

豊かな量感と想像力のある児童の育成

－グループ学習・操作活動を通して－

清須市立清洲小学校 市川 進

1 主題設定の理由

6年2組の児童に、ある場所までのおよその距離や、教室などのだいたいの面積などを質問すると、でたらめな数字を答える者が少なくなかった。2学期に学習した単元「単位量あたりの大きさ」では、「分速100メートル」という速さが、自分が全力で走る速さよりも速いか遅いのが分からない児童も多かった。また、 $1\text{ km} = 1000\text{ m}$ という基本的な単位の変換も理解していない児童があり、量に関する感覚が非常に低いことがわかった。

その原因を探してみると、今までの学習の中で、1mものさしや巻き尺を使って、ある場所からある場所までの距離を測ったり、実際の面積を求めたりするような操作活動をあまり体験していないことが分かった。

そこで、学習に長さや大きさを実感できる操作活動を活用する場を多く設定し、さらにその中に話し合いを中心としたグループ学習を取り入れ、考えを深め合うことで、豊かな量感や、想像力が身に付いた児童が育つのではないかと考え、本主題を設定した。

2 研究の方法

(1) 研究の仮説

仮説1

作図や測定などの操作活動を多く取り入れる学習を進めれば、数学的な思考や活動の基となる豊かな量感が身に付くであろう。

仮説2

グループ学習を通して、話し合いの場を多く設定し、考えを深め合えば、進んで学ぼうとする態度が育つであろう。

(2) 研究の手だて

<手だて1> 量感を身に付けるための操作活動

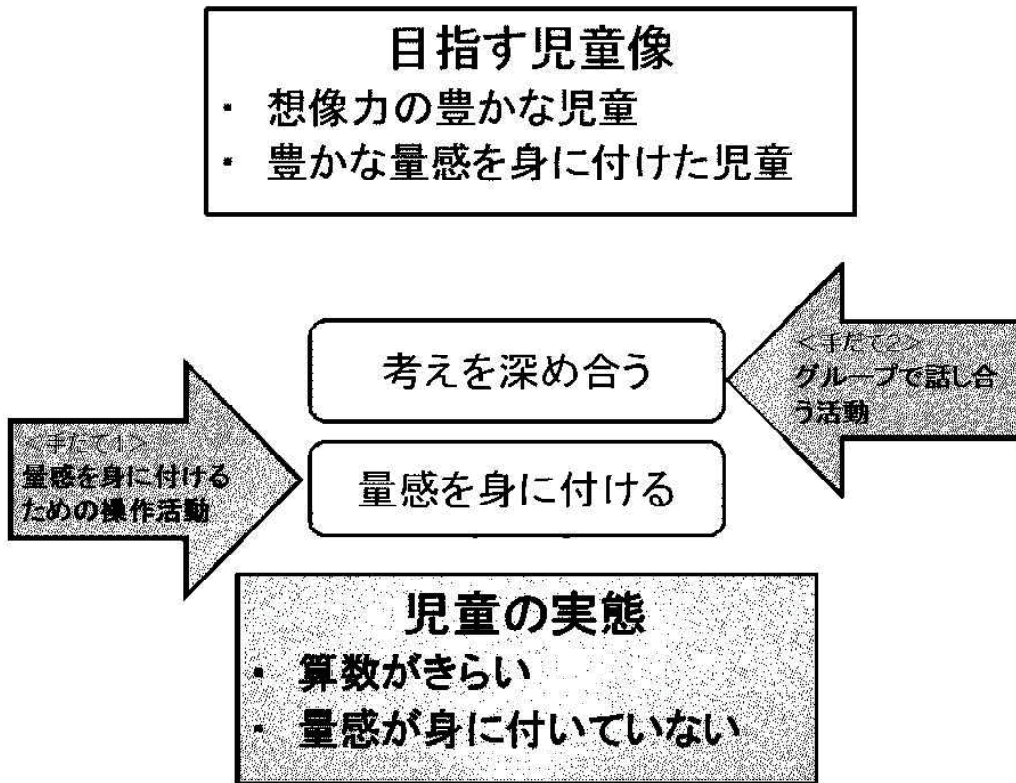
- ・ 1 cm^3 の実物に触れさせ、体積を考える基となる基本の大きさを実感させる。
- ・ 身の回りにある立体に対して「体積の予想」→「予想についての話し合い」→「体積測定」→「確認」を繰り返す。
- ・ 体積の測定値と予想を比較させ、体積が実感できるようにする。

<手だて2> グループで話し合う活動

- ・ グループ学習を取り入れ、毎時間話し合いの時間を設ける。
- ・ グループでの話し合いのまとめを発表する「発表者」を毎回変えて、全員が話し合いに積極的に参加できるようにする。
- ・ 毎時間「振り返り」の場を作り、次時の学習への意欲付けをする。

3 研究の計画

(1) 研究の全体構想



(2) 抽出児童

本研究を進めるにあたって、次の二人の児童を抽出し、その変容について観察した。

【児童A】

算数があまり得意ではなく、アンケートでは算数を「あまり好きではない」と答える。まじめで何事にもこつこつ取り組むが、理解が遅く、文章問題では、答えを出すまでに時間を要する。国語や社会など、得意教科ではよく発言するが、算数では簡単な計算や問いに対してのみ発言する。

【児童B】

算数が得意で、アンケートでは「まあまあ好き」と答える。算数の中では特に計算や図形が好きと答えている。その反面、発言や話し合いは控えめで、自分の意見をみんなの前であまりはっきり言おうとしない。

4 研究の実際

(1) 豊かな量感を身に付けるための操作活動

ア 直方体の大きさ比べ

児童に2つの大きさの違う直方体を見せた。その後「どちらがどれだけ大きいか」と問いかけ、まず個人で考えさせた。そして児童にその2つの直方体を見せて回り、実際にそれに触れさせた。その後、グループにして求め方についての考えを話し合わせた。グループには1組ずつ直方体を配り、具体物を使って考えさせた。その結果をまとめ、発表者を決めさせた。グループの意見は(資料1)のようになった。

すでに塾で体積の求め方を学習してきている児童は、公式のみを覚えており、うまく考えをまとめることができないようであった。そのようなグループには、なぜ公式は縦、横、高さのかけ算になるのかを考えるように助言をした。意見が出ず、困っているグループには4年生の面積を求めるときには、どのように大きさ比べをしたのかを思い出すよう助言を与えた。

児童Bのグループでもさかんに話し合いが行われていた。始めは図を重ねて描いてみたり、すべての辺の長さをたし算したりしていたが、全員が納得いかない様子であった。そして、一人の児童が1cmずつ格子状に補助線を引き始めた。その児童は特に何かひらめいたわけではなく、何となく線を引いただけであったが、それを見た他の児童は、1cm³の立方体に切り分けて考えればよいことに気付き、同じように補助線を引き始めた。そしてその児童は1cm³の立方体の個数で比べればよいことをグループのみんなに伝えると、児童Bも含めたグループのみんなはなるほどと納得していた。

資料1 「直方体の大きさ比べ」での、班の意見のまとめ

1・6・9グループ	3つの辺の長さを測り、その数をかけた数値をひき算して比べる
3・5グループ(児童A)	6面の面積を求め、その合計をひき算して比べる
2・4・7(児童B)	1cmずつ切って、1辺が1cmの立方体にし、その数を求めてから引き算して比べる
8グループ	

イ 1000cm³の直方体作り

1辺が10cmの立方体を見せ、辺の長さは伝えず、「何cm³でしょうか」と聞いたところ、100cm³や500cm³と答える児童が多かった。多くの児童に量感が身に付いていないことがよく分かった。最終的に全員に聞いたところ、1000cm³と答えた児童は10名であった。そこで1000cm³の立方体であることを伝え、今回の課題である、1000cm³の直方体をつくろうを提示した。



写真1 1000cm³をまとめる様子

始めは個人で一つだけ考えさせ、次にグループで、できる限り多くの種類の直方体を考えさせた。算数を苦手とする児童は個人で取り組む時間では全く進まず頭を抱え込んでいたが、グループ学習になり、班の友達の考えを見せてもらったり、考え方のコツを教えてもらったりすると、少しずつ理解できるようになっていった。

次に方眼画用紙に展開図を描かせ、実際に直方体を作らせた。1 cm × 1 cm × 1 0 0 0 cmのような直方体を考え、展開図が方眼画用紙におさまらない児童には再考させ、各自で立体を作らせた。児童の感想は、ほとんどが「思ったより小さい」であった。また、「もっといろいろ作ってみたい」「違う体積にも挑戦したい」という感想も多く聞かれ、意欲的に取り組む姿が見られた。

ウ 1 m³と1 cm³の関係

新しく1 m³を学習し、1 m³と1 cm³との関係を考えさせた。

同じく始めは個人で考え、その後グループで話し合うという形で取り組ませた。1 m = 1 0 0 cmなので、単純に1 m³ = 1 0 0 cm³と考える児童が多かったが、話し合いを進めると、「1 m³は1 m × 1 m × 1 mだから1 0 0 cm × 1 0 0 cm × 1 0 0 cmになるんじゃない」と順序立てて説明できるようになり、みんなを納得させる児童も出てきた。話し合いを繰り返すことで、人の話を聞くだけでなく、人に説明することもうまくなり始めていた。今回はほとんどの班が1 m³ = 1 0 0 0 0 0 0 cm³という答えにたどり着くことができた。児童A・Bも活発に話し合いに参加し、意見を述べたり、話を聞いたりしていた。(資料2)

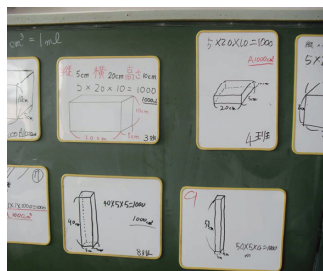


写真2 1000 cm³の直方体を発表

資料2 児童A・Bの活動の様子

【児童A】

始めは1 m³ = 1 0 0 cm³と書く。しかし、他の児童が1 m³ = 1 0 0 0 0 0 0 cm³と書いているのを見て、その児童に理由を聞く。説明を聞くと「なるほど!」と言い、自分の意見を訂正する。その後の発表者を買って出て、班の意見としてみんなの前で発表した。

【児童B】

始め、班の中で自分だけが1 m³ = 1 0 0 0 0 0 0 cm³と書いていた。みんなに理由を聞かれると、まず面積までさかのぼって、「1 m³ = 1 0 0 0 0 cm³だったよね」という説明から始め、面積について確認した。その後立方体の図を書き、「1 m = 1 0 0 cmだよ」とみんなに確認しながら説明する。班のみんなを納得させた。班の発表は別の児童がした。

Aは友達の話聞いて話し合いを進めることで理解を深めていった。Bは友達に説明することを通して考えの確認をするとともに、理解を深めていった。

エ 身の回りにある立体の体積測定

学校の敷地内にある物や場所の体積を求めることを伝えた。まずグループで何を測りに行くかを決めさせたところ、教室にある本だなや教卓、プールや体育館という意見が出た。体積を予想させ、その後実際に巻き尺や1 mものさしを使って測りに行かせた。体育倉庫が高く測れないときは、真ん中までの長さを測り、それを2倍して求める工夫をするなど、どの班も協力し、実測し、予想と比較した。

予想と近い数値が出たグループもあったが、ほとんどが予想を大きく上回る結果になり、実際に長さを測って体積を求めることの大切さを知った。また、実際の体積を求めること

で、量感が実感でき、基礎的な cm^3 や m^3 の大きさの感覚が身に付いてきた。

(2) 考えを深め合うための活動

L字型の体積を工夫して求める

まず、L字型の立体を見せた。ある程度イメージをもたせた後、ワークシートを配付し、個人で求め方を書き込ませた。そしてグループになり、それぞれの考え方を話し合わせた。L字型の立体を、基本の考え方である「二つの直方体に切り分けて考える」「本来無い部分があるものとして付け足して考えて、後から引く」という考え方だけでなく、「直方体を切って組みかえ、一つの直方体にして考える」「4つの同じ形の直方体に分けて考える」など、予想していなかった多様な考え方が出てきた。そして、班の代表児童を一人決めて、班の考えを発表させた。児童Aは、二つの直方体に分ける考え方だった。グループでの話し合いでは、付け足して後から引く方法を友達から聞き、いろいろな方法があることに気付いた。児童Bは付け足して後から引く方法を考えていたが、グループで話し合う中で、大きな直方体を3等分すると小さな直方体と同じ大きさになることに気づき、みんなにそれを伝えていた。多様な考え方が出され、問題におもしろみを感じていることがうかがえた(資料4)。

資料4 抽出児の感想

児童A <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 感想 いろいろな求め方があるかもしれない と思いました。 </div>	児童B <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> 感想 L字型でみんなにやり方があるのはすごいです。 </div>
---	---

5 仮説と手だての考察

(1) 仮説1の考察

体感させることが一番大切だと感じたのは、第4時の 1000cm^3 の直方体を作ったときである。ほとんどの児童が「思ったより小さい」という感想を述べ、「 1000 」という数字の大きさに惑わされていた。また、第6時の「体積を測ろう」では、縦、横、高さを予想すれば、体積が予想できることは理解していても、思った以上に「長さ」の予測がうまくできていないことを実感させられた。

実際に作図したり、展開図を描いて直方体を作ったり、ものさしや巻き尺を持って実際の体積を測りに行ったことで、体積に対する興味・関心が出てきた。実生活でも、普段飲んでいる牛乳びんの容積を調べたり、教科書・ノートなどを入れる机の内部の容積を測ったり、家でいろいろな体積を求めて日記に書いてきたりする児童がいた。実際に体積を測ったり求めたりすることで、予想との差の大きさを知り、体感することの大切さに気付くことができた。また、基本的な cm^3 や m^3 の大きさが実感でき、体積予想をする際に、大きくずれることがなくなった。テストでも cm^3 と m^3 の見間違い、書き間違いが少なくなった。

(2) 仮説2の考察

グループ学習を始めた当初は、慣れていない、ルールがはっきりしていないということもあり、あまり活発に話し合いが進まなかった。発表の際にも人に押しつけるような児童も数

名見られ、このままうまくいくのか大変不安に感じた。そこで、「一人一回は班の中で意見を言う」「人の意見は最後まで聞く」といったルールを確認した。さらに学活や道徳でも、同じメンバーによる話し合いの場を設け、話し合いをすることに慣れさせていった。

算数の学習では、第4時に入るところにはどの班も積極的に話し合いを進めるようになり、さかんに意見を出し合う姿が見られた。児童は、「みんなの前で手を挙げて発言することは恥ずかしくてできないけど、班の中では意見を言えた」「他の人の考えが分かかっておもしろかった」という感想が多く、意欲的に学習に取り組むことができるようになったことがうかがえた。

6 研究のまとめ

(1) 研究の成果

研究の成果は大きく二つの面で見ることができた。一つは「豊かな量感を身に付けることができた」ことである。

学習前は、体積だけでなく、長さ、面積もあまり量感がはっきりしていなかった。しかし、この学習後、長さや体積がだいたいどれぐらいか、かなり近い数値を答えることができるようになった。また、練習プリントでも cm^3 、 m^3 をよく見て問題に取り組むようになり、単位の使い分けができるようになった。それに加え、長さや面積、体積の学習でありがちな単位の書き間違いが少なくなった。また、単元テストの平均点は91.9点と高い数値を示していた。児童A Bの結果は共に100点であった。

もう一つの成果は、児童の算数に対する考え方が大きく変わったことである。事後のアンケート結果を見てみると、「好き」「まあまあ好き」と答えた児童の割合が上昇していた。理由は、「長さがイメージできるようになったから」「たくさん話し合うことができたから」という意見が多かった。「体積」の学習が終わってからもグループ学習を続けていきたいという児童が多く、今後も話し合いを必要とする学習ではグループ学習を取り入れることにした。算数に対する苦手意識をもっていた児童に自信をつけさせる、算数に対する関心・意欲を高めるという面では大きな成果があった。児童Aは「体積を測ったり、図を描いたりするのがおもしろかった」、Bは「一つの答えを出すのにいろいろな考え方があっておもしろかった」と感想を述べ、二人とも実践前より算数が好きになったと答えている。

(2) 今後の課題

今回の実践では、児童に「なぜ」「どうして」というような疑問をもたせることができなかった。そのような場面が少ない単元であったということも一つの理由ではあるが、児童に疑問をもたせるような教材や問いかけを今後も工夫していく必要がある。

また、今回は「図形」に対して苦手意識のある児童のレベルアップや関心・意欲の向上を図ることはできたが、他の単元や教科と関連付けることには至っていない。体積はよくできても他の単元になるとまた苦手意識をもつ児童が見られた。今後学習する分数のかけ算・わり算でも体積を問題に取り入れたり、操作活動や考えを深め合う活動を取り入れたりして、子どもたちに進んで学ぼうとする態度が育つように研究を進めていきたい。