

- 1、テーマ A7 自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考える能力を高めるには
 どのように教材を組織し、指導すればよいか
 ～4年「面積」の実践を通して～

2 キーワード 「広さを数値化するよさ」

3 提案の要旨

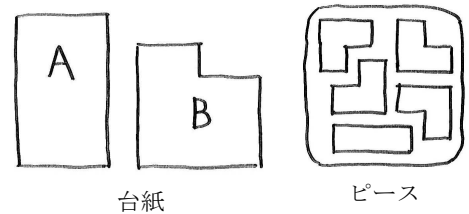
面積の学習の導入では、「広さは、単位とする大きさを決め、その幾つ分かで表すことで、数値化できること」を学習する。ここでは、数値化することを理解させるとともに、そのよさを実感させることを大切にしたい。本提案では、面積の学習の導入で「ポリオミノパズル」を教材に用いることで、子供が自ら広さを数値化し、そのよさを実感していくことをねらった。

(1) ポリオミノパズルの教材性

① 自ら、広さに目を向ける

面積の導入でよく使われる教材に、陣取りゲームや、花壇の広さを比べなどがある。しかし、それでは、最初から「広さ」という視点を教師から与えることになってしまう。

そこで、本提案では、パズルを教材に用いた。最初にAとBの2種類の台紙を使ってパズルを行った。実は、このパズルには仕掛けを仕組んでおいた。Bの台紙だけは、ピースがはみでる広さにしておいたのである。



そうすることで、子供たちは、「Bの台紙だと出来ないよ。だって、これだけ分はみ出るよ」といったように、広さに目を向けていった。

② 自ら、広さを数値化するアイデアに気付く

また、パズルのピースは、トロミノ（正方形3個）の形にしておいた。そして、Bの台紙だと、ピースがちょうど正方形1個分はみ出すように仕組んでおいた。ピースにはマス目が入っていないのだが、パズルを組み合わせていくと、何だかマスがあるように見えてくる。ピースをトロミノの形にしたのは、任意単位として、この正方形のマスを手で見いだしてほしいと思ったからである。

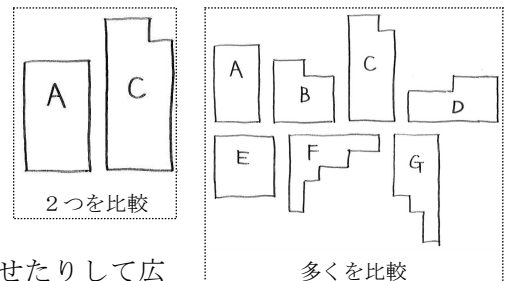


子供たちは、「Bだとピースが1マス分はみ出るよ」「ピースは全部合わせると15マス分の大きさだけど、Bの台紙は14マス分の大きさしかないよ」などと、自ら、数値化のアイデアに気付いていった。

(2) 課題を生み出す教材の提示

授業の後半では、様々な台紙を提示し、その広さを比べる活動を行った。

その際、はじめから全ての台紙の広さを比較するのではなく、まずは、AとC、AとDといったように、2つの台紙の広さを比較する場を設けた。ここでは、子供たちは、重ねたり、等積変形させたりして広さを比べていった。

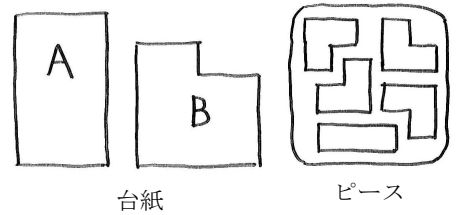


そうした活動の後で、多くの台紙の広さを比較する場を設けた。ここでは、子供たちは数値化して広さを比べていった。子供たちは、さっきは重ねたてで比べた方が簡単だったのに、今度は数値化して比べている自分に矛盾を感じ、広さを数値化するよさについて考えていった。そして、数で表すと、広さの違いをすっきりと表すことができるという数値化のよさに気付いていった。

4 授業の実際

① Bの台紙だと絶対無理なのは、なぜ？

授業のはじめに、AとBの2種類の台紙を使ってパズルを行った。実は、このパズルには意地悪な仕掛けを仕組んでおいた。Bの台紙だけは、ピースがはみでる広さにしておいたのである。



子供たちは、楽しくパズルを始めたものの、次第に「Bの台紙では絶対無理だよ。だって…」という声が聞こえ始めた。そこで、どうしてBの台紙では無理なのか、理由を尋ねると、子供たちは、

「いろいろな並べ方を試したけど、どうやっても無理だったから」

と、前に出てやってみせたり、

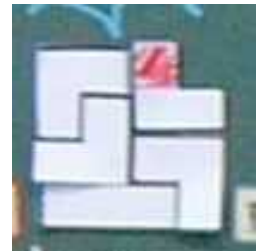
「Bの台紙だと、ピースが1マス分はみ出るから」

「Bの台紙だと、絶対に正方形1個分はみ出るから」

と、説明したりしていった。「はみ出る」という発言からは、広さに着目している姿がうかがえる。



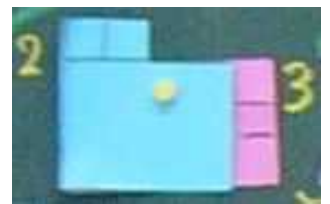
子供の発言の中に出てきた「1マス」や「正方形」とは、はみ出た部分の形のことである。実は、任意単位による数値化の考えを引き出すために、パズルのピースをトロミノ（正方形3個分）の形にしておいたのである。そして、ピースが正方形1個分だけはみ出すように仕組んでおいたのである。ピースにはマス目が入っていないのだが、パズルを組み合わせていくと、何だかマスがあるようになってくる。ピースをトロミノの形にしたのは、任意単位として、この正方形のマス、自ら見いだしてほしいと思ったからである。ここでは、はみ出た部分の正方形を赤色で塗って板書し、強調した。



さらに、「Bの台紙は、どんな並べ方をしても、絶対にはみ出しますか。」と、子供たちに尋ねた。さらに説明を求めたのは、絶対に無理な理由を説明しようとするれば、全ての敷き詰め方を試すわけにはいかない。子供たちが台紙の大きさを表す必要感に迫られ、数値化していきだろうと期待したのである。



ある子が、ピースに線をひいて区切り、「ピースは全部合わせると15マス分の大きさで、Bの台紙は14マス分の大きさしかないから」と説明した。「Aの台紙は15マス分の大きさだから合うけど、Bの台紙は16マス分の大きさだから合わない」というのである。また、ある子はAとBの違いについて、「AとBの台紙を重ねると、Aは3マスはみ出て、Bは2マスはみ出る。だからBはAより1マス足りないことが分かる。」と説明した。

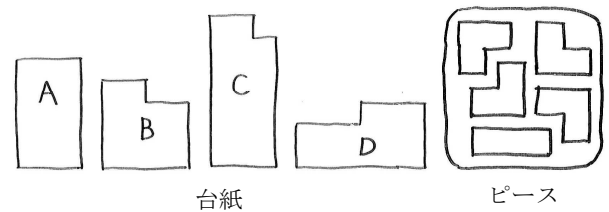


授業のはじめは、ピースを実際に敷き詰めることで広さの違いに気付いた子供たちだったが、Bだと絶対に無理な理由を説明することで、正方形1マス分の大きさを単位として、広さを数値化する姿が生まれた。

また、ここでは、どのような並べ方をしても広さは変わらないことを、実際にパズルをしながら確かめることもできた。この質量保存の概念は、大人からみれば当たり前のようなことではあるが、今後、等積変形したり、広さを足したり引いたりする際の前提となる大切な概念である。そこで、丁寧に扱いたいと思ったのである。

② Aと同じ広さ？違う広さ？

Aはピースに合う広さ、Bは合わない広さだということを確認できたところで、新しい台紙を提示することにした。「先生は、うっかりピースに合わない台紙を作ってしまったようですね。それでは、新しい台紙を配り直します」と言って、CとDの台紙を提示した。



提示した瞬間、子供たちから「Cは合わないよ」「Dは合いそうかな」といった声が聞こえてきた。「ピースを並べていないのに、どうして分かるのですか」と尋ねると「大きさを見れば分かるよ」「Aの大きさと比べれば分かる」という答えが返ってきた。

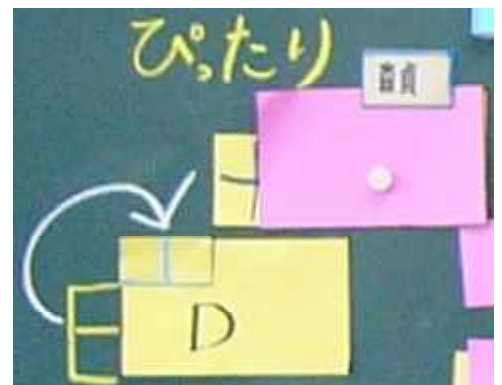
そこで、今日は、広さの比べ方について学習することを伝え、「CとDの台紙が、絶対に合わない広さかどうか、実際にピースを並べないで、調べてみましょう」と、子供たちに投げかけた。そして、CとDの台紙を配り、広さを調べる時間を設けた。CはAと重ねればすぐに広さを比べられる形にしておいた、しかし、Dは重ねただけでは広さを比べられない形にしておいた。子供たちは様々な工夫をしながら、広さを比べていった。



しばらく時間をとった後で、話合いの場を設けた。まず、Cの台紙について、絶対に合わない広さかどうか尋ねた。子供たちは、「Cの台紙だと、絶対に合わない。だって、Aがぴったりで、AとCを重ねたらCの方がはみでるから」と説明した。ピースと同じ広さであるAの台紙とCの台紙を重ねて比べる、いわゆる間接比較のやり方である。ここで、ピースを並べてみなくても、Aの台紙と広さを比べれば、広さが合うかどうか分かることを確認した。

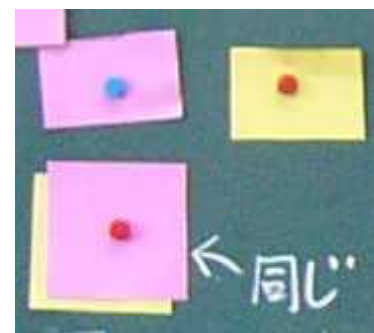
また、「Cの方が5マス分広いよ」と付け足す子もいた。広さの違いを数値化して表そうとしている姿である。ここでは、合うか合わないかを議論しているので、本来、広さの違いを数値化する必要はない。しかし、数値化することによって、より明瞭に伝えようとしたのであろう。数値化するよさについて完全には理解してはいないものの、よさを感じ始めている姿だと受け取れる。

次にDの台紙について、絶対に合わない広さかどうか尋ねた。子供たちは「Dだと広さは合うよ」と答えた。「だって、DはAと同じ広さだから」というのが理由である。そこでDとAの台紙が同じ広さだということを説明する場を設けた。



ある子供は「AとDを合わせた時に、Aはここ2マスがはみ出て、Dもここが2マスはみでる。はみ出たところの広さが合うから、AとDは同じ広さだよ。」と説明すると、別の子が「はみ出た部分を切り取って貼り付けると同じ形になるよ」と付け足した。等積変形の考えである。

また、「別の重ね方でも確かめられるよ」という子も出てきた。別の重ね方をすると、Aが6マス、Dが6マス、どちらも6マスずつはみ出したのだという。さらに、これらの意見を受けて、「AとDは、どんな重ね方をしても、同じ数だけはみ出し合うよ。」と気づく子が出てきた。「例えば、Aを4マス分はみ出すように重ねて裏を見れば、Dが4マス分はみ出てる。」というのである。



こうして、子供たちは重ねたり、等積変形したりして台紙の広さを比べ、「Cだと広さが合わない」「Dだ

と広さは合う」ことを解明した。ここで、実際にパズルをして、合うかどうかを確かめる時間を設けた。子供たちは、ピースを敷き詰めながら、楽しく広さの違いを確認していった。

③ よいよ比べ方はどっち？

ここで、これまでの話を交通整理することにした。広さを比べる方法として、大きく分けて2つの方法が子供たちから出てきたことを確認した。1つは、「重ねて比べる」という方法である。もう1つは「正方形のマスがいくつ分かで表して比べる」という方法である。

その上で、「今後、パズルとピースの広さを調べることがあったとしたら、どっちの方法で調べていきたいですか」と問いかけた。調べたい方法に挙手させると、「重ねて比べる」という子供たちが圧倒的に多く、「いくつ分かで表す」という子は、ほんの数名であった。「重ねて比べた方が簡単」だというのが理由である。AとC、AとDといったように比べる対象の数が少ない時には、重ねて比べた方が簡単なのである。

ここで、「そういえば、他の台紙やピースもあるんです。」と言って、E、F、Gの台紙、③、④、⑦のピースを提示した。次々に提示していくと、子供たちは、黒板に貼られていく台紙とピースを指差しながら「1、2、3、4…」と数えだした。「④は14個だから、Bに合うよ」など、広さを数で表し始めたのである。そのうち、だんだん、クラスはざわめき始めた。さっきまで、重ねて比べると言っておきながら、数で表している自分に矛盾を感じたのでらう。「これだけ多いと…」「数で表した方が…」といったつぶやきが聞こえてきた。

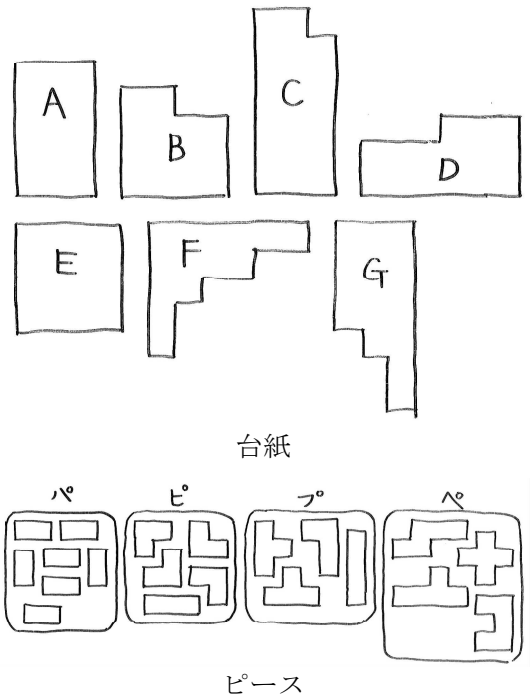
そこで、「あれ、さっきは重ねて比べたいと言っていたのに、数で表している人がいますよ」と驚かせてみせると、「だって、場合によって違うよ」という声が返ってきた。そこで、実際にどちらの方法が比べやすいか試してみる時間を設けることにした。「どの台紙がどのピースに合う広さか、自分がよいと思う方法で調べてみましょう」そう問いかけて、子供たちに台紙とピースを配った。

子供たちは、「AとDの台紙は、15個分の広さだから、⑥のピースにしか合わない。BとFの台紙は14個分の広さだから、③のピースにしか合わない。EとGの台紙は16個分の広さだから、⑦のピースにしか合わない。Cの台紙は20個分の広さだから、④のピースにしか合わない。」と広さを数値化して調べていった。

④ 数で表すと、どんなよいことがあるの？

活動後に話合いの場を設け、「さっき質問した時には、“重ねて比べた方が簡単”“重ねて比べる方法で調べていきたい”という人が多かったのに、今は、数で表して調べたのはどうしてですか。」と子供たちに問いかけた。子供たちからは、「こんなに数が多かったら、数で表した方が簡単だよ」「2つの広さを比べるなら、重ねた方が速いけど、いっぱい台紙をいちいち重ねていたら面倒だよ」といった答えが返ってきた。AとC、AとDのように、比べる対象の数が少ない時は、重ねて比べた方が簡単にできる。しかし、比べる対象の数が多くなると、いちいち重ねて比べていては面倒になるのである。

さらに、広さを数で表すと、どんなよさがあったのか、子供たちに尋ねた。子供たちは、「数で表すと、正解で間違いにくい。」



「台紙の数とピースの数を比べると、合わないかどうか、すぐに分かる。」

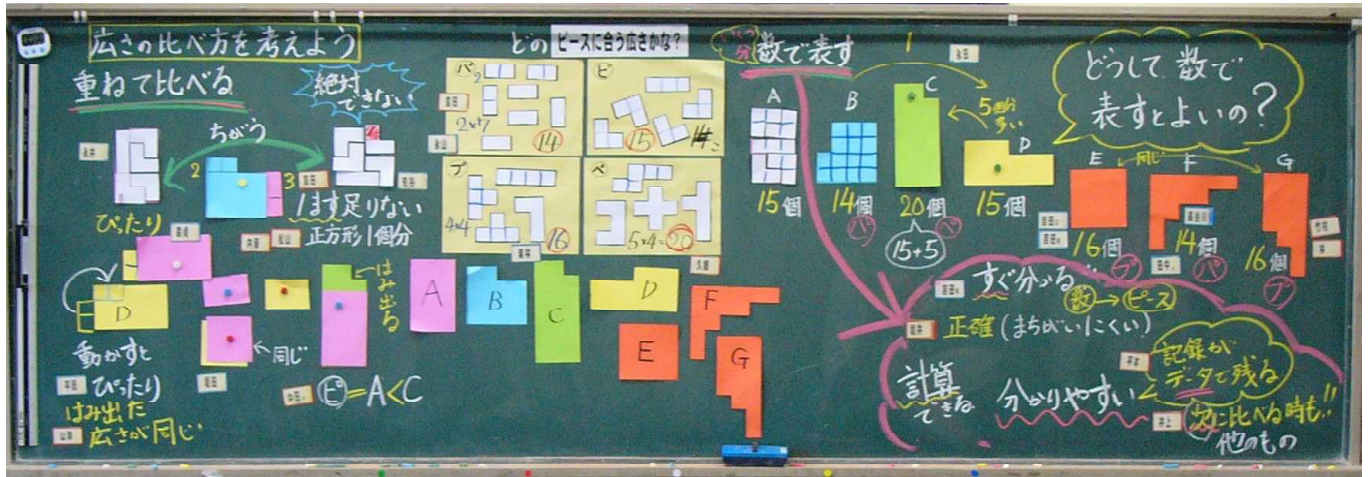
「数で表すと、1マス分広いとか、5マス分狭いとか、違いがはっきりと分かったよ。」

「計算ができる。⊙のピースなら、 $2 \times 7 = 14$ 、⊙なら $3 \times 5 = 15$ というように、計算できたよ。」

「記録がデータで残る。」「だから、次に他の台紙と比べる時も使えたよ。」

といった意見が出てきた。

重ねる方法と比較したことで、子供たちは数値化する方法のよさを実感していったのである。



5 成果と課題

(1) 成果

- ・ パズルを教材に用いたことで、子供が自ら広さの違いに目を向けていった。また、パズルのピースをポリオミノの形にしたことで、子供が自ら「単位とする大きさのいくつ分で表す」というアイデアに気付いていった。
- ・ 広さを比べる対象が2つの場合と多い場合など、広さを比べる多様な場を設定した。そうすることで、子供たちから、「敷き詰めて比べる」「重ねて比べる」「等積変形して比べる」「数値化して比べる」など、多様な比べ方を引き出すことができた。また、重ねる方法と比較することで、数値化する方法のよさを実感することができた。子供たちは「広さをすっきりと表せる」という数値化のよさを実感できた。

(2) 課題

- ・ 台紙とピースの広さが合わないと、絶対にパズルはうまく合わない。しかし、広さが合うからといって、必ずしもパズルがうまく合うとは限らない。広さが合うことは、パズルがうまく合うための様々な要因の中の1つにすぎない。本提案では、パズルがうまく合うための様々な要因の中から、子供自身が「広さ」という数理的事象に目を向けていく姿を大切にしたいと思って、パズルを教材に用いた。

しかし、実際に授業してみると、「広さが合うこと」と「パズルが合うこと」が混同され、教師がくどい説明をしなければならない場面が何度かあった。また、広さを調べるのが必ずしもパズルの成功につながるため、課題の解決後に「できた」「分かった」というすっきり感を感じづらかった。

- ・ 最初はAの台紙と⊙のピース、Bの台紙と⊙のピースの広さを比較した。次に、AとC、AとDの台紙の広さを比較した。最後は、A B C D E F ⊙ ⊙ ⊙ ⊙の広さを比較した。比較する対象が台紙とピースであったり、台紙同士であったり、台紙とピースが混ざっていたりして、授業の展開が複雑になった。例えば、提示するピースは⊙1つだけに絞り、台紙のみを様々な広さにするなど、シンプルな教材にした方が、子供は考えやすかったのかもしれない。