

《算数科》

数学的な考え方を育てる指導の工夫

～ 4年「面積」の学習を通して～

那覇市立垣花小学校教諭 下地千賀子

テーマ設定理由

学習指導要領の教育課程編成方針の「自ら学び自ら考える力の育成を図る」を受け、算数科においては「数量や図形についての算数的活動を通して、基礎的な知識と技能を身に付け、日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考える能力を育てるとともに、活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活に生かそうとする態度を育てる」ことが目標にあげられている。

平成15年度に実施された小中学校教育課程実施状況調査の結果によると、算数科においては「計算技能だけでなく計算や数量の意味を実際の場面と結びつけ理解させる指導の充実」「数量の関係や図形の性質などを考察し、見出したことを根拠をもって表現させる指導の工夫」「日常事象を数学的にとらえたり、学んだ算数を生活に活かしたりする指導の充実」が改善の方向として示されている。

これまでの私自身の実践をふり返ってみると、自力解決の過程で、じっくり考えさせるための指導が十分でなかったため、問題を解決するための見通しが持てない児童が多かったように思う。また、日々の授業実践では、楽しく学べる授業を目指し教材等の工夫をしているものの、子どもたちからは、「算数は苦手」「算数は嫌い」という声が、学年が上がるごとに多く聞こえてくる。算数のよさや楽しさを味わわせることより、教師主導型の知識・技能の伝達が中心になっていたように思われる。

そこで、本研究においては、「面積」の単元で、実際に具体物を用いて作業する活動や、自分で確かめたりする体験的な活動を取り入れることで、算数の楽しさやよさを味わわせたり、学び合いの中でよりよい考えが導き出されるように指導の工夫をしていきたい。

具体的な手だてとしては、おはじきや正方形を使ってしきつめる作業や作図を通して、面積の概念や量感を養い、具体的な操作から念頭操作へとつなげることができるようしていきたい。また、自己評価・相互評価カード「発見カード」に問題解決での自分の考えや友だちの考えなどを記入し、次時の授業などで活用することによって学び合いのよさを味わわせたい。さらに、毎時間ごとに学習したことを子どもの言葉でまとめ、教室に掲示し、授業の中で活用することによって既習の考えをもとに筋道を立てて考える力を育みたい。

本単元において、児童が主体的に考える場を多く設定することで、数学的な考え方を育て、意欲的に学ぶ態度を高めたいと考え本テーマを設定した。

研究目標

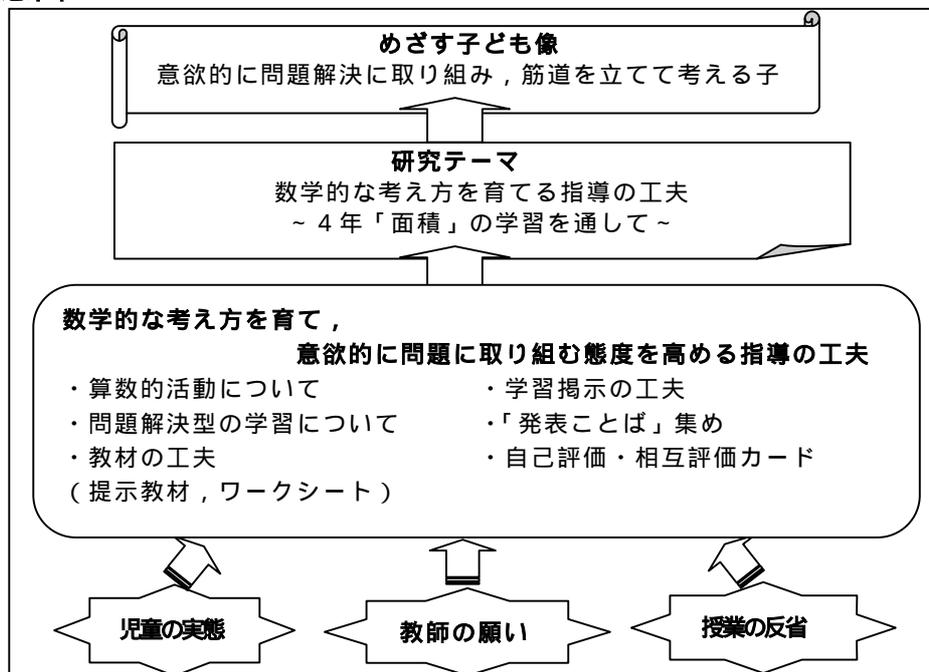
数学的な考え方を育て、意欲的に問題に取り組む態度を高めるための指導の工夫について研究する。

研究方針

- 1 数学的な考え方についての理論研究をする。

- 2 数学的な考え方を育て、意欲的に問題に取り組む態度を高めるための指導の工夫について研究する。

研究構想図



研究内容与方法

1 数学的な考え方とは

学習指導要領解説算数編では、「算数科においては、問題を解決したり、判断したり、推論したりする過程において、見通しをもち筋道を立てて考える力を高めていくことを重要なねらいとしている。こうしたねらいは他の教科においても目指しているところであるが、特に算数科の中では、帰納的に考えたり、演繹的に考えたりするなどの場面が数多く現れる。さらに算数の内容のもつ系統性や客観性からみても、上記のねらいに最も大きな貢献ができると考えられる。」とし、数学的な考え方の大切さを示している。

片桐重男(2004)は、「数学的な考え方は、それぞれの問題解決に必要な知識や技能に気付かせ、知識や技能を導き出す力である。」と述べ、数学的な考え方を表1(次ページ)のように分類し

「数学的な考え方を身に付けることによって、

(1) 知識や技能を用いることの必要が分かる。

(2) 自ら学習する仕方を身に付け、自主的に学ぶ力を獲得することになる。」

と述べている。

数学的な考え方とは、数や量、形や数量関係について考える際に用いる思考の方法であり物事を数学的に考えている状態ととらえる。算数科の授業の中で問題解決的な過程を通して獲得される見方や考え方こそ、算数科が目指す「数学的な考え方」であると考えられる。

表1 数学的な考え方一覧

数学的な態度		
1	自ら進んで自己の問題や目的・内容を明確に把握しようとする 疑問をもとうとする 事象から数学的な問題を見つけようとする	問題意識をもとうとする
2	筋道の立った行動をしようとする 目的にあった行動をしようとする 使える資料や既習事項，仮定に基づいて考えようとする	見通しを立てようとする
3	内容を簡潔明確に表現しようとする 問題や結果を簡潔明確に記録したり，伝えたりしようとする	
4	よりよいものを求めようとする 思考を対象的（具体的）思考から，操作的（抽象的）思考に高めようとする 自他の思考を評価し，洗練しようとする 思考労力を節約しようとする	
数学の方法に関係した数学的な考え方		
1	帰納的な考え方	2 類推的な考え方
2	類推的な考え方	3 演繹的な考え方
3	演繹的な考え方	4 統合的な考え方
4	統合的な考え方	5 発展的な考え方
5	発展的な考え方	6 抽象化の考え方
6	抽象化の考え方	7 単純化の考え方
7	単純化の考え方	8 一般化の考え方
8	一般化の考え方	9 特殊化の考え方
9	特殊化の考え方	10 記号化の考え方
10	記号化の考え方	11 数量化，図形化の考え方
数学の内容に関係した数学的な考え方		
1	集合の考え	2 単位の考え
2	単位の考え	3 表現の考え
3	表現の考え	4 操作の考え
4	操作の考え	5 アルゴリズムの考え
5	アルゴリズムの考え	6 概括的把握の考え
6	概括的把握の考え	7 基本的性質の考え
7	基本的性質の考え	8 関数の考え
8	関数の考え	9 式についての考え
9	式についての考え	

2 数学的な考え方を育て、意欲的に問題に取り組む態度を高める指導の工夫

(1) 算数的活動について

小学校学習指導要領解説によると、算数的活動とは

作業的な算数的活動：手や身体などを使って、ものを作るなどの活動
 体験的な算数的活動：教室の内外において、各自が実際に行ったり確かめたりする活動
 具体物を用いた算数的活動：身の回りにある具体物を用いた活動
 調査的な算数的活動：実態や数量などを調査する活動
 探究的な算数的活動：概念，性質や解決方法などを見つけたり，作り出したりする活動
 発展的な算数的活動：学習したことを発展的に考える活動
 応用的な算数的活動：学習したことを様々な場面に応用する活動
 総合的な算数的活動：算数のいろいろな知識，あるいは算数や様々な学習で得た知識などを総合的に用いる活動

である。算数的活動には、算数の学習を、児童の身近な楽しいものであり、役に立つものであり、自分たちでつくることのできるものであり、さらに充実感・満足感を味わったり、美しさなどに感動したりできるものになりたいという願いが込められている。

黒澤俊二（1999）は、「算数的活動」を『数学的な考え方』を育てる場とし、

「具体的な操作から思考実験へ」、すなわち、「現物実験から思考実験へ」という変容を生みだし、その変容に『数学的な考え方』を見いだし育てようという意味である。「算数的活動」とは、そのような変容の場なのである。

と述べている。算数的活動を行う過程には、「どう考えるのか？」「一番手際よくできる方法は？」「他にどんな方法がある？」「どれにでも使える方法は？」といった数学的な高まりのある活動がある。その過程を経た結果、物事の理由や根拠が明らかになったり、表現が簡潔になったり、多様な見方ができるようになると考える。算数的活動を通して、数学的な考え方を育てていきたい。

本単元では、導入において、おはじきやクリップ・消しゴムなど身近にあるものを使ってしきつめる作業（具体物を用いた算数的活動）を通して、広さを体感させたい。また、正確な広さを調べるた



写真1 おはじきを図形にしきつめ広さを調べる様子

めには、丸い物よりもすき間なくしきつめられる四角いものがあることや、普遍単位の必要性に気づかせたい。その他にも、身の回りから 1 cm^3 のものを探したり、 1 m^2 を実際に新聞紙で作る(作業的な算数的活動)、身近にあるもののいくつかを調べる活動(応用的な算数的活動)や、複合図形の求積(探究的な算数的活動、発展的な算数的活動)を取り入れる。これらの算数的活動を取り入れることで、面積の量感を養うだけでなく、活動の楽しさから意欲的に学ぶことが期待される。そうすることによって、「自ら考え自ら学ぶ」という児童の主体性の育成を図っていききたい。

(2) 問題解決型の学習について

自分の解決すべき問題を自らの力で見出し、その解決の仕方を見出していく力を育てる方法として、問題解決型の学習は有効だと考える。

問題解決型の学習では、自分で考えて自分で解決することや、練り合いの場面において、みんなで考えを出し合い、それを認め合いながらよりよいものにしていこうとする問題解決能力が高められるであろう。

数学的な考え方は問題解決の過程を通して育てることができると考え、新算数教育研究会(2000)の示した問題解決の過程・手順を参考に、解決の過程を「問題」「めあて」「予想」「考えよう(自分の考え)」「考えよう(友だちの考え)」「まとめ」「練習」とし、単元を通して問題解決型の学習を展開していくようにする(表2)。

表2 問題解決の過程・手順

問題	問題形成、把握の段階 ある問題があるとき、その問題の条件は何か、到達すべき点は何かを明確にし、解決すべき問題をしっかり意識し、その解決の必要性を把握する。自己の能力を考慮しながら、自己の力にあった問題に形成していくことが必要である。そして、条件(分かっていること)と結論(求めること)を明確にするようにさせていく。
めあて	解決の見通しを立てる段階 問題の解決にあたって、その結果がどのようになりそうかという、結果についての見通しを立てたり、どのような方法で解決に迫っていったらよいかを考えさせる。当てずっぽうではなく、できるだけ根拠をもって立てていくようにさせる。そのため、「なぜそのように考えたのか」を訪ね、ふり返らせていくようにする。
予想	解決の実行段階 立てた見通しに基づいて解決を試みていく。うまくいかなかったときは、失敗を反省 見通しの立て直し 仮説の修正 再び実行。これを繰り返すことにより、解決に到達していく。この段階では子どもたちに十分考えさせ、工夫させることが大切。助ける必要が起きたときは、解決に直接役立つ知識や技能を与えるのではなく、これらを子ども自身が引き出す基になる「数学的な考え方」に注意を向けるようにさせることが大切である。
考えよう (自分の考え)	解決の論理的組織化の段階 一つの解決で全体が明確になるということはほとんどない。そこでこの解決を基にして、解法の一般化を図るようにさせる。また、より手際のよい解法を求めたり、解法の筋道を立てさせるようにする。
考えよう (友だちの考え)	検証の段階 この問題やその解決を基に、新しい問題やより一般化した問題をつくり上げる。またこれまで経験してきた類似の問題やその解決をより高い立場から統合する。この統合が、また新しい問題の発見となる。
まとめ	
練習	

(3) 多様な考えを引き出す教材の工夫

《提示する図形》...児童の学習状況を考慮し、提示する図形を工夫した。図1の図形は、分割することに気づきやすい、分割したときに長方形や正方形ができる、全体からへこんでいる部分を引くことに気づきやすいということを考慮し、右側のはみ出ている

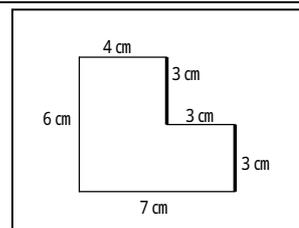


図1 提示した図形

部分を大きくした。また，等積変形ができるよう，図の太線の部分を同じ長さにした。児童はここで見つけたいろいろな解法を参考に，他の複合図形においても，長方形や正方形の集まりとして捉えることが容易になり，求積ができると考える。

《ワークシート》…ワークシート（図2）には，提示した複合図形を複数並べた。図形をはさみ等で切るよりもワークシート上の操作だと，思考する際に何度も線を消したりすることが可能であり，いろいろな発想につなげることができる。自力解決の場面で，図形に自由に補助線を書き，図形の右側には自分の考えを式や文で表現する。そして，1つの解法を見つけたら，次の図形へ進むという流れで，次への学習意欲につなげたいと考えた。見つけた解法を並べて比較することで，その中から手際よく求める方法や，よりよい表現の仕方に気づかせたい。

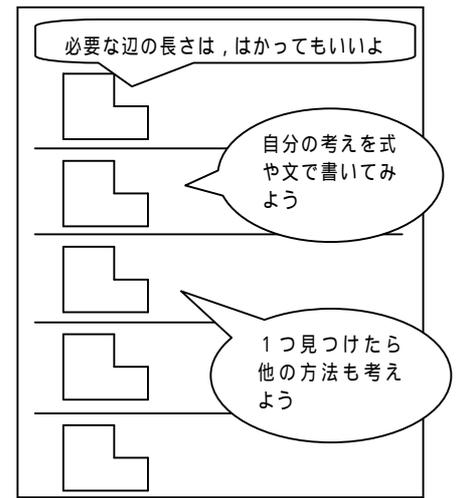


図2 ワークシート

(4) 学習掲示の工夫

問題解決の見通しを立てる方法の一つとして，既習事項を生かすことは重要だと考える。そこで，毎時間ごとに学習した内容を子どもの言葉でまとめ，教室に掲示し，常に子どもの目に触れるようにする。そうすることで，既習事項も参考にしながら，課題を解決したり，新しい発想へとつなげることができる。筋道を立てて考える力を育てることができる。



写真2 教室掲示

(5) 「発表ことば」集めの工夫

算数科においては，自分の考えを筋道を立てて説明する力，友だちの考えと自分の考えを比べながら聞く力が必要だと考える。そこで，「自分の考えを発表するとき」「相手に質問するとき」「つけ足すとき」などの言葉を児童の発言の中からひろい集め，「発表ことば」として，表（図3）を作って掲示した。これらの言葉も使うことで児童は自分の考えを表現しやすくなり，意欲的に発表することが期待できる。また，学び合う活動も深まりがでてくるであろうと考える。

発表ことば	
・私は～だと思えます	・そのわけは，もし～だったら
・～を使って考えました	・まず，次に，そして
・前にならった～の考えでやると～になりました	
・～さんにつけ加えます	・なぜ～になったのですか
・～の意味がわかりません	…など

図3 発表ことば

(6) 自己評価・相互評価カードの工夫

小島宏（2002）は，「算数を好きにし，できるようにするためには，個人内評価によってよさや進歩等を認めることが必要である。また，良い考えをしたこと，努力したこと，工夫したこと，うまくいったことを見つけ，知らせ，ほめ，自信を持たせることが重要である。不十分でも，よい発想や工夫は価値があり，将来性がある。」と述べている。

学習過程の中で自己評価・相互評価を取り入れることで，児童は自分の学びを認識するとともに，考えの変容や自他の考えの良さに気づくであろう。そのことは，次への意欲を高め，学ぶ楽しさ，考える楽しさにつなげることができる。そこで，自己評価・相互評価カード（発見カード）を作成した。カードには学習をふり返っての感想だけでなく，今日

の発見（わかったこと・考えたこと）や友だちのいいところ発見（考え方・発表のしかた）の記述欄も設けた。その評価から教師は児童個々の学習状況を把握し、次時への指導等に生かしていくことができるであろう。さらに、先生からの欄を設け毎時間の児童のがんばったことを認めるコメントやアドバイスを書き、次時への学習意欲につなげていきたい。

授業実践

1 単元名 広さを調べよう

2 単元目標

面積の概念を理解し、面積の単位 cm^2 、 m^2 、 km^2 を知る。また、長方形や正方形の面積の公式を知り、それらを求めることができる。

関心・意欲・態度	長方形や正方形の面積を表すことに関心をもち、長方形や正方形の求積公式を利用して、身のまわりにあるものの面積を求めようとする。
数学的な考え方	長方形や正方形の求積の仕方を考えることができるとともに、工夫して面積を求めることができる。
表現・処理	求積公式を用いているいろいろな長方形や正方形の面積を適切な単位を選んで求めることができる。
知識・理解	面積の概念を知り、面積の単位 cm^2 、 m^2 、 km^2 がわかる。また、長方形や正方形の求積公式を利用する。

3 単元について

(1) 教材観

これまでに児童は、長さ、かさ、重さなどの量について細かい段階を踏んで学習を進めてきている。本単元では、「広さ」という抽象的な概念について初めて学習することになるが、広さについても、日常における「広い」「せまい」という抽象的な見方から、「面積」という概念を通じて、具体的な見方へと切り替えていくことになる。単位面積 cm^2 を導入して数値化し、長方形や正方形などの求積ができるようにすることをねらいとしている。また、複合図形の面積を求める問題を扱い、問題解決の際に既習事項を想起して、児童の多様な考え方を引き出しながら、それを活用する力を伸ばすようにしている。ここでの学習は、求積指導の基礎となり、第5学年での三角形、平行四辺形の面積や第6学年での体積を計算で求める学習へと発展していく。

(2) 児童観

算数に関するアンケート調査の結果（単元指導前）によると、算数の学習が「好き」「ちょっと好き」と答えた児童は78%で、理由としては「計算が楽しい」「自分で考えて答えを出すとすっきりする」などがあつた。算数の学習で楽しいと感じる時（複数回答）は「答えがあつた時」「物や図を使って考える時」「やり方がわかつた時」などが挙げられた。このことから、児童は算数に対する関心は高い。しかし、授業の中で自分の考えを表現したり、友達の考えを自分の考えと比べながら聞くことはあまりできていない状況であることが伺える。また、本単元のレディネステストを実施した結果、平均点は72.2点であつた。単位を適切に使用する問題の正答率は85%であつたが、単位換算の問題の正答率は61%であつた。これは、単位間の関係についてまだ十分に理解していないと思われる児童もいたため、本単元の中で適時きめ細かな指導をしていきたい。

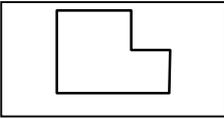
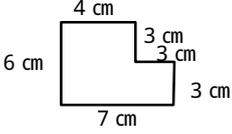
(3) 指導観

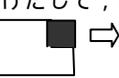
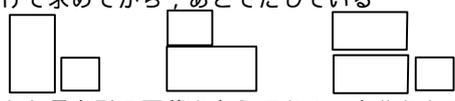
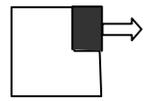
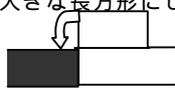
児童は広さについては、公園は広いとか部屋が狭いというように、日常生活の中で様々な経験をしてきている。それらの経験を基にして、面積を広がりをもつ量として理解できるようにすることが大切である。学習の導入においては、まわりの長さが同じ池の広さを比較させる算数的活動を取り入れることによって、2次元量としての面積の意味を理解できるようにする。そして、直接比較や、マス目やおはじき、ぼたんなどの具体物による測定の段階を経験することで、普遍単位の必要性を感じ、1cm²の正方形を用いることのよさを実感できるようにさせたい。次に、長方形や正方形の面積を単位正方形の数で比較する活動を通して、面積を数値化するためには、長方形や正方形の辺の長さの測定値を使って計算できることに気づかせたい。そこから導き出された求積公式は、単位正方形を数えあげの方法より効果的であることを実感させ、慣れさせることによって、正しく用いることができるようにしたい。複合図形の求積は、図形を操作する活動を取り入れることによって、図形の分割や等積変形の過程を具体的にイメージさせ、複合図形を長方形や正方形の集まりとしてとらえさせたい。また、教材の工夫をしたり、問題解決の際に既習事項を想起させたりして、児童の多様な考え方を引き出しながら、それを活用する力を伸ばし、算数の楽しさを味わわせたい。さらに、面積の大きさについての感覚を豊かにするように配慮したい。本単元においては、自己評価、相互評価カード「発見カード」に問題解決での自分の考えや友達の考え方などを記入し、次時の授業の中で活用することで、学び合いのよさを味わわせたい。

4 本時の学習

- (1) 本時の目標 複合図形の面積を、工夫して求めることができる。
- (2) 授業仮説 問題解決の場面において、図形を操作する算数的活動を取り入れることにより、複合図形を長方形や正方形の集まりとして捉え、その面積を求めることができるであろう。

(3) 本時の展開

段階	学習内容と予想される児童の反応	・指導上の留意点 評価
つかむ	1 前時までの復習をする。 2 教師の提示した図を見て話し合う。  これまで勉強してきた形とちがうところはどこかな？ 今日の問題は	・問題図にはあえて辺の長さを示さず、辺の長さが解決に必要な条件であることを認識させる。 ワークシートに提示した複合図形 
	・できるわけないよ。 ・なぜできないの？ ・でこぼこしている。 ・長方形や正方形でないので公式がすぐに使えない。 ・長さがわからないよ。 2 課題をつかむ。	
見通す	3 見通しをもつ。 どうやったら求められるかな？ ・長方形、正方形にする。・線をひく。	・長さがわからないと面積が求められないことに気付かせる。 複合図形の求積を既習事項を活用して取り組もうとする。(関)

調 べ る	<p>4 それぞれの方法で複合図形の面積を求める。 図、式、文章などを使って表現する。 分けてあとでたす</p> <p>A  $6 \times 4 = 24$, $3 \times 3 = 9$ $24 + 9 = 33$ 3 3 cm²</p> <p>B  $3 \times 4 = 12$, $3 \times 7 = 21$ $12 + 21 = 33$ 3 3 cm²</p> <p>C  $3 \times 4 = 12$, $3 \times 3 = 9$, $3 \times 4 = 12$ $12 + 9 + 12 = 33$ 33 cm²</p> <p>移動させて求める  $3 \times 11 = 33$ 3 3 cm²</p> <p>つけたして、あとでひく  $6 \times 7 = 42$, $3 \times 3 = 9$ $42 - 9 = 33$ 3 3 cm²</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分で考えた方法を図、式、文章などで表現させることによって、お互いの考えを理解できるようにする。 ・ワークシートに書かれている図形に、線をひいたり色をぬらせるなど、多様な考えを引き出せるようにする。 ・求め方がわからない児童には、補助線を入れると求められることをアドバイスする。 ・必要に応じて、図形を切り取ったものを与える。かくれているいくつかの長方形や正方形を見つけることができる。(数) 長方形・正方形を見つけて、それぞれの公式を使って面積を求めることができる。(知・理) ・求積を早く終えた児童には、他の求め方も考えてみるよう促す。
つ き つ め る	<p>5 みんなで話し合う。 それぞれの考えを発表する。 面積を求める方法を見て仲間分けしよう。 ・わけて求めてから、あとでたしている</p> <p></p> <p>・大きな長方形の面積を考えてから、余分なところをひいている。 </p> <p>・移動して大きな長方形にしている </p>	<ul style="list-style-type: none"> ・自分の考えを説明できるようにさせる。求積方法を筋道を立てて説明できる。(表・処) ・自分の考えと友達の考えの似ているところや違うところを比べながら聞くように促す。
ま と め	<p>6 まとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>長方形や正方形でない形の面積は、長方形や正方形にして、たしたり、ひいたりして求めるとよい。</p> </div> <p>7 発見カードを書く</p>	

結果と考察

【検証 1】

問題解決の過程において、算数的活動や、教材・ワークシートを工夫した授業づくりを展開することで、数学的な考え方が育まれるであろう。

【結果 1】

本時において、ワークシートの複合図形に補助線を引いたり、切り取った図形を折り曲げたりする算数的活動を通して、全員が複合図形から長方形や正方形を見つけることができた。95% (20人)の児童は、自分の考えを式や文章で表すことができ、面積を求めることができた(表3)。長方形や正方形を見つけることはできたが、面積を求めることができなかった1人の児童には、授業後に長方形や正方形の公式を確認し、複合図形の求積の指導を再度行った。

また、71% (15人)の児童は2つ以上の解法で求めることができ、3人の児童は5つの解法を見つけることができた(表3)。主な解法以外にも、さらに細かく分割して考える方法などを見つけた児童が10人いた(表4)。

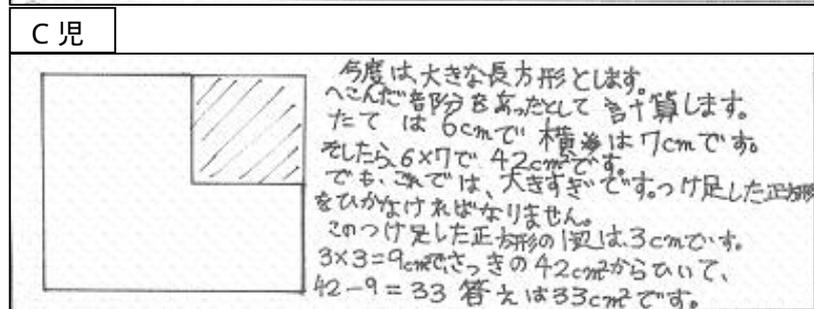
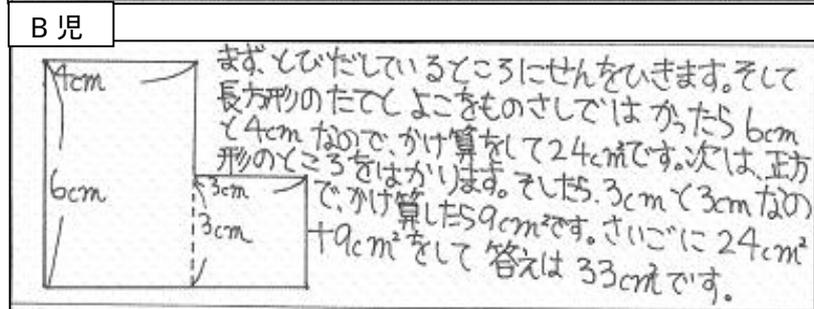
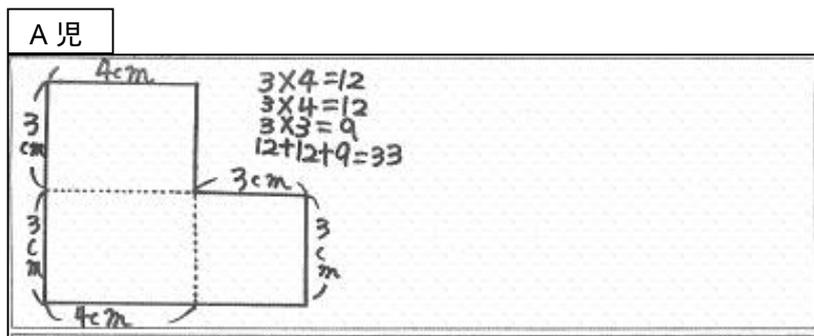


図4 3名の児童のワークシートから

表3 求めた解法の数とその人数

解法の数	人数
1つ	5人(23.8%)
2つ	7人(33.3%)
3つ	2人(9.5%)
4つ	3人(14.2%)
5つ	3人(14.2%)

表4 主な解法の種類とその人数

解法	人数	解法	人数
	17人		2人
	11人		1人
	8人	その他	10人
	3人		

【考察1】

予想する段階で複合図形を見て「線を引く」「正方形や長方形に分けることができる」などの気づきが出された。表4から、分割する方法は他の解法に比べて見つけやすいことがわかる。また、全体からへこんでいる部分を引く方法や、等積変形する方法を見つけた児童もいて、提示した図形はいろいろな解法を見つけるのに適した図形であったと考える。

71%の児童が2つ以上の解法を見つけたことから、いくつかの解法が書けるようワークシートを工夫することで、他の解法も見つけようという意欲を高め、多様な考えを引き出すことができたと考える。

3名の児童のワークシート(図4)からは、複合図形を長方形や正方形の集まりとしてとらえていることがわかる。そして、既習事項である長方形・正方形の求積公式を活用し、正方形や長方形に分けてあとでたす操作(分割)、大きな長方形から余分な正方形をひく操作をして面積を求めている。

また、自分の考えを「正方形」「長方形」「つけ足す」「かけ算」などの算数用語を使い、根拠を明らかにして表現したり、「まず」「次は」など、筋道を立てて課題を解決したりしている児童も見られた。

これらのことから、多様な考えを引き出すのに図形やワークシートを工夫し、算数的活動を取り入れたことは有効であり、数学的な考え方を高めることができたと考える。

【結果 2】

本時では複数の解法は発表されたが，十分に話し合いその解法を共有することができなかったため，次時では本時の児童の発表をもとに，練り合いを深めた。

図 5 は本時に児童から出された解法で，図 6 は本時の次の時間の練り合いの過程である。

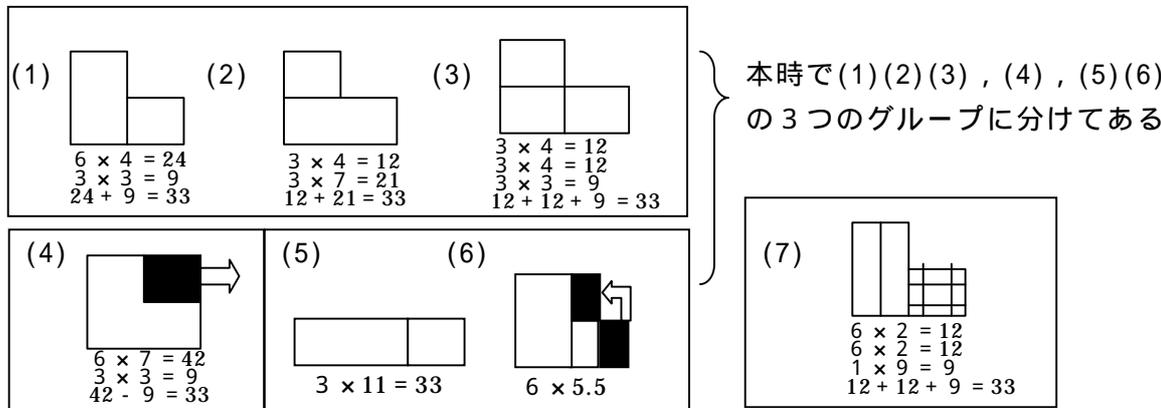


図 5 児童の考え

C1 他の方を見つけたよ〔(7)の解法〕	C6 でも分けすぎだ，めんどくさい。
T1 (7)は，どのグループに入りますか。	C7 細かく分けたらどこまでもできる。
C2 分けてたしているから	C8 そしたら 1 cm^2 までいってしまう。
(1)(2)(3)のグループに入る。	C9 いちいち数えるのは大変。
C3 前のより細かくなっている。	C10 長方形や正方形が少ない方がいい。
わざわざ細かく線をひかなくてもいい。	T3 はやく計算できるのはどれですか。
T2 なぜですか。	C11 (1)(2)，(5)(6)
C4 式が長くなってめんどくさい。	C12 でも(5)(6)はいつもできるとは限らない
C5 (7)をもっと早く計算できる方法がある	以下 省略
$6 \times 2 = 12$ が2つあるから $12 \times 2 = 24$	発言の中の(1)～(7)は図5の児童の考え
$24 + 9 = 33$ (式が4つから3つになる)	

【考察 2】

図 6 練り合いの過程

面積の求め方をグループ分けする場面で，似ているところ，違うところを話し合わせることで，それらの本質的な共通性を見つけ，それによって同じ考え方としてまとめていこうとする統合的な考え方が見られた(C2)。また，1つのことが得られても，さらに他の方法でできないかと考えたり(C1)，そこから児童が新たな課題を見つけ，その解決に向けて話し合いを進めるなど，発展的な考え方をしている児童も見られた(C3～C12)。

意見を出し合う中で，わざわざ細かく線をひかなくてもいい(C3)， 1 cm^2 まで分けたらいちいち数えるのが大変(C9)など，公式の必要性に気付いている児童もいた。また，長方形や正方形が少ない方がいい(C10)など，手際よく求める方法に気付く児童もあり，それを全員で共有することにより数学的な考え方が高められたと考える。

【検証 2】

学習の過程において，算数的活動や自己評価，相互評価カードを取り入れることにより，意欲的に問題に取り組む態度を高めることができるであろう。

【結果 1】

本時以外でも，新聞紙を使って実際に 1 m^2 を作る算数的活動を通して， 1 m^2 の大きさを確認していた。また， 1 m^2 に何人のるか，身のまわりにあるもの(上ばき，ノート，ぞうきんなど)のいくつ分かを予想しながら，実際に確かめることができた。(写真3)



写真 3 新聞紙で 1 m^2 を作る様子

【結果 2】

図 7, 図 8 の自己評価・相互カードの全体の集計によると, 「自分の考えをまとめることができた」「自分の考えを發表することができた」のそれぞれの項目で伸びが見られた。とくに「自分の考えをまとめることができた」の項目では, 「自分で考えた, しっかりできた」の評価をした児童が第 1 時の 33% から第 5 時では 76% に増えている。

図 8 は A 児の自己評価・相互評価カードを抜粋したものである。第 1 時から第 4 時までの A 児は, 「今日の学習は楽しかった」「自分の考えをまとめることができた」「自分の考えを發表することができた」の評価項目で「もうちょっとがんばろう」や「友達の考えを聞いてできた, できた」の自己評価が見られる。しかし, 第 5 時の自己評価からは, 初めてすべてが「」になった。記述欄でも, 「発表ことばを使って自分の考えをまとめることができた」と記述している。

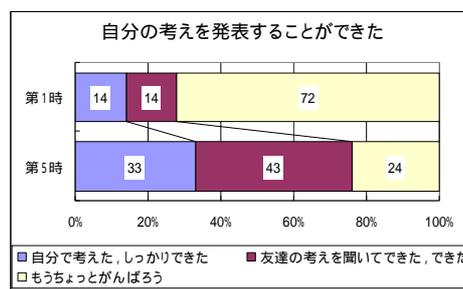
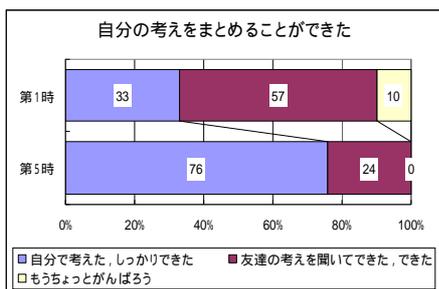


図 7 自分の考えをまとめることができた

図 8 自分の考えを發表することができた

広さを調べよう 発見カード

垣花小4年2組 名前(A児)

時	月日	今日の学習は楽しかったか	それはなぜ?	自分の考えをまとめることができたか	自分の考えを發表することができたか	今日の発見! [わかったことや, 考えたこと]	ただちのいいところ発見! [考え方, アイデア, 発表のしかたなど]	先生から
1	6/20	○	いろいろな物を使って考えたから	○	△	クリップやめしきで広さを調べたらわかりやすかった	Bさんの発表がわかりやすかった	いろいろな方法で調べていましたね
2	6/21	◎	4cmを好きな形で書いたから	◎	△	ノートの1マスが1cmだと初めて知った	Cさんの発表は声が大きくてわかりやすかった	1cmの大きさを忘れなれてね
3	6/25	◎	自分の考えをまとめることができたから	◎	△	たし算よりもかけ算の方が早いということがわかった	Bさんのかけ算の考えでやると早くできる	かけ算もたし算も早くできるね
4	6/26	◎	自分で問題が解けたから	◎	△	面積とたての長さがわかっている時, 面積÷縦をすると横の長さがわかった	Dさんの発表は「まず」とか「次に」をつかっていてわかりやすかった	わかりやすい発表でした
5	6/28	◎	発表ことばを使って自分の考えをまとめることができたから	◎	◎	長方形や正方形でない形の面積も工夫していろいろな方法で考えることができるんだと思った	友だちはいろいろな考えで発表していた。勉強になった。Eさんの考えは思いつかなかった	今日の発表わかりやすくてすばらしかったよ

図 9 A 児の自己評価・相互評価カードの記述

【結果 3】

算数の学習や発表に関する意識の変化についてのアンケートの結果である。

表 5 児童の感想より

今日の学習が楽しかった理由(第 1 時~第 5 時)から抜粋

- C 1 新しい単位がわかって面積を表せたから
- C 2 m^2 を使った計算ができたから
- C 3 たて×横をしたら面積を早く求めることができたから
- C 4 $1m^2$ をもとに教室がはかれたから
- C 5 初めて発表ができたから
- C 6 発表がわかりやすくてできたから
- C 7 自分の考えを發表することができたから

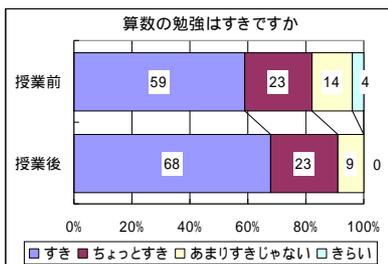


図 10 算数の勉強は好きですか

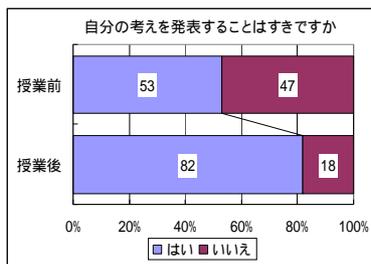


図 11 自分の考えを發表することは好きですか

「算数の勉強は好きですか」についてのアンケートの結果は、「好き」「ちょっと好き」が授業前の82%から授業後は91%になった。また、「自分の考えを発表することは好きですか」については、「はい」が授業前の53%から授業後は82%になりそれぞれの項目で伸びが見られた。

【考察】

結果1から、実際に新聞紙で1㎡を作るなどの算数的活動を通して、面積を知識としてだけでなく、広さを視覚的に確かめ、体感することができたと考える。授業後の児童の感想では、「1㎡を新聞紙で作って楽しかった」「ぞうきんの19枚くらいと予想したけど、やってみたら18枚分だった。予想と近かったのでうれしかった」「1㎡がこんなに広いとは思わなかった」「体育館は何㎡か計算してみたい」など、次の学習への意欲も見られた。図9のA児の発見カードの記述では、今日の学習が楽しかった理由として第1時の「いろんな物を使って考えた」から、第4時では「自分で問題が解けたから」第5時では「自分の考えをまとめることができた」と、活動の楽しさから算数の本質にかかわる楽しさへの変容が見られた。【友だちのいいところ発見】では、「Bさんの発表がわかりやすかった」から「Dさんの発表は『まず』とか『次に』をつかっていてわかりやすかった」「Eさんの考えは思いつかなかった」と具体的な記述になっていて、自分だけでなく友だちの考えや学び合うことよさに気付いていることがわかる。

全体的な変容については、「自分の考えをまとめることができた」「自分の考えを発表することができた」はともに伸びており(図7, 8), 学習への意欲の高まりとともに自分の考えを筋道を立ててまとめる力や発表する力も伸びてきていることが伺える。

「算数の勉強は好きですか」(図10)「自分の考えを発表することは好きですか」(図11)というアンケートで「はい」と答えた児童が学習後に増えた理由としては、表5より、単位の有用性を知り、公式を利用して面積を求めることができたこと(C1~C4)から、児童は自信を持って発表することができ(C5~C7)、できる喜びや算数の楽しさを実感していると考えられる。これらのことから、児童は楽しく課題に取り組み、学ぶ意欲も高まったと考える。

研究成果と課題

1 成果

- (1) 図形やワークシートを工夫し、算数的活動を取り入れることで、多様な考え方を引き出すことができた。
- (2) 練り合いの過程で、手際よく面積を求める方法について共有することにより、数学的な考え方を高めることができた。
- (3) 自己評価、相互評価カードを活用することで、自他の考えのよさを認め、自分の言葉で発表する児童が増えた。

2 課題

- (1) 根拠立てて自分の考えを説明するための継続指導について
- (2) 培った面積の量感を、さらに生活の場に結びつける指導の工夫について

《主な参考文献及び引用文献》

「数学的な考え方の具体化と指導」	片桐重男	明治図書	2004
「なぜ「算数的活動」なのか」	黒澤俊二	東洋館出版社	1999
「問題解決と総合的な学習の展開」	新算数教育研究会	東洋館出版社	2000
「算数科の授業と絶対評価」	小島宏, 前澤紘一	教育出版	2002
「小学校学習指導要領解説 算数編」	文部科学省	東洋館出版社	1999
「第87期教育研究員研究報告書」	那覇市立教育研究所		2007