

算数的活動を生かした授業のあり方

～ジオボードを活用した広さ比べの学習を通して <第4学年「面積」の導入>～

杉谷 一司

鳥取市立美和小学校

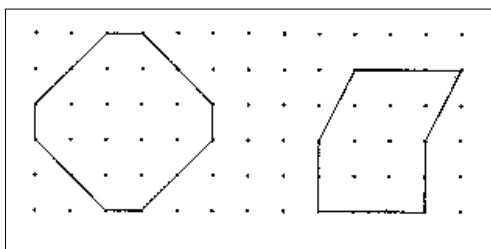
<要約>

本研究は、4年「面積」の指導を通して「ねらいを追求するための算数的活動のあり方」について、また、「同じねらいの元に算数的活動の内容によって分ける少人数指導のあり方」についての考察を行ったものである。

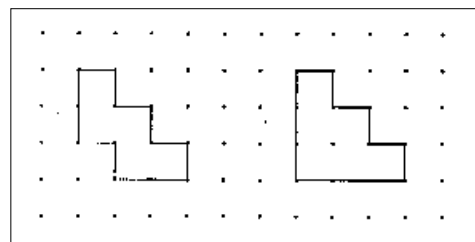
「面積」の学習では、面積の概念を育てるには「広さ」をどうとらえるのかが1つの課題となる。そのためには、単位正方形（1平方センチメートル）のいくつ分という数値化を図る前に、広さは単位図形のいくつ分かであらえられる学習をすることが必要であると考えた。そこで本授業としては、「面積」の学習の導入部分を扱い、いろいろな図形の中から、単位図形を見つけ、広さはそのいくつ分で表される（数値化）ことを発見する（理解する）ことをねらいとした学習を構成した。

そのねらいを達成するための算数的活動として、ジオボードを活用することとした。ジオボードを活用して2つの図形を作成し、その広さを比べる方法を考えることで単位図形を自ら発見することができる考えたからである。そして、より個に応じた活動にするために、子どもの広さに対する見方・考え方に応じて、2つのコースを設定した。

<Aコース>…「広さは図形の内部（点の数、部屋の数）で、きまると考えている子に対して、斜めの線も使って、できるだけ広い形を作って、広さ比べをするコース」



<Bコース>…「広さは周りの長さによって決まると考えている子に対して、周りの長さを決めて、できるだけ広い形を作って、広さ比べをするコース」



そして、それぞれの着眼点に沿って積極的に算数的活動に取り組めるようにさせた。

授業の結果、ジオボードを活用したことによって、今までの学習以上に、次の3点が明らかになった。

- 作図をし、それを比べる活動をすることによって、単位図形に着目することができた。
- 単位図形の数値化をはかることができた。
- 特にAコースの子ども達は、広さの加法性を前提として、はみ出ている三角形を組み合わせたり、等積変形をしたりすることができた。

1. 研究のねらい

(1) 算数的活動のとらえ方

算数的活動を、「算数に関わる様々な活動」というように広義なものと捉えず、「子どもたちに育てたいねらい（表現・処理、見方・考え方）を獲得するための活動」と考えた。したがって、算数的活動は学習の目標の達成に向けて、何らかの新しい数量の関係、数学的見方・考え方、表現処理を生み出す活動である。そして、算数的活動は、ただ単に楽しいだけの活動に終わるのではなく、子どもの主体性を引き出し、子どもに充実感や満足感を与えるものであると

考える。

(2) 算数的活動をもとにした教師の支援と評価

算数的活動は、目標達成のために子ども達が行う活動である。教師は子どもの実態を元に、目標を達成するための算数的活動を考える。しかし、子どもたちの変化は、教師の期待どおりに生じるものではなく、また、子どもによってもその変化は個々に異なる。つまりそこに評価の必要性があり、教師の子ども一人一人への支援が必要になる。そしてその支援によって、子どもの学びにどのようの有効であったかを判断することも教師の指導に対する評価になり、その評価を元に次の指導の手だてが考えられることになる。

教師の支援と評価は、ある目的をもって子どもたちの変容を期待して指導するとともに、その変化に対して子どもの側に、教師の判断や価値付け、さらには学びの改善に向けた具体的な示唆を送り返してこそ成り立つ行為である。つまり、学習評価は評価それ自体が目的ではなく、学習指導に反映されるものである。

評価は子どもたちの学びの実態を把握し、指導によって生じた子どもたちの学びの変化の度合いをとらえ、適切な指導を施していくことに役立てられるといえる。

(3) ねらいと算数的活動の関係

これからの教育は、急激な社会の変化に主体的に対応できる力、すなわち「生きる力」の育成をめざすことが大切である。そして算数科の学習では、「生きる力」の育成に向けて、基礎的・基本的な知識や技能を確実に身につけるとともに、自ら考え判断し、活動できる態度を育成していくことが重要である。しかしこれらのねらいは、教師からの説明を聞いて理解をするといった受身の学習では獲得することはできない。問題解決に向けて、児童が主体的に試行錯誤しながら活動する中で初めて獲得されていく。そして、その活動は児童が課題を意識した活動、また、活動の中で、仕組みやきまりに気づいたり、数学的な考え方が養われたりするものでなければならない。その活動を算数的活動と考える。算数的活動を積極的に取り入れることによって、知識や技能を獲得したり、数学的な見方・考え方が身についたりするだけでなく、算数の楽しさやよさが感じられ、感動のある学習が構

成されることになると思う。

2. 本時の授業構成に当たって

(1) 本時のねらいの設定

長方形の面積は、たての長さを表す数と横の長さを表す数とをかけることで求められるため、上学年になっても「公式さえ知っていればよい。」との考えから、「面積とは(たて×横)である」と答える子どもが多い。また、中には「面積は周りの長さによって決まる。」という誤った概念を持っている子どももいる。それらの原因は、今までの面積の学習においては、面積を求める公式を覚え、それを活用することが中心になっていたため、広さの概念を獲得する学習が不十分になっていたからではないだろうかと考えた。そこで、広さ比べをすることで、子どもが任意の単位図形を見つけ、広さが任意の単位図形のいくつ分で表されることを子ども自ら獲得していくことを、本時のねらいと位置付けて授業を構成することとした。

(2) 算数的活動の開発

広さを体感するには、提示された2つの長方形の広さ比べをするのではなく、広さを意識しながら図形を作るという、子どもにとって能動的な算数的活動が大切であると考えた。そこで実践においてはそのような条件を満たす算数的活動をするため、教具として、ジオボードを活用することとした。ジオボードを活用するよさには次のような点が考えられる。

- ・子どもが試行錯誤しながら、形を作ることができる。
- ・周りの長さを一定にするという条件を満たしながら簡単に図を作ることができ、すぐに修正することができる。
- ・斜めの線も簡単に引ける。
- ・図形の中に単位図形を見つけることが容易にできる。

また、ジオボードの作成にあたっては、子どもが抵抗なく形を作り、周りの長さが同じで広さの違う四角形ができること、周りの長さが12cmの四角形が描けるようにすることを考え、ペグを縦6個、横6個の計36個つけたジオボードを40枚作成することとした。

(3) AコースとBコースの算数的活動による課題の解決

本授業ではジオボード上に形を作り、それを

ドットの入ったワークシートに写して比べることによって、いろいろな単位図形を見つけられるようにすることを考えた。まず、ジオボード上に広さを意識しながら作図することによって、広さが周りの長さに依存しないことや、広さの中に単位図形を見つけることができる。さらに、作る図形の制限を弱くすること（斜めの線も使う）で、いろいろな形の単位図形に気づくことができ、広さを多面的にとらえることができる考えた。また、その形をドットの入ったワークシートに作図し、補助線を加えるなどの活動を通して、単位図形に気づくことができると考えた。しかし、子どもの中には、図形が複雑になると単位図形に気づけないのではないかと予想された。

そこで事前調査として、「一辺の長さが4cmの正方形」と、「たて3cm、横5cmの長方形」の図を示し、次のように発問した。「広さを比べよう。なぜそう思うのか、理由を示そう。」の問に対して、38名中22名が「周りの長さが同じなので広さが同じになる。」と答えていた。

この事前調査をふまえ、「広さは周りの長さによってきまる」と考えている子ども達に対して、周りの長さを一定にした図形を作り、広さ比べをするコースを設定することにした。

そして、次の2つのコース

Aコース「斜めの線も使ってできるだけ広い形を作って、広さ比べをするコース」

Bコース「周りの長さを一定にして、できるだけ広い形を作って、広さ比べをするコース」

を設定し、それを子ども達に知らせ、コースの選択は子ども自身にゆだねるものとした。

（4）教師の支援と評価について

算数的活動をしている子どもの様子から評価し、その評価を元に子ども一人一人に次のような支援をしていくことにした。

- ・条件にあった形が作れない子には、始点にシールをはり、点の数を数えやすいようにする。必要なら途中まで一緒につくるようにする。（Bコースの支援）
- ・単位図形に気づけない子には、ドットとドットに一本補助線を入れて、正方形に着目させる。（Bコースの支援）
- ・2つの図形を直接比較している子には、はみ

出た形をもとに図形の広さがそのいくつ分で表せないか促す。（Bコースの支援）

- ・1つの単位図形を見つけて、数値化できた子には、他の単位図形を見つけられないか促す。（Aコース、Bコース共通の支援）
- ・斜めの線も使って形を作っている子には、三角形の部分を移動したり、図形を区切ったりすることで単位図形を見つけられないか促す。（Aコースの支援）

そして、自力解決の最初の段階では、個々の子どもたちの算数的活動に応じて、教師の支援を位置付け、支援を与えた後の子どもの活動、そこに見られる思考の過程も含めて評価を行うこととした。また、評価問題を位置付け、本授業の評価を行ったものである。

したがって、本授業における評価の視点は以下の2点を設定したものである。

- ・単位図形を見つけことができたか。
- ・広さを単位図形のいくつ分で表すことができたか。

3. 本時の学習

（1）学習展開案（別紙資料参照）

（2）児童の算数的活動

1) 自力解決の様相

Aコース「斜めも使ってできるだけ広い形を作って、広さ比べをするグループ」について

<児童のワークシートより>

- ① 三角形を移動して正方形（等積変形）のいくつ分で（ア）と（イ）の広さ比べをしている（図1）。

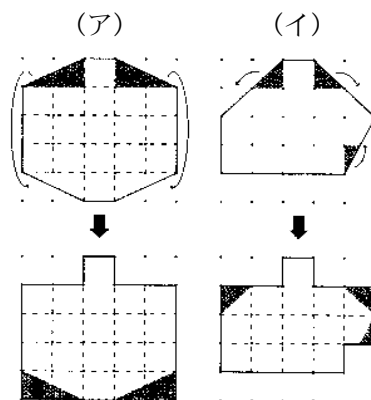


図1

『（ア）の方ははじめは正方形が17こ三角

形が4つで、三角形を動かすと長方形が2つできて、正方形が4こ分になる。だから正方形が合けいで21こ。

(イ)の方は正方形が12こで、三角形を3つ動かして、正方形が3つできるから、合けいが15こ。

$21 - 15 = 6$ で、(ア)の方が正方形6こ分広い。』

- ② 三角形を移動してできるだけ正方形を作り、それをもとに比較した後、三角形をもとに2つの形の広さを比べている(図2)。

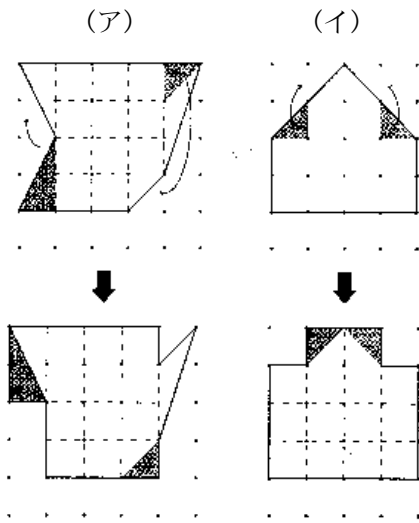


図2

『(ア)の方は正方形が11こで、三角形が2つで動かすと長方形が1つと正方形が1つできて、全部で、正方形が14こ、三角形が1つできる。

(イ)の方は正方形が10こで、三角形を2つ動かして、正方形が2つできるから、合けいが12こ。 $14 - 12 = 2$ で(ア)の方が正方形2こと三角形の分だけ広い。』

Bコース「周りの長さを決めて、できるだけ広い形を作って、広さ比べをするグループ」

〈児童のワークシートより〉

- ① 単位正方形に着目して、そのいくつ分で2つの図形の広さ比べをしている(図3)。

『(ア)のほうが広いと思う。(ア)と(イ)を正方形にくぎって行って、その正方形の数が、(ア)の方が多かったから。8と6で(ア)のほうが2つ分多い。』

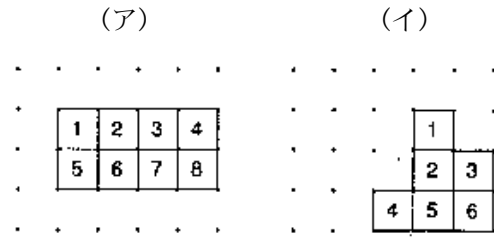


図3

- ② 正方形2つをあわせた長方形に着目して、そのいくつ分で2つの図形の広さ比べをしている(図4)。

『図の中に長方形をさがして、(ア)は長方形が3こ。(イ)は長方形が4こだから、(イ)のほうが長方形1こ分広い。』

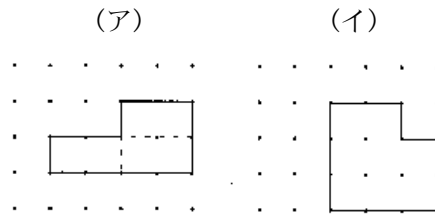


図4

- ③ 正方形2つをあわせた長方形に着目して、そのいくつ分と、あまった正方形を使って、2つの図形の広さ比べをしている(図5)。

『(ア)は、長方形が4つ、(イ)は長方形が3つと正方形(長方形の半分)が1つだから、(ア)の方が広い。』

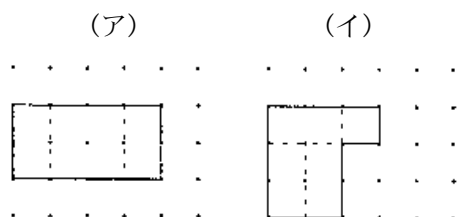


図5

自力解決の場面では、Aコースの子どもは全員が自分なりの単位図形を見つけて、2つの図形の広さ比べをすることができた。Bコースの子どもの中には単位図形を見つけられない子が3人いたが、集団解決の場で、その子の図を取り上げ話し合う中で、3人とも単位図形についての理解ができたようであった。

2) 評価問題の様相

<児童のワークシートより>

「自分で好きな形を作って、単位図形のいくつ分で表しましょう。」(ワークシートに作図)という評価問題に対して、自力解決のときにできなかった子も合わせて、38名全員が単位図形を作って広さを表していた。特にBコースの子の中にも、三角形でも単位図形になると考え、三角形を単位図形として、広さを表していた子(図6, 7, 8)が多かった。

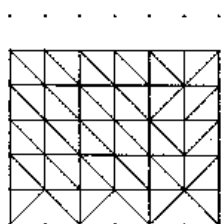


図6

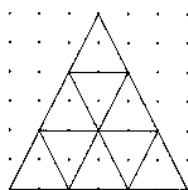


図7

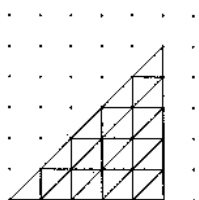


図8

4. 本研究のまとめ

本研究のまとめとして、2つの視点から明らかにしていきたい。1つはテーマから、もう1つは実際の授業から言えることである。

本研究のテーマ「算数的活動を生かした授業のあり方」の視点から考えれば、ねらいに直結した算数的活動を構成することによって、授業について次のような2つのことが言えると考えられる。

1) 算数的活動の開発にあたっては、まず子どもたちに育てたいねらい(数学的見方・考え方、表現・処理)を獲得するための活動として、子ども達にどのような算数的活動が与えられるかを検討した。このことは、教師の授業のねらいを明確にするとともに、子どもたちの活動をねらいに即して焦点化された活動にすることができた。

2) 算数的活動を学習に位置付けた段階から、子どもたちの反応と、それに対する支援をあらかじめ考えておくことによって、実際の算数的活動の場面で子ども一人一人の評価をしながら、具体的な支援を施すことができた。

また、本授業(面積の導入)においては、特に次の4点を指摘することができた。

1) ジオボードを活用してできるだけ広い形を作るという活動をする中で、広さは周りの長さではなく、広さは囲まれた形の内部を占めていることがとらえられた。

2) ジオボードを活用することを通して、Bコースの子ども達に対しても容易に単位図形に着目することができ、その数値化を図ることができた。また、Aコースの子ども達に対しては、ジオボードを活用することによって、複数の単位図形の数値化をすることも可能な活動となった。

3) ジオボードを活用することで、広さの加法性を前提として、三角形を組み合わせた、等積変形をしたりすること等も可能な活動となった。

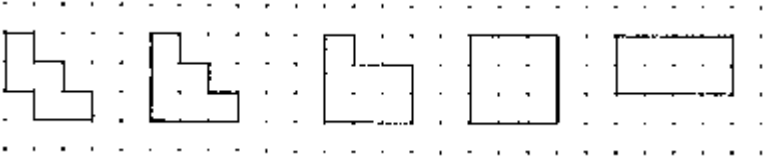
4) 次時の学習では、「広さは単位面積のいくつ分で表される」ことを目標にして、2つのコースを合わせた一斉学習を展開した。前時において、両コースとも「広さを任意の単位図形で表せばよい」ことを獲得していたので、次時の学習に全員が同じように参加できた。そして全員の共通の単位図形として、1cm四方の正方形を使えば、どの図形も比べやすく便利であることに気づき、普遍単位としての1平方センチメートルの理解を深めることができた。このことから、ジオボードを活用した算数的活動は単位面積の理解を図るために有効であり、2コースに分けた少人数指導をすることによって、より個に応じた活動を展開することが可能であることがわかった。さらに以上のことから、同じ目標のものと算数的活動であれば少人数指導によって活動内容が異なっても、次時の学習目標に対して同じように学習に取り組めることができるものと考えられる。

<学習展開案>

(1) 本時のねらい

- 「広さ」は単位図形のいくつ分かで表すことができる。
 - ・周りの長さが一定の図形を作る活動を通して、「広さ」は周りの長さに依存しないことがわかる。
 - ・広さ比べを通して、自分なりの単位図形をもとに数で表す。

(2) 学習過程

学習活動	算 数 的 活 動 と 支 援	評 価
<p>1. 課題を知る。</p> <p>2. ジオボードに条件にあった広い形を作る。</p>	<p>1. 明らかに広さの異なる形を比べ、広さを子どもたちはどうとらえているかを話し合い、周りの長さが同じで形が違うときには広さはどうなるか予想する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>12個の点を結んで、できるだけ広い形を2つ作り、ワークシートにかこう。 そして、どれだけ広いか2つの形の広さを比べる方法を考えよう。</p> </div> <p>(支) 図の作り方を理解しやすいように、一度全体で一緒に図を作ってみる。</p> <p>2. 12個の点を結んで形をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ジオボードの釘の数を数えながら、条件にあった形を作っていく。 ア. 凸凹の図から、広くするために、頂点を外側に動かしながら長方形の形を作っていく。 イ. 条件にあった長方形を作ってから、縦横の長さを変えているような長方形（正方形）を作っていく。 ウ. 条件にあった長方形を作ってから、頂点を1つずつ動かして、いろいろな形を作っていく。 <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>(支) 始点に貼るシールを用意することで、点の数を数えやすいようにして、条件にあった形が作れるようにする。</p> <p>(支) 形が作れない子には点の位置を一つずつ変えながら途中まで一緒に作っていく。</p>	<p>・2つめの形を作る活動によって、周りの長さが同じでも広さが違うことに気づく</p>

<p>3. ワークシートに図をかき、自分の作った図の広さ比べをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 比べる方法を考える。 	<p>3. 作った形をワークシートにかき、広さ比べをする。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>〈自力解決A〉</p> <p>2つの図形の中から、共通の形（長方形・正方形）を見つけ出し、それを単位図形として、2つの図形を、単位図形のいくつ分といくつ分と表す。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>〈自力解決B〉</p> <p>はみ出ている部分の形（長方形・正方形）をもとに、自分なりの単位図形（任意単位）を考え、2つの図形の広さの違いを、単位図形のいくつ分で表す。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>〈自力解決C〉</p> <p>単位図形に着目できない。</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <p>(支) A. 他の単位図形が見つけれられないか促す。</p> <p>(支) B. 2つの広さを単位図形を使って表せないか促す。必要によって、図の中に1本補助線を入れてみる。</p> <p>(支) C. 重ねてかいて、違いに目を向けるように促す。補助線を入れて、小さい形に分けれられないか促す。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 自分なりの単位図形を見つける。
<p>4. 自分の作った図を基に広さの比べ方を話し合う。</p>	<p>4. 単位図形を決めて、図形の広さを単位図形のいくつ分と表すことの良さを話し合う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 単位図形が見つけれなかった子の途中までの活動を取り上げて、その形についてみんな話し合う。 2) 友達のかいた図形を見て、何を単位図形にして、そのいくつ分と考えているかを話し合う。 <ul style="list-style-type: none"> (支) いろいろな単位図形の求め方や、いろいろな単位図形が出るように、発言を求める。 3) 2つの形に共通な単位図形をもとにすれば、広さを数で表すことができ、いろいろに比べられるよさを出し合う。 	<ul style="list-style-type: none"> • 広さは、いろいろな単位図形のいくつ分と表す。 • 図形の広さを単位図形のいくつ分と表す。
<p>5. 本時の評価をする。</p>	<p>5. 評価問題をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 自分で図をかいて、その広さを自分なりの単位図形をもとにそのいくつ分で表す。 	