなる点、という意味もあるが、見やす

くする、きれいにする、という意味も見受けられる。またD児の学習感想は「**わかってよかった。**」や「**なんかけいさんがかんたんだった。**」などの、その日の学習における「自分のみの感想」が主である。学習感想だけを見ても、授業の中でどのように思考していったかは分からないことが多い。ただし、ところどころに書かれている吹き出しには感想が書かれている場合も多く、そこから思考が読み取れる。



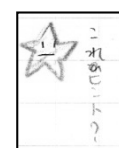
←A

「わからなかったらきのうのをやろう」



←B

「1だけとはかぎりらん」



←C

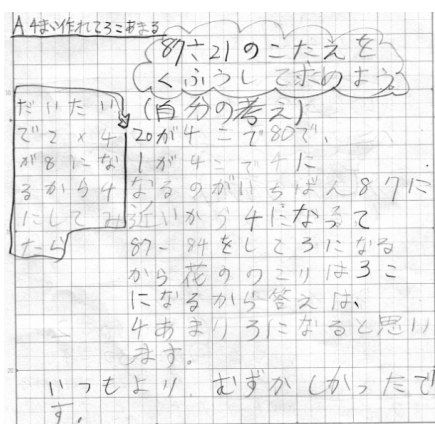
「これがヒント？」

Aには「わからなかったらきのうのをやろう」と書かれている。これは、課題文が板書された

直後に書かれていた。ここから、課題を書き写した時点での「迷い」と、「前時の学習とつながりがあるかもしれない。」という二つの気持ちがD児の中にあっただのではないかと伺える。Bではまとめをノートに書いた後、自分なりにさらに付け足しておいた方が良いのではないかと、思った言葉を書いたように思う。Cは比較検討のときに、友達の考えを聞き、ノートに記述したときに、その横に書かれていた。この友達の考えから、問題の解決方法が少しわかってきたのではないと思う。また、D児は2学期に入ってから、誤答を消すことをやめ始めた。D児も誤答が書かれている方が、既習事項に振り返ったとき、さまざまなことが参考になると気づいてきたのではないかとと思われる。

③E児のノートから

友達の考えを記述しないことと、学習感想では「**かんたんだったか。」「むずかしかった。」**



の二つが主な感想で終わっている児童。

一般的に算数の学習がよくできる児童といっている。

自力解決においても混乱することはほとんど無く、発言も比較的にする方である。

NO. 77「 $87 \div 21$ 」から

E児の場合、自力解決において、自分の考えを、理由を付けながら式と言葉を中心に、説明することが多い。授業の課題に対して意欲がない、ということはない。しかし、一つ自分なりの方法で問題を解決したら、それ以上の方法を考えずにいる。自分と違うやり方を聞いても、記述することはなかった。結果として、単元を

通して、または年間を通して、自分のやり方のみで学習を続けていたということである。これが学習感想においても、自分個人の考えで簡単だったのか、難しかったのか、ということのみに関心がいくことになったと思う。学習の振り返りが、主観のみで客観的にすることはあまりなかったのではないと思う。

3. 3 ノート記述の類型

研究にあたって5つの視点を設けたが、授業が進むにあたって共通点が出てきた。そこでノート記述を3つのカテゴリーに類型化してみた。

①数学的価値に関わる記述

これは「早くできます。」「間違えずにできます。」「といった正確性や、既習との関連が読み取れる表現である。例えば、A児は「 $\div 1$ 位数」の倍のわり算の学習において、「**かけざんのままじゃ求められないからかけ算の反対はわりざんだからわり算で求めるといい。**」と、ノート記述をしていた。そして、数直線を読み取り、□を使った式を作り、そこから答えを求めだした。この考えを全体で検討したことで、B児の「**これはすごい!**」というコメントにつながっている。また、B児は「**〇くんのがいちばんやりやすかった。**」と記述してあった。これは正確性という価値を見つけたと言える。

②コミュニケーションに関わる記述

これは自分とのコミュニケーションであり、他者との関わりである。キャラクターを使って、ポイントを明示するのもその一つである。本学級では1学期はキャラクターが多かった。これはキャラクターを描いた児童のノートを、「こんな工夫もあるよ。」と紹介したが原因かと思われる。しかし、2学期、3学期と進むにつれ、吹き出しのみを書き、ポイントやヒントを自分に言い聞かす記述が増えてきた。それがD児のノート記述にある「**これがヒント?」「わからなかったらきのうのをやろう**」に代表されるような言葉である。これは自分とのコミュニケー

ションの、一つの表れではないかと考えられる。また、学習感想の中に B 児は「**○さんのやり方はすごいと思いました。**」と記述している。これは A 児の立式の方法に驚いたときの言葉だが、B 児はこの後、A 児の方法を参考にして取り組んでいた。思考の中で、他者とのコミュニケーションがあったことが伺える。

こうした「吹き出し」などを記述する児童が多くなった要因は、授業に関係していると考えられる。指導者が授業の中で、児童のつぶやきで価値があると感じたときに、常に板書してきた。最初はそれをまねしていただけた児童が、次第に自分で価値を感じたり、自分に言い聞かせたりしたい、と思ったときに書くようになってきたと考えられる。

③振り返り、反省に関わる記述

これは自分の解決をもう一度振り返り、見直すことが分かる記述である。これは特に学習感想に見られた。A 児の「 $78 \div 19$ 」の学習感想「**昨日とはぎゃくで1つ大きくするとよいことがわかりました。**」は、前時と比較し、違いを明確にしている記述である。「 $153 \div 24$ 」の学習感想「**2けたの時とは、変わりませんでした。**」、「 $732 \div 216$ 」の学習感想「**3ケタになってもやり方は変わりませんでした。**」は不変性に気付いた記述である。こうした記述は、授業の中で本時の学習が本時のみで行われているのではなく、既習を参考にするなど、スパイラルを意識して行ってきた成果であると考えられる。

4 結果・考察

(1) 成果

年間を通して、算数科において問題解決型の授業を行ってきた。では実際に思考力が育ってきたのか。それを次の視点から考察する。「①既習事項を活用して課題解決に取り組んでいる」「②思考を言葉や数、式、図、グラフなどで明瞭に表現している」「③話し合いにより、考えが深まっている」「④学習したことを発展

させる」の4つである。

①に関しては「わり算の筆算(2)」の単元で、わられる数が2位数から3位数になっていったとき「**前時と同じことを行っている**」と気づいた児童が出てきた。これはA児の学習感想にも表れている。A児に限らず、そうした児童達は比較・検討で、自分の考えを発表するときに、「昨日の計算でこうだったから・・・。」「前やったときは・・・。」など、既習内容を説明の根拠にあてていた。さらに、4月には誤答を残しておく、ということをしている児童は一人もいなかった。しかし、次第にノート記述したことは全て残そうと考える児童が出てきた。多くの児童が、既習事項を生かそうと考えて、既習を振り返るとき、誤答も既習として参考に出来ているということが言える。その結果として類型の①も多く表れてきたのだろう。

②については、式だけでなく、言葉、図、線分図や数直線を積極的に使う児童が増えてきた。わり算の筆算においては、 $87 \div 21$ を考えるとときに、式で考える児童もいるが、⑩や⑳のまとまりを図に表して考える児童も多くいた。多様な表現があったからこそ、商はなぜ「4」なのかを、深めながら学習が出来たように思う。また、自力解決において、式や言葉で自分の考えをまとめられなかった児童がいた。そうした児童が、学習を重ねていく中で、図を書くことで説明することも出来るようになっていった。常に図と式を行き来しながら学習を進めていった成果である。

③については、比較検討において、学習が深まることを意識して授業を進めていった。特にわり算の単元では、式中心で全体での検討をしていくと、混乱してしまう児童がいる。そのため、図や数直線なども積極的に取り上げ、図と式の行き来をしながら授業を進めていった。

また、キーワードになるような児童のつぶやきも板書し、意識的に全体に広げていった。結果として、児童は友達のどんな発言の中にも「問題を解決していくヒントがある。」という

意識を持ちながら聞くようになってきた。その意識が出てくるにしたがい、友達の考えを記述する児童が増えた。そして学習が進むにつれ、そこにコメントや吹き出しが描かれるようになってきた。類型②は、深まりがあったからこそ、自己や他者とのコミュニケーションとして現れてきたと考えられる。

④については、わり算の学習での児童の感想の中で、「**3ケタがあるなら4ケタもできるかな。**」といった言葉があった。この児童は、今学習したことを生かせば、未知なものにも挑戦できるかもしれない、という意識が出てきたと考えられる。また「計算のきまり」の単位においては「**買い物のときにつかってみたいと思います。**」といった言葉が出てきた。この児童は算数での学習を、日常での生活に生かそう、という考えることができた、と言える。類型③での振り返り、違いや不変に気づいた児童が出たことも成果である。

改めて「思考力・表現力を育てる授業」のあり方を考える。本研究では1時間の授業の中で、自力解決でのみとりを確実にに行い、そのみとりから比較・検討を組み立ててきた。そして1時間1時間の授業がスパイラルになることを意識してきた。児童の「問い」を明確にし、児童が思考力を駆使しての活動をスパイラル化して続けること。これが大切であると考えている。

（2）反省と課題

全体として、児童の学習が深まり、思考力が育つ授業づくりは出来たのでは、と思われる。ただし、ノート記述において変化が見られない児童もいた。特徴としては、自力解決において自分の考えを一つ書いて終わり、友達の考えは書かない。学習感想では「むずかしかった。」「かんたんだった。」「たのしかった。」などだけで終わっている児童である。もちろん、ノート記述に変化がないからといって、学習が深まっていない、ということはないと思う。しかし、他者の考えと比較しながら、触発され、「ノート

に書こう。」といった感動まではたどり着かなかったと言える。授業においては、比較・検討の中で児童の学習が深まることを意識して、指名してきた。そして、式から図、図から式、友達の考えを予想する、といったことも行ってきた。さらに、よいノートを全体に紹介するなどして、ノート指導を充実してきた。そうしたことを積み重ねてきても、自分が意図してきた変化が見られない。要因としては、授業力そのものである。児童自ら「問い」が生まれるようにしなくてはならない。さらに児童の反応に対応できる柔軟な指導力も大切となる。そのためには児童の反応を予想することや、より深い教材研究が必要となる。

5 今後の展望

今後は、まず教材研究をさらに深めて、全ての児童が自分だけの振り返りで終わることの無い授業をしていきたい。つまり、他者と自分を常に比較しながら、客観的にも自分を振り返るということである。さらに出来ることなら教材開発も行い、思考力・表現力を育てる授業をさらに追求していきたい。

【引用・参考文献】

- ・中村享史，田端輝彦，中野博之編著（2009）小学校新教育課程算数科の指導計画作成と授業づくり（明治図書）
- ・中村享史著（2008）数学的な思考力・表現力を伸ばす算数授業（明治図書）
- ・全国算数授業研究会（2010）表現力はどうして育てる！—子どもが動く算数的活動—（東洋館出版社）
- ・文部科学省（2008）中央教育審議会「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 P. 83
- ・吉川成夫，小島宏 編著（2011）小学校算数「数学的な考え方」をどう育てるか（教育出版）