

[算数・数学]

算数的活動を位置付けたグループ活動の効果的な指導

—図形領域「三角形」での実践を通して—

水谷 春奈*

1 はじめに

平成10年12月に第7次新学習指導要領が告示され、算数科では、新たに目標に「算数的活動」「活動の楽しさ」という言葉が付け加えられた。算数的活動を取り入れることにより、分かりやすく、楽しさやよさを感じることができ算数の学習となることが期待されている。また、少人数指導が重視され、一人一人に学習内容の確実な定着が求められているところである。

しかし、現実の授業はというと、「できるようになること」に力点がかかりすぎ、技能面を重視した学習活動が中心となりがちな面がある。児童自身にじっくりと考える場を取り、「分かった」「できた」という実感を伴わないままに展開することが多い。こうした状況では、実体験を通して感じるができる楽しさや、「なぜそうなるのか」を児童が考え、導き出せたときの楽しさをすべての児童に感じさせることができないままにしていることが多い。そこで、算数的活動について分類・整理し、単元の中での効果的な位置付けを考えたい。また、算数的活動を通して少人数学習の一層の充実を図る方策について考えたい。

2 主題設定の理由

(1) 児童の実態から

担任する4年生(男子12名,女子21名)の学級は、様々な活動に興味・関心を抱く児童が多い。「早くやってみよう」という意識をもち、課題を提示するとすぐにとびついて考え始める。しかし、一度行き詰まると、最後まで解決しようとする児童は限られ、途中で投げ出す児童がいる。途中で投げ出す姿は、特に課題を自力解決することが難しい児童に多く、その繰り返しによって「どうせ考えても分からない。」といった算数に対する苦手意識を増大させているように思われる。

4月当初、縦や横のカードの合計がすべて同じになるようにカードを並べるゲームを行った。ゲームということから「やってみよう」という気持ち生まれ、児童は補助計算をしながらカードを並べていた。しかし、カードの合計がなかなか同じにならないことから、諦める児童が出始めてきた。ヒントを与えると再び考え始めるが、分からなくなると投げ出していた。6月にわり算の学習をしたときは、練習問題で習熟を図る場面で、速く解き終えた児童をミニ先生として、解き方をよく理解していない児童に教える時間をとった。すると、「～さんのやり方を聞いて、分かるようになった。」という感想があがった。

一人一人が見通しをもって、「どのように考えていけばよいのか。」「こう考えたので、こういうふうにしてみたい。」といった考えを重視してグループでの算数的活動を取り入れることにより、児童に算数を学習する楽しさと充実感を感じさせたい。

(2) 算数的活動とグループ活動について

小学校学習指導要領解説算数編¹⁾によると、算数的活動とは、「作業的な算数的活動」、「体験的な算数的活動」、「具体物を用いた算数的活動」、「調査的な算数的活動」といった、目的意識をもって取り組む作業的・体験的な活動と、「探求的な算数的活動」、「発展的な算数的活動」、「応用的な算数的活動」、「総合的な算数的活動」といった念頭操作や思考活動のことを指している。具体物操作や体験をもとにして実感的に理解することの繰り返しによって、しだいに念頭で考えられるようになっていくことに算数的活動を行う意義があると考えられる。また、グループでの算数的活動を設定すると、自分一人では思いつかない友達の多様な解法を学んだり、他者の考え方に着目したりすることができる。そして、一つのことを友達と共に考えるために、自分の役割に責任を持つようとする意識が芽生え、互いの活

* 十日町市立十日町小学校

動内容にも目を向けるようになる。児童が目的意識をもち、じっくりと考えていくためには、算数的活動をどのような場面で位置付けるかについて考え、単元や授業の構成に生かしていく必要がある。また、各場面でどのような算数的活動を設定することが有意義かを明らかにしたいと考えて主題を設定した。

3 研究内容

- (1) 算数的活動を単元のどの場面で位置付けることが児童の学習活動に有効なのか、児童の活動から検証する。
- (2) (1)の各場面において、どのような算数的活動を設定するか、児童の活動に合わせて整理する。

4 具体的な方策

算数的活動を取り入れる場面について、池野(2004)は「問題把握の場面」「自力解決の場面」「発表・検討の場面」「応用・発展の場面」があり、その各場面において、個人的な算数的活動とグループでの算数的活動、学級全体での算数的活動があると提言している²⁾。池野の分類に加え、児童の学びに合わせて、算数的活動を「つくる」「測る」「試す・調べる」「見付ける」「表す」「広げる」と構想した³⁾。算数的活動を各場面に位置付けた授業構成を、下の表1のように考える。

<p>①問題把握の場面 共同で何かを作ったり、調査したりする活動を行う。意欲を喚起し、問題意識をもつことが期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「つくる」算数的活動…課題の解決に必要なものを作る算数的活動。 ・「見付ける」算数的活動…日常事象から、きまりや解決の方法、考え方を見付け出す算数的活動。 <p>②自力解決の場面 一人で解決するには少し難しい問題について、グループで解決し合う活動を行う。自分やグループの考えをもち、解決の方向性をつかむことができることから、「考え、分かる楽しさ」を味わうことが期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「表す」算数的活動…自分の考えや方法を自分の表現方法で表す算数的活動。 ・「測る」算数的活動…身の回りにある具体物を使って、目的のものを測る算数的活動。 ・「試す・調べる」算数的活動…目的に合った数量を数えたり探したりしながら、問題を解決していく算数的活動。 <p>③発表・検討の場面 自分のグループが取り組んだ解法について説明・発表する活動を行う。他グループの解法を聞き、多様な解法を知ることから、「広角的なものの方を知る楽しさ」を味わうことが期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「表す」算数的活動…課題について友達と話し合ったり、自分の考えた数値や図形を友達に伝え合ったりする活動。 <p>④応用・発展の場面 これまでの成果を応用すべく、いろいろな事象にうまく使えるかどうかを実際にグループで調べ、確かめる活動を行う。単元を通して学習したこと習熟を図り、「できる楽しさ」を味わうことが期待できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「広げる」算数的活動…学習したことを発展的に考えたり、日常場面に適用したりする算数的活動。

(表1 算数的活動を位置付けた授業構成)

5 単元の構想

等質少人数グループを単元の各場面において有効利用することにより、考える楽しさや分かる楽しさを感じることができるよう、指導の流れを次のように設定した。なお、活動は児童の性格を考慮した3～4人の等質少人数グループ編成で行う。

- (1) 単元名 「三角形」
- (2) 単元における算数的活動の位置付け

本単元では、次の4つの場面において、算数的活動を設定する。

- ①問題把握の場面において、三角形に関心をもち、意欲をもって学習できるようにする。色と長さが異なる4種類のストローとモールを使って様々な三角形を作るという「つくる」算数的活動から単元を導入する。また、作った三角形は、見る向きを変えたり裏返しにしたりすると、一つの三角形でも異なって見えることから、「見付ける」算数的活動を行い、何に着目すればよいか気付くことを期待する。第2時では、「見付ける」算数的活動を行い、作った19種の三角形を仲間分けする。分類の観点を決めて三角形を仲間分けすることで、きまりや解決の方法を見付け出すことができることを期待する。
- ②自力解決の場面において、二等辺三角形や正三角形の作図方法を考える活動を行う。ここでは、「表す」算数的活動を行い、作図に必要な条件をグループで話し合うことで、考える楽しさを味わうことができるようにする。

また、友達と考えた条件で作図できるか、実際に作図して確かめる。

- ③発表・検討の場面において、グループごとに考えた二等辺三角形や正三角形のかき方を比較・検討する。ここでは、「表す」算数的活動を行い、様々な作図方法があることから、広角的な見方ができるようになることを期待する。
- ④応用・発展の場面において、敷き詰め模様を作る活動を行う。ここでは、「広げる」算数的活動を行い、正三角形や二等辺三角形を作図し、それらを敷き詰めることにより、図形の面白さや美しさを感じとることを期待する。

(3) 活動計画

次	場面	ねらい	学習活動
第一次 二等辺三角形と正三角形 (5)	問題把握	・いろいろな長さのストローを組み合わせ、様々な三角形を作ることができる。	・長さの異なる4種類のストロー(57本)すべてを使って、異なる三角形を作る。▽「つくる」算数的活動 ▽「見付ける」算数的活動
	自力解決	・三角形の分類の仕方を考え、19種の三角形を分類することができる。	・三角形を分類する観点を決め、三角形の仲間分けをする。▽「見付ける」算数的活動
第二次 三角形のかき方 (4)	自力解決	・二等辺三角形、正三角形を、コンパスや分度器、定規を使ってかくことができる。	・三角形の構成要素に着目し、二等辺三角形、正三角形のかき方を考える。▽「表す」算数的活動
	発表・検討	・最小条件で三角形を作図することができる。 ・様々な作図の仕方があることを知る。	・構成要素の必要条件を用いて三角形を作図する。▽「表す」算数的活動
第三次 まとめ (2)	応用・発展	・同じ大きさの二等辺三角形と正三角形を敷き詰めて、いろいろな模様をつくることができる。	・同じ大きさの二等辺三角形と正三角形を作図し、それらを敷き詰めて模様作りをする。 ・身の回りからしきつめてある模様を探す。▽「広げる」算数的活動

6 指導の実際

ここでは、三角形を作る問題把握の場面と、二等辺三角形と正三角形の作図方法を考える自力解決の場面を示す。問題把握の場面においては、「見付ける」算数的活動の有効性を、自力解決の場面においては、「表す」算数的活動の有効性について、児童の反応や授業活動記録から考察する。本単元では、青(6cm, 13本)、黄(8cm, 15本)、赤(10cm, 15本)、白(12cm, 14本)、合計57本のストローと57個のモールを用いて算数的活動を展開した。

(1) 問題把握の場面(第一次/第1時)

- ①課題 「ストローとモールを使って、異なる三角形をたくさん作ろう。」
- ②本場面のねらい 4色のストローの組み合わせを考えて、様々な三角形を作ることができる。
- ③▽「見付ける」算数的活動の構想

「色と長さの異なる4種類のストロー57本とモール57個を余りなく使って、違う三角形を作ろう」という課題を投げかける。児童は、すぐにグループになってストローを組み立てる「つくる」算数的活動を始めることが予想できる。しかし、一人一人が思い思いにストローを3本選ぶことから、グループ内で同じ三角形を作る児童が出てくると考えられる。それらの三角形は、見る向きや置き方が異なっていたり、裏返しにしたりして置いてあると、児童は同じ三角形でも異なる三角形として扱うことが予想される。ここで、「異なる三角形」とはどういう三角形かをグループで確認する「見付ける」算数的活動を行う。そして、ストローの色や長さに着目すればよいことに気付くことを期待する。

④活動の実際

課題を提示した後、1グループ1セットの教具を使って三角形作りを行った。課題を把握する上で、できる三角形はすべて異なる形となることを確認した。

▽「見付ける」算数的活動の実際

(A児の活動より) A児は、初め「異なる三角形」とはどういう意味かが分からず、ストローを3本選んでは三角形を作る活動を意欲的に行っていた。作った三角形を机の上に置くと、同じグループの友達から「その三角形は私が作ったよ。」と言われ、A児は悩んだ。A児は三角形の形に着目して置き、友達が作った三角形と違うという認識をしていたためである。友達がA児の作った三角形を回転させたところ、「あっ、回すと同じ三角形になった。」と気付いた。そして、この2つの三角形は同じ色のスト



図1 「あれ? 同じ三角形ができた…」

ローで作られていることにも気付いた。そこから、「異なる三角形ってストローの色が違うんだ。」と分かり、ストローの色に着目して三角形を作る活動が始まった。すべて異なる三角形となることから、「赤、赤、白。」などと言いながら、同じ三角形ができていないかをグループで確認しながら作っていった。活動後A児は、「三角形の置き方が違うと、同じ形でも違う形に見えるから、わたしはストローの色に注目して作った。みんなで、『これはある？ない？』と確かめ合って作って楽しかった。」という感想をもった。

(B児の活動より) B児は、ストローの色がすべて同じ三角形(正三角形)を4つ作り、青黄赤白の順に外側に置いて重ねていった。すると、同じ形の三角形で重なることから、B児は、「この4つの三角形は、同じ形だから同じ三角形かもしれない。」とつぶやいた。「異なるって、どういうことだろうね。」と聞くと、同じグループの友達が、「形は同じでも、作っているストローの色が違うから違う三角形だよ。」とアドバイスした。B児は、同じ形でもストローの長さが違うから、4つは違う三角形だということを理解した。グループの全員が納得し、異なるという意味を理解した。活動後B児は、「ストローがたくさんあったり、同じ三角形ができてしまったりするから、グループで協力しないとできないと思った。4色だけでも、いろいろな三角形ができてびっくりした。」という感想をもった。

友達と協力しながら楽しんで三角形を作る姿が見られた。グループで話し合う中で、異なる三角形を作るためにはストローの色や長さに着目して作ればよいということが分かり、グループで活動するよさを見出し出した。また、友達が作った三角形と自分が作った三角形を見比べ、意欲をなくすことなく作ることができた。

(2) 自力解決の場面(第二次/第6時)

①課題 「二等辺三角形のかき方を考えよう。」

②本場面のねらい 二等辺三角形の作図方法を考え、作図することができる。

③▽「表す」算数的活動の構想

前場面において、二等辺三角形の特徴を調べ、「二等辺三角形は、2つのストローの色と長さが同じ(2辺の長さが等しい)で、2つの角の大きさが同じ(底角の大きさが等しい)三角形である。」ことを確認した。本場面では、第1時で作った19種の三角形の中から、「黄8cm、黄8cm、白12cm、底角41度」の二等辺三角形を提示し、もともとなる二等辺三角形の何に着目すれば作図できるのか、また何の道具が必要なのかを話し合いながら二等辺三角形を作図する。二等辺三角形の特徴から、底角の大きさや辺の長さに着目する児童が出ることを期待できる。着目する観点(構成要素)を変えると、いろいろな作図方法で作図できることに気付くことを期待する。

④活動の実際

第1時で作った19種の三角形の中から、「黄8cm、黄8cm、白12cm」の二等辺三角形を提示し、グループごとに提示された二等辺三角形の作図の仕方を考えるよう促した。グループで二等辺三角形の特徴を確認し、何が分かれば作図できるかを話し合った。

▽「表す」算数的活動の実際

(C児の活動より) C児は、「2辺の長さが等しい」ことに着目し、まず定規で等しい長さの直線を引いた。そして、先に引いた2辺を閉じる直線(底辺)を引くと、長さが合わず悩んでいた。すると、同じグループの友達が、「2回目に引いた直線をもう少し斜めに引いてみたら?」とアドバイスした。C児は「あっ、そうか。」とうなずき、何度か直線を引き直した。しかし、すべての辺を正しい長さでかくことはできなかった。三角形を折ったことを思い出させるために、「二等辺三角形を折ったときはどうなったかな?」と聞くと、同じグループの友達が、「二等辺三角形は真ん中で二つに折ると重なったよ。」と言ったことから、C児は、前時に折った二等辺三角形を再び折り始めた。「分かった。

折ったときに出てくる直線(底辺から伸びる垂線)を真ん中に引いてから長さを合わせればかけるかもしれない。」と気付いた。底辺の中央から垂線を補助線として立て、底辺の

両端から定規で8cmを測り取ると正確に作図することができた。C児は自信をもってグループの友達に作図方法を教え、グループ全員が作図することができた。本時を終えて、C児は「友達と相談して、二等辺三角形のかき方を1つ思い付いた。友達がヒントを教えてくれて、二等辺三角形のかき方をひらめいたから楽しかった。」と感想を書いた。

(D児とE児の活動より) D児も、「2つの辺の長さが等しい」ことに着目し、等しい長さの直線を引くには、コンパスを用いれば簡単にかくことができることを思い付いた。提示された二等辺三角形を見ながら、まず底辺を引き、残りの2辺の長さが等しいことから、コンパスの針を底辺の両端に当てて半円をかけばよいことに気付いた。次に、正確に作図することができたかを確かめるために、定規を用いて2辺の長さを、分度器を用いて底角を測った。正確

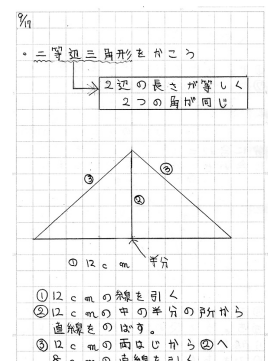


図2 C児のノート
「折って考えると簡単だよ。」

な二等辺三角形を作図できたことから、「やったあ、コンパスを使ってかけた。」とグループの友達に話した。そして、グループの友達に作図方法を教えた。D児にコンパスを使った作図方法を教えてもらったE児は、本当に二等辺三角形ができるか試した。正確に作図できたことから、「コンパスを使って長さを測り取ることを思い出した。そうすると、コンパスを使って二等辺三角形をかくことができすぎてすごいと思った。今までに習った方法を使うとまだまだ二等辺三角形をかく方法があると思うから、自主学習で他のかき方を考えてきたい。」と振り返った。この後、E児はコンパスを使って作図する方法を更に考え、円の半径の長さが等しいことを利用して二等辺三角形を作図する方法を思い付いた。

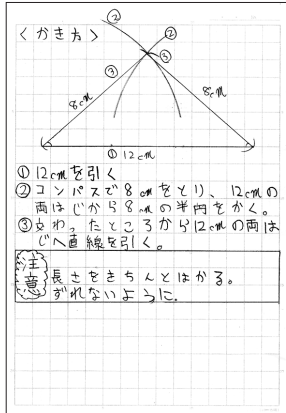


図3 D児のノート
「やったあ、コンパスでかけたよ。」

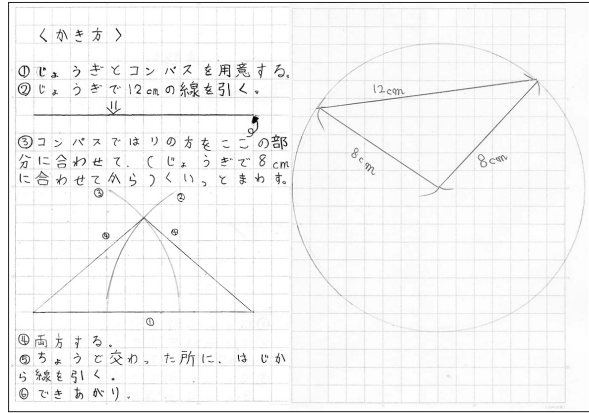


図4 E児のノート
「本当だ、コンパスを使うと正しくかけるね。他のかき方を見つけたよ。」



図5 「こうすればかけるよ。」

グループで作図方法を考える「表す」算数的活動を通して、一人では考えることが難しい課題でも、友達の作図方法を聞いたり友達と一緒に考えたりすることで、解決の見通しをもつことができた。また、じっくりと時間をかけてグループで活動することで、一人では思い付かなかった作図方法を考え出す児童が見られた。

7 考察と今後の課題

(1) 算数的活動を単元のどの場面に位置付けることが児童の学習活動に有効なのか

本単元では、課題についてじっくりと考え、考えた方法を友達と伝え合いながら解決していくことをねらい、等質少数人数グループでの算数的活動を設定した。三角形を作り、きまりを見つけて三角形を分類する問題把握の場面において「つくる」「見付ける」算数的活動を、三角形の作図方法をグループで考える自力解決の場面において「見付ける」「表す」算数的活動を、グループで考えた作図方法を伝え合う発表・検討の場面において「表す」算数的活動を、三角形の習熟を図る応用・発展の場面において「広げる」算数的活動を取り入れた。

① 問題把握の場面

色と長さが異なる4種類のストローを用いて、一人一人が思い思いの三角形を作った。「異なる三角形を作る」という課題から、児童は三角形を回転させたり裏返しにしたりして見る向きを変え、同じ三角形ができていないかを確認した。児童は、同じ三角形がないか調べたり、三角形の特徴を調べたりする算数的活動の中で、ストローの色や長さに着目すればよいことに気付いていった。同じ三角形を複数個作った児童は、ストローの組み合わせを変えればよいことに気づき、ストローの色に着目すれば異なる三角形を作ることが可能であることを見付けることができた。それは、4色のストローを組み立てる活動において、グループで作り方を話し合いながら三角形を作ったためであると考える。たくさんある三角形の中から目的の(同じ)三角形を見付けるということは、児童が一人で活動した場合、意欲をなくしかねないが、グループで活動したために、意欲を持続することができた。問題把握の場面で、「つくる」算数的活動と「見付ける」算数的活動を設定した有効性が見られた。

② 自力解決の場面

二等辺三角形と正三角形、その他の三角形の特徴を考える「見付ける」算数的活動を取り入れた。また、見付けた特徴をもとに、それぞれの三角形の作図方法を考える「表す」算数的活動を行った。ここでは、自分の考えを頭の中で振り返ったりまとめたりするなど、試行錯誤しながら作図方法を考えた。どれが今かいたものか分からなくなるような中から、ようやくよりよい作図方法を見付けることができた。一つの作図方法を見付けることができた児童は、自分の作図方法で満足してしまい、新たな作図方法に目を向けることができなかつた。しかし、グループの友達との

交流を通して、新たな作図のヒントを得ることができた。既習事項をもとに作図方法を考えられなかった児童は、作図方法を考えることができた友達からヒントをもらって作図することができた。じっくりと考え合ったり試したりする場を確保したことで、作図方法を見付けることができた。そこでさらに、児童は学習する楽しさを味わっていった。グループでの算数的活動が有効に働いたと言える。

③ 発表・検討の場面

グループで考えた作図方法を伝え合う「表す」算数的活動を取り入れた。児童は、二等辺三角形も正三角形も、三角形の着目する構成要素の観点を変えて、作図方法を4通りずつ考え出した。自分のグループでは思い付かなかった作図方法が紹介されると、「なるほど、そうか。」と驚き、すぐに自分でも作図を試していた。実際に作図できると、辺の長さが異なる他の三角形ではどうかと、新たに作図を試みる姿が見られた。児童から、「こんなにたくさんあるとは思わなくて、ビックリした。」「いろいろな方法でかくことができ、三角形は面白いと思った。」といった感想があがった。一通りではなく、広く考え、多様な見方や考え方ができるようになったという点で、「表す」算数的活動が有効であったと言える。

④ 応用・発展の場面

三角形の敷き詰め模様を作り、身の回りからも敷き詰めてある模様を探す「広げる」算数的活動を取り入れた。敷き詰め模様作りでは、たくさんの三角形を並べて模様を作った。グループの友達がきれいな模様を作ると、自分も挑戦してみたり、大きさを変えて応用したりする姿が見られた。敷き詰め模様の中に四角形や六角形が現れると驚き、図形のおもしろさを感じていた。近所の商店などに飾られていた敷き詰め模様を思い出し、他にどのような所にあるかを自分から探したり家の人に聞いたりして友達に紹介する児童が見られた。図形の見方や感覚を豊かにするという点で、「広げる」算数的活動は有効であった。

(2) 単元の各場面に位置付けた算数的活動の成果と課題

①成果

「つくる」算数的活動では、問題解決に必要な道具を児童が作り、一人一人が対象に働きかけることができた。

「見付ける」算数的活動では、「異なる三角形」を作るということから、グループで解決するための方策を話し合いながら活動した。A児やB児の学びから、自分の体を動かして考え、理解するという点で、グループの友達と協力して「見付ける」算数的活動は有効であることが分かった。

「表す」算数的活動では、提示された二等辺三角形や正三角形を、既習事項をもとに作図する活動を取り入れた。C児の学びから、作図方法を考える場面では、自分で考えたことを、実際に手を動かして確認しながら試行錯誤することで、解決の糸口を見付けられることが分かった。グループの友達からの助言によってC児は解決の糸口を見付けることができたが、学級全体を見ると、一人で解決方法を見付けたいがためにグループ全員が自分の活動に集中するグループがあった。グループ内に学力差があると、なかなか前に進まず、途中で何を考えればよいのか分からなくなる児童もいた。一人一人にとって有意義なグループでの算数的活動について改善を図る必要がある。作図する場面では、D児の助言から分かったE児の様子から、グループでの学び合いによる活動が有効に働いた。さらに、一つ作図できた喜びから、他の作図方法を考えてみたいという追求意欲が生まれた。この追求意欲を生み出すためにも、既習事項を確認する場を設定することが必要だということが分かった。

「広げる」算数的活動では、線分の長さを計り取ることができるとコンパスの性質や分度器を使って、正三角形や二等辺三角形をたくさん作り、色を塗って敷き詰め模様を作る活動を行った。正三角形や二等辺三角形の辺の長さや角度、コンパスの性質をしっかりと理解することができたので、児童は次々と模様を作ることができた。また、できあがった自分や友達の敷き詰め模様を見て、図形の面白さや美しさを感じていた。

②課題

算数的活動は児童一人一人が対象に働きかけて思考してこそ有効である。そのためには、児童一人一人をよりよく見取り、課題を通して児童が「こうかな?」「これならできるかもしれない。」と考えることができる授業を展開する必要がある。また、スモールステップで段階をしっかりと踏んでいかないと、一人一人に基礎・基本が定着しない。一人一人の考えを生かすためにも、グループを有効に使って、いかに短時間で効果をあげるかが今後の課題である。

参考文献

- 1) 文部省 (1999), 小学校学習指導要領解説算数編, 東洋館出版社, pp2-3.
- 2) 池野正晴 (2004), 「グループ活動はどんなところで有効か」, 『楽しい算数の授業』 No.241, 明治図書, pp4-5.
- 3) 上越市立大手町小学校著 (2002), 未来を創る子どもの学び, pp120-140.