

第4学年の実践例

単元 面積

1. 私の主張

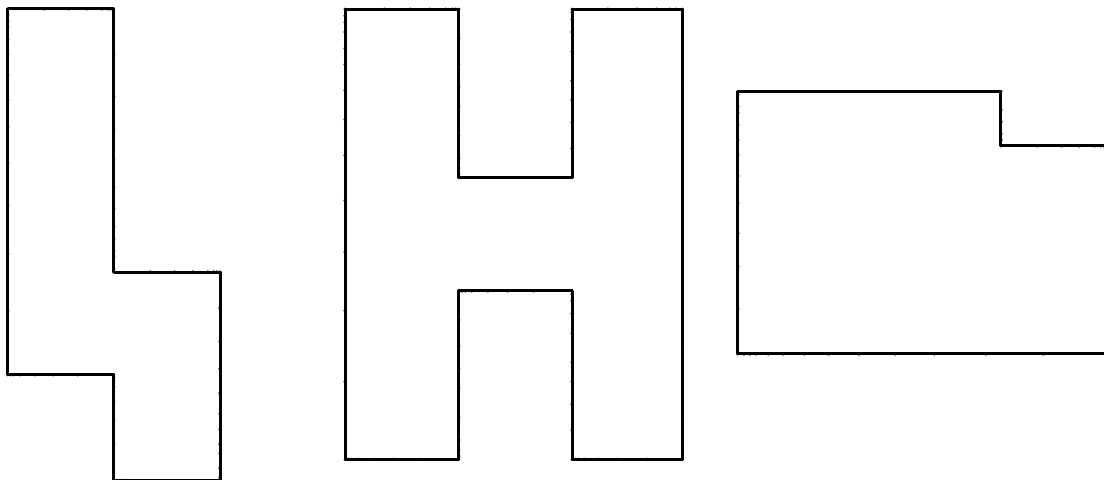
『高め合いに必要な算数的な表現力育成の手だて』

児童一人一人の考えを出し合い、数学的に高めるためには、算数科独特の表現力が必要になると考える。もちろん、他教科でも通用する話し言葉もあるが、ここでは、数学的に高めるために必要な表現力を「算数的な表現力」と呼び、その育成のための手だてを考える。

2. そのための教材開発

第4学年「面積」における、複合図形（正方形と長方形が複合した図形）の面積を求める授業で、以下のような図形を学習材とする。つまり、正方形や長方形に分割したり、大きい長方形（正方形）から、一部分の長方形（正方形）を除いたりする求め方だけでなく、ある部分を切り取り移動すれば1つの長方形（正方形）ができ、簡単に面積を求めることができるというアイデアが出やすい図形である。この考え方を第4学年で学ぶことは、第5学年における平行四辺形や三角形などの面積を求める時に、等積変形の考え方が出やすいのではないかと考える。ただし、いつでもどんな図形でも簡単にできるわけではないことも同時に指導する必要はある。

また、複合図形の面積を求める方法は大きく上記の3つあるが、図形の形や部分の辺の長さなどに着目して、どの方法がより簡単な方法であるか、判断できる力も育成したい。そのために、式だけを説明するのではなく、図の上の辺と式の数値とをつなぎながら説明する「算数的な表現力」が必要になる。それを育成するために、この学習材は有効であると考えられる。



3. 教材開発の経緯と留意点

教科書に示された教材を分析してみた。例題の図形は、多様な考え方は出されると思うが、1種類だけではそれぞれの考え方のうち、どれが簡単かというのが分かりにくい。また、等積変形の考え方は出にくいと考えた。

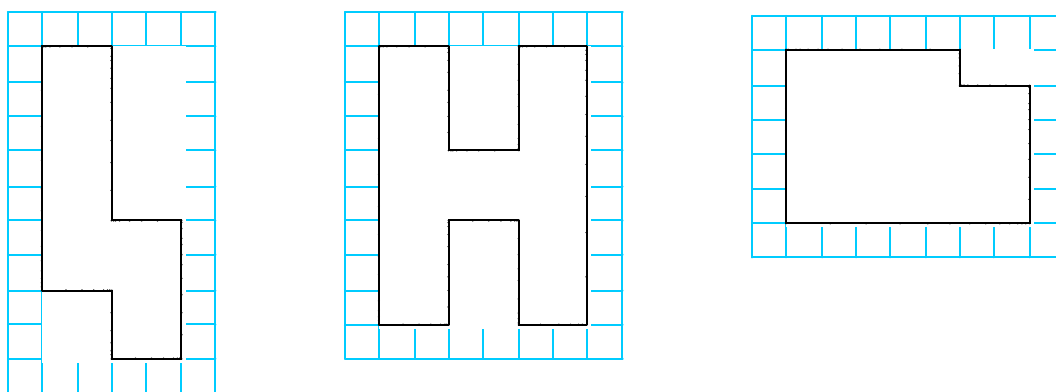
そして、適用題の図形も、多様な考え方でできるとは思うが、やや複雑で分割する簡単さや大きい図形から一部分を除く考え方の便利さということも意識されにくい。また、示された数値も大きく、正しい答えを出す計算力も求められる。

そこで、階段状の図形や凹型の図形など様々な図形を考えてみた。それらの中で、分割する考え方、大きい図形から一部分を除く考え方、等積変形して長1つの方形にする考え方が、出やすく、それぞれのよさが明確になる図形を選んだ。それらが2で述べたような3つの図形である。これらを同時に扱うことで、それぞれの図形の形や辺の長さに着目して、より簡単な求め方を選ぶ力も育成することができる。

留意点としては、まず、図形の形をよく観察することを大切にする。その時に、どんな長方形や正方形が思い浮かびそうかという見通しをたてることを大切にする。次に、思い浮かんだ長方形や正方形にするために、図形の中に線を引いたり、図形の外に線を加えたりして考えるよう助言する。児童の実態に応じて、実際に切り取ったり、方眼紙上に図形をかいたものを与えたりするとよい。そして、面積を求めるために必要な辺はどこかを見つけ、辺に色を塗る活動を行う。最後に、立式をして、答えを求める。

交流の場面における留意点としては、式だけを説明するのではなく、式の数値が、どの辺やどの図形の面積を表しているか指し示しながら説明することを大切にする。そして、より簡単な方法はどれかという視点で話し合いを進める。特に、その図形の形や辺の長さに着目した発言が出るように配慮する。

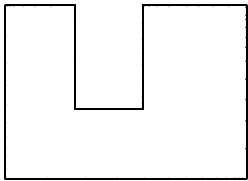
<方眼紙上にかいた図形>



4 . 展開

(1) 目標 図形の形に応じたより簡単な方法を選んで、複合図形の面積を求めることができる。

(2) 学習指導過程

学習活動と子どもの意識	留意点と手立て
<p>1 本時の学習課題「でこぼこした図形を工夫して求めよう」を把握する。</p> <p>2 3つの図形の面積の求め方を考える。</p> <p>3 それぞれの図形の面積の求め方を話し合う。</p> <p>4 もう1つの複合図形の面積を求め、複合図形の面積の求め方をまとめる。</p> <div data-bbox="395 1659 643 1839" style="text-align: center;">  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 複合図形でも長方形や正方形が見つければ面積を求めることができるという見通しが持てるような話し合いをする。 ・ 3つの図形をよく観察し、長方形や正方形を見つけるよう指示する。 ・ 求め方がよく分からない児童には、切り取れる紙や方眼紙上にかけた図形を渡す。 ・ 求め方を説明するときには式の数値が、どの辺の長さやどの部分の面積を表しているか、色をつけて助言する。 ・ どの図形だったらどの方法が簡単かという視点で話し合いを進める。 ・ の図形の面積は、大きい長方形から一部分の長方形を取り除く方法が式の数が少なくすむことに気づくように、3つの方法が使えるかどうか試すよう助言する。 ・ いつでも使える方法は分割する方法であるが、図形の形によって

は等積変形したり，大きい図形から一部分を取り除いたりする方法の方が簡単な場合もあることに気づくような言葉かけをする。

5 考察

の図形を見ても等積変形する考え方が出ない場合，右と左の長方形に異なる色を塗った図形を提示し，2つに切り取る様子を前で見せる。その後，何とか1つの長方形にならないかというのを投げかけて児童に考える場を与える。

第4学年の開発教材の有効性と課題の分析

単元 面積

1. 各支部からの実践報告より

(1) 目標

図形の形に応じたより簡単な方法を選んで、複合図形の面積を求めることができる。

(2) 子どもの様相

の図形を長方形に等積変形する考え方が子どもの力だけでは出なかったので、教師の支援によって引き出した。 ... 3実践(9実践中)

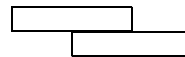
行った教師の支援としては、の図形の左右の長方形を異なる色で提示し、「分ける」方法、「線をたす」方法以外に、もっと簡単に面積を求められる方法はないかと子どもに投げかけた。(A実践)

面積を求めるために必要な長さを与えるために、方眼紙に載せた3つの複合図形を各人に渡し面積を求めるのに必要な辺に色を塗らした。(B実践)

「横の長さが同じところがあるね。それを使って形を変えることができるかな?」と、子どもに問いかけた。(C実践)

の図形を長方形に等積変形する考え方が子どもの中から出た。 ... 6実践(9実践中)

反応が出た6実践のうち1実践は右の図のように



上と下に同じ大きさの長方形が付いた形を提示した。 提示する向きを変えた例

もう1実践は、第1時の「広さくらべ」において、ますの数を数える、重ねてはみ出した部分のますの数をくらべる、重ねてはみ出した部分を移動して広さをくらべる等の方法が考えられ、広さくらべをする時、移動する方法もあるということ友達から学んでいた。

(3) 教材の有効性についての考察

実際の授業の中では、分割したり、一部分をのぞいたりする考えは出たが、等積変形する考えが出にくかった。出ても少数意見だった。

これは、いきなりこの3つの図形から考えていったことが原因と考えられる。また、切り取って移動してよいかという疑問を子どもたちが



抱いていたのではないかと考える。子どもは、与えられた図形のまま 最終の板書

で考えていこうとする思考が強いように感じる。これは、思考の柔軟性に乏しいと感じる。

また、図形の中に長方形や正方形を見つけようとする、ついつい図形の中やそのままの形でつけようとする思考が働く。このために、移動して長方形や正方形に等積変形する考えが出にくかったのではないだろうか。

評価問題の結果をみると以下のようなになる。

	の問題	の問題	の問題
分けてたす	24人(38人中)	23人(38人中)	11人(38人中)
全体から引く	0人(38人中)	1人(38人中)	27人(38人中)
等積変形	14人(38人中)	14人(38人中)	0人(38人中)

やはり、分割して考える児童が多い。問題の中に『式の数ができるだけ少ない方法でしましょう』と書かれているが、あまり意識されていなかった。これは、授業の中で、より簡単ではやい等の意識付けが弱かったことも考えられる。また、式を少なくすることを意識した児童の中には、() を使って式の数減らしている児童もいた。(A実践)

授業であつかった の図形は「ある部分を切り取り移動すれば1つの長方形ができる」という考えがでやすい図形であるとあつたが、本学級の児童からは、その考えはでなかった。

5年生で学習する平行四辺形を長方形に等積変形するなど、学習していない単純な図形を既習の単純な図形に等積変形することより、本時のような複合図形を同じ単純な図形に等積変形することの方が、児童にとっては難しいのではないだろうか。チャレンジ問題の結果からもそう思う。ただ、本学級でも、教師のヒントで等積変形の考え方に気付き、学習したことで便利さを実感し、進んでその考え方を使おうとする児童が育ったことは大変よかった。

3つの方法を学習し、どの方法がより簡単な方法であるか判断する力を育てる上で、それぞれのよさが明確になる図形を同時にあつたことは有効であった。しかし、 の図形は等積変形できる図形になっているので、分割するよさを実感させる図形として取り上げているのなら、等積変形できないものにすべきだと思う。また、それぞれのよさが明確になる3つの図形を同時に扱ったことで、多様な考えが出、考えを説明する、よりよいものに高めていくために話し合うなどの活動も活発に行われ、「算数的な表現力」を育てる上でも有効であった。(B実践)



全体交流

図形 と図形 は、等積変形の考え方が速く簡単であることに気付き、この考えで計算しようとする児童が増えたが、チャレンジ問題の と について、特に は等積変形するより長方形に分けて考える方が間違いないと思う児童がいた。図形 と図形 は一部分を除く考え方が簡単であることがよく分かった。しかし、チャレンジ問題 も長方形に分ける考え方を考える児童がいた。児童によれば分ける考え方の方がよいと思う児童がいる。

より簡単な方法をみつける話し合いのとき、図形の形や辺の長さが大切になる。4つの図形は長さが同じところがあつたり数値が小さく計算が簡単であつたりして分かりやすい。4つの図形はより簡単な方法を考えさせるのに有効であったが、時間的に大変であった。(C実践)

本教材の3つの図形は、多様な面積の求め方が考えられるものであった。本学級の児童は、自分の考えやすい方法で面積を求め、さらに別の方法で求めようと取り組んでいた。また、全体交流の場面では、友だちの考えを賞賛し、お互いに学び合う姿が見られた。数学的な考え方を育て、算数的な表現力を育成するという本提案のねらいを達成するには有効であったと思う。

全体交流後「どの方法が簡単でしたか。」と発問したが、ある児童は「区切る方法が簡単だ。」と答え、またある児童は「3つとも引く方法が簡単だった。」と答えた。友だちの発表を聞いて、「のような図形は、引く方法が簡単だ。」とノートに書いている児童もいた。

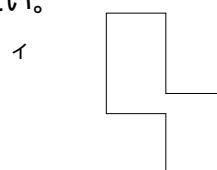
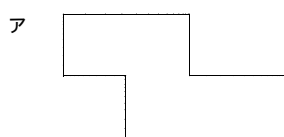
の図形の求め方として等積変形の考え方をした児童は、1名であった。本児は「友だちと違う求め方をしたい。」という意図で考えたものであり、「簡単な方法」という考えではなかった。図形は、等積変形をする考え方が出やすい図形とは言い難い。

本時の目標は「図形の形に応じたより簡単な方法を選んで、複合図形の面積を求めることができる。」であったが、チャレンジ問題には「できるだけ少ない式で求めましょう。」と書かれていた。より簡単な方法＝少ない式とは言えないと思う。(D実践)

2. 開発教材の改善の視点

改善の視点 等積変形の考え方をどのように扱うべきか？

9つの実践事例のうち、3実践は等積変形の考え方が児童から出なかった。残りの6実践は出たが少数意見だった。さらに、6実践のうち1実践は提示の仕方を変えてあり、もう1実践は、第1時で移動しても面積は変わらないということをおさえていた。このような事例をもとに考えると、第4学年の児童にとって等積変形の考え方は発想しにくいことがわかる。教師の支援があれば出てくるが、初めから反応として出やすいものではない。図形の形が問題ではないのかもしれない。しかし、アのように提示すれば発想できたという事例もあるので、下記のような図形の面積を考えさせてみることも検討したい。



たてに長方形を組み合わせたよう見える提示 2つの長方形の接する部分が小さい形

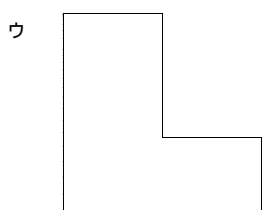
いずれにしても、第4学年の児童が等積変形の考え方に触れ、図形の形や辺の長さに着目して面積の求め方を工夫することは図形に対する見方を深めることにつながると考える。児童の実態にもよるが、の図形を同時に扱うことが困難な場合は、との図形を先に扱い、全体交流(児童の反応がでなければ教師の支援によって等積変形の考え方にも触れた)後、との図形の面積を自力解決で求めさせてもいいのではないかと考える。その場面で、児童の図形に対する見方を評価することもできると考える。

あるいは、ある実践のように、単元全体を通して等積変形を意識した指導をするとよい。

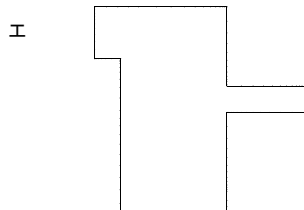
つまり、第1時において2つの長方形の広さ比べをする場面で、重ねた時、はみ出した部分を移動しても面積は変わらないことを強調して指導しておくといいいのではないかと考える。

改善の視点 扱う図形はどんな形や辺の長さが適切か？

この場合の等積変形の考え方のよさは、「1つの長方形に変形してしまえば、1つの乗法の式で面積を求めることができる」ことであると考え。の図形は一見長方形に変形できないようだけど、うまく切ってつなぐと1つの長細い長方形になるという驚きがあるのではないかと考えた。の図形ほど単純でないのでもっと単純に等積変形できるウのような図形にしてもよかったのかもしれない。無理をすれば、の図形でも、縦3cm横11cmの長細い長方形に変形できる。こう考えていくと、どんな図形でも一方の辺の長さが1cmの長方形に変形できるはずである。でも、そんなことをすると複雑になって工夫して面積を求めたことにはならない。だから、より単純に等積変形できる図形ウとできない図形エを比較し、簡単な操作で等積変形できる時には有効であるというおさえが必要である。



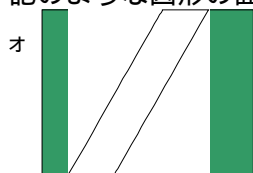
ウ
1つの操作でできる図形
(倍積変形もできる図形)



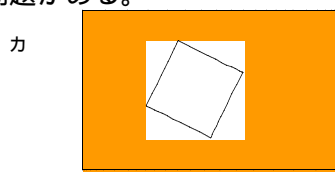
エ
1つの操作では1つの長方形に等積変形できない図形
(飛び出た部分を移動してから分割すると簡単になる図形)

改善の視点 児童にとって簡単というのは何か？

いつでも複合図形はいくつかの長方形や正方形に分ければ、面積を求められるので、いつでも、どんな図形でも長方形や正方形に分ける方法で求めたいという児童の意識がある。1つのやり方さえ覚えていればいいというのは単純である。しかし、複合図形の発展でよく下記のような図形の面積を求める問題がある。



オ
分割の考えだけでは色のついた部分の面積を求めることができない図形



オの図形の面積を求める場合には平行移動の考え(等積変形)が有効であるし、カの図形の面積を求める場合には全体の大きい長方形から中の正方形の面積を引く方法、あるいは、中の正方形を回転移動(等積変形)させてからいくつかの長方形に分割する方法が考えられる。このように、長方形や正方形に分けるというやり方だけでは困難な場面に出会った時、解決する方法をいくつか知っている方が有効である。この場合、簡単というのは、考え方は難しくても、変形することによって式の数減らす考え方を言う。だから、単純に()を使って式の数減らすという意味ではない。