

筋道を立てて考え、表現する力を高める 算数科指導の工夫

——「ひらめき^{アイ}*i*シート」を用いた知識・技能、考え方を活用する活動を通して——

長期研修員 重田 晴子

《研究の概要》

本研究は、算数科において、筋道を立てて考え、表現する力を高めることを目指したものである。手立てとなる「ひらめき*i*シート」は、1単位時間に習得した「知識・技能」だけでなく「考え方」を振り返り、児童自身の言葉や式、絵や図を用いて表現する一覧表である。この「ひらめき*i*シート」に表現された「知識・技能、考え方」を新たな問題解決の過程で活用し、児童自ら根拠を明確にして考え、表現する活動を取り入れる。「ひらめき*i*シート」に表現する「知識・技能、考え方」は、『活用し、身に付ける「知識・技能、考え方」を明確にした単元構想』を基に捉え、指導・評価を行う。このような学習活動を単元を通して繰り返し行い、その有効性を明らかにした。

キーワード 【算数 筋道を立てて考える 「知識・技能」を活用する 振り返り】

I 主題設定の理由

21世紀の「知識基盤社会」において必要とされる「生きる力」をはぐくむ教育の重要性が増す一方で、各種の国際調査から、日本の児童生徒は「思考力・判断力・表現力などを問う読解力や記述式問題、知識・技能を活用する問題に課題がある」ことが明らかになった。現行の小学校学習指導要領解説の算数編では「数学的な思考力・表現力を育成するために、根拠を明らかにし筋道を立てて考えること、さまざまな表現方法の相互の関連を理解し、適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したりする学習活動の充実」を挙げた。また、目標でも「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる」ことを掲げ、算数科の重要なねらいとしている。

「筋道を立てて考える」ことは、正しいことを見いだしたり、見いだしたものや自分の判断の正しさなどを説明したりするときに必要である。その際、推測したり前提を基にして説明したり、「数学的な考え方」を用いながら身に付けた「知識・技能」を活用する。つまり、「筋道を立てて考え、表現する力」は、「どのように考えるか」に必要な「数学的な考え方」を意識しながら、「知識・技能」を活用していく学習活動によって育まれると言える。

群馬県では、平成25年度に行われた全国学力・学習状況調査において、『主として「活用」に関する』B問題が全国平均を3.4ポイント下回り課題となっている。平成26年度は改善が見られたものの、まだ十分とは言えない。B問題は、問題を的確に捉え、筋道を立てて考えたり、数学的に表現したりする力を評価するものである。このことから、「知識・技能、考え方」を活用し、筋道を立てて考え、表現する活動の改善・充実を図ることが求められていると言える。

しかし、現場では問題解決的な学習が行われているが、どのような「知識・技能、考え方」を活用し、根拠として考え、表現すれば良いかを明確にして指導しているとは言えない。特に、どのような「考え方」を活用し、身に付けるのかが曖昧で、「知識・技能」を与える形式的な指導が見られる。また、限られた児童の考えで学習が進み、一人一人が主体的に「知識・技能、考え方」を活用し、身に付ける学習活動や手立てが十分とは言えない。そのため、答えが出せれば満足してしまい、根拠を基に考え、説明することができない児童がいる。また、友達から課題解決やまとめをして分かったつもりになり、「知識・技能、考え方」を活用し、身に付けることができない児童もいる。「筋道を立てて考え、表現する力」を育てるためには、「数学的な考え方」を意識した学習過程において、どのような「知識・技能、考え方」を活用し、身に付けるのかを明確にして課題解決し、振り返らせる必要がある。また、それらの活動が児童の主体的な活動となり、個の変容を評価・指導し、一人一人の力を高められるような手立てを工夫する必要がある。

以上のことから、本研究では「筋道を立てて考え、表現する力を高める」ための手立てとして、「ひらめきシート」を取り入れる。「ひらめきシート」は、1単位時間の学習で児童が身に付けた「知識・技能、考え方」を振り返り、自分の言葉や図で記述していくものである。「ひらめきシート」に自ら記述した「知識・技能、考え方」は、次の時間の学習過程で、根拠などとして用いながら自ら考え、表現する活動に活用していく。教師は、「ひらめきシート」に記述する児童の図や言葉を具体的に捉え、指導・評価するために、どのような「知識・技能、考え方」を活用し、身に付けるのかを明確にした指導を行う。このような実践を通して、児童一人一人の「筋道を立てて考え、表現する力」を高めることができると考え、本主題を設定した。

II 研究のねらい

算数科指導において、筋道を立てて考え、表現する力を高めるために、「ひらめきシート」を用いた「知識・技能、考え方」を活用する活動を取り入れることの有効性を明らかにする。

Ⅲ 研究仮説（研究の見通し）

『活用し、身に付ける「知識・技能、考え方」を明確にした単元構想』を基に、次のような1単位時間の学習過程で「ひらめき*i*シート」を用いた活動を取り入れ、単元を通して繰り返し行うことで「筋道を立てて考え、表現する力」を高めていく。

- 1 1単位時間の「つかむ」過程において、「ひらめき*i*シート」を用いて、解決に使えるような「知識・技能、考え方」を見付けたり確認したりする活動を取り入れれば、自ら適切な見通しを持つことができるであろう。
- 2 1単位時間の「解決・交流する」過程において、「ひらめき*i*シート」を用いて、解決に使えるような「知識・技能、考え方」を基に、根拠や手順などを確かめながら考え、説明する活動を取り入れれば、自ら根拠を明らかにして考えたり、表現したりできるであろう。
- 3 1単位時間の「まとめる」過程において、「ひらめき*i*シート」に、本時で学んだ「知識・技能、考え方」を図や言葉で記述する活動を取り入れれば、自ら分かったことを振り返り、より良い考えや表現を取り入れて、筋道を立てて表現することができるであろう。

Ⅳ 研究の内容

1 基本的な考え方

(1) 主題に関わる考え方

① 「筋道を立てて考え、表現する」とは

小学校学習指導要領解説算数編の第2章、第1節「算数科の目標」(3)では、「筋道を立てて考える」とは、根拠を明らかにしながら、一歩ずつ進めていくという考えであり、演繹的な考え方や帰納的な考え方、類推的な考え方があると述べている。算数科においては、見通しをもち筋道を立てて考えたり表現したりする力を高めていくことが、重要ねらいであると強調している。また、考える能力と表現する能力とは補完し合う関係にあり、表現することで、筋道を立てて考えたり、より良い考えを作ったりできると説明している。特に、具体物や言葉、数、式、図、表グラフなどを用いて自分の考えを表現し、説明することの重要性を述べている。これらのことから、筋道を立てて考え、表現する力は、帰納・演繹・類推などの「数学的な考え方」を働かせながら、根拠となる「知識・技能、考え方」を活用していく活動によって育まれると言える。よって、本研究では、「筋道を立てて考え、表現する」ことを『数学的な考え方を用いて「知識・技能、考え方」を活用し、根拠を明らかにして考え、図や式、言葉などを用いて説明する』と捉え、目指す児童像とする。

② 「筋道を立てて考える」ことに用いる「数学的な考え方」について

小学校学習指導要領解説算数編では、三つの「数学的な考え方」を挙げ、「類推的な考え方」が類似の場面から推測すること、「帰納的な考え方」が具体例を調べて共通性を見付けること、「演繹的な考え方」がある前提を基にして説明していくことと捉えている。また、片桐(2007)は、著書「数学的な考え方の具体化と指導」において、「数学的な考え方」は、「問題解決に必要な知識・技能に気付かせ、知識・技能を導き出す力である」と述べている。つまり、「数学的な考え方」を用いることは、既習の「知識・技能、考え方」を活用することと深く関わっていると言える。よって、筋道を立てて考えるためには、どの「数学的な考え方」を用いて、どのような「知識・技能、考え方」を活用するのかを明確にし、学習活動の中で意識化・具体化していかなければならない。本研究では、筋道を立てて考える問題解決の過程で用いられる「数学的な考え方」について、片桐のものを参考に取り入れた。主なものについては、「2 先行研究とのつながり」に示す。

(2) 副主題に関わる考え方

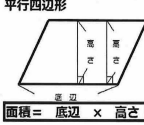

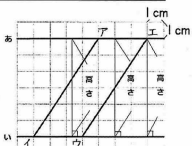
① 「ひらめきシート」とは

「ひらめきシート」は、1単位時間で学習して分かったことを、授業の終末で児童自身が自分の言葉や図で記述するものである。単元を通して記述し、単元ごとに学習したことを一覧表にしてまとめていく。「ひらめきシート」の「i」は、筋道を立てて考え、表現する力を高めるための3つの手立てを表している。その三つとは、「I (私の)」「idea (考え)」「eye (一目で分かる)」である。「ひらめきシート」(図1)では、児童一人一人が(I)、「知識・技能」と「考え方」(idea)の両方を結び付けて振り返ることで、根拠を明らかにして考え、表現できるようにする。また、言葉だけでなく、絵・図、式などで関連付けて表現することにより、身に付けた「知識・技能、考え方」を一目で理解することができる(eye)と共に、一人一人が必要な表現方法を身に付け、課題解決に用いていくことができるようにする。

一覧表にした「ひらめきシート」は、領域別にファイリングしていく。児童が使いやすいよう、領域ごとに用紙の色を変え、厚口の用紙を利用するなど工夫する。学年ごとに積み上げていくことにより、他の学年や単元との系統的な結び付きを持たせながら、より効果的に用いることができる。

ひらめきシート 年 組 名 前 ()

単元名 **図形の面積 例**

<p>△ ○ <small>絵や図で表したよ</small> 🧠 <small>こんな考え方を使ったら</small> 💡 <small>こんなことがわかったよ</small></p>	<p>平行四辺形の面積</p> <p>平行四辺形を切ってずらして、 長方形にする考え方を使いました。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>平行四辺形の面積 = 長方形の面積 = たて × 横 = 4 × 6 = 24 24cm²</p> </div>
<p>平行四辺形の面積の公式</p> <p>平行四辺形</p>  <p>面積 = 底辺 × 高さ</p>	<p>長方形の面積の公式 = たて × 横 をもとにすると</p> <p>平行四辺形の面積 = 底辺 × 高さ と表せます。</p>
<p>平行四辺形の底辺と高さ</p> <p>平行四辺形</p>  <p>高さ2 高さ1 底辺2 底辺1</p>	<p>底辺を、どこにするかで 高さが異なります。</p> <p>底辺はどこでも、面積は同じです。</p>
<p>平行四辺形の高さ</p>  <p>高さ 高さ 高さ</p>	<p>平行四辺形の高さは、 底辺と底辺と向かい合った辺の 平行線の間の長さです。</p> <p>だから、どんな平行四辺形も 平行四辺形の面積 = 底辺 × 高さ で求められます。</p>

※1単位時間の終末で児童が記述する

<表現>
絵や図など身に
付けたい表現方法
を用いてかく

<数学的な考え方>
どのように考え
たか、手順や根拠を
書く

<知識・技能>
何が分かったか、式
や答えなども書く

記述のポイント

- ☆ 単元の始めは、キーワードや板書を基に記述する。
- ☆ 自分の考えだけでなく、友達より良い考えや表現を取り入れて記述する。
- ☆ 互いの記述を見せ合い、大切な考えを書き加える。
- ☆ 徐々に自分なりの工夫をして記述する。

活用のポイント

- ☆ 見通しを持つとき、既習事項を想起したり、似ている考えを見付けたりする
- ☆ 解決・交流するとき、手順や根拠、表現の仕方を確かめる。

単元を終えて、分かったことや調べたいことや生活に役立たいことなどを記述する。

図1 「ひらめきシート」の記述例

② 「ひらめきシート」のよさやねらい

<教師にとってのよさやねらい>

- 「ひらめきシート」に表現させたい記述を検討することで、単元の目標と共に、単元で活用し、身に付ける「知識・技能、考え方」を明確にして単元構想を行うことができる。
- 学年や単元の系統性、本時のねらいを踏まえて、「知識・技能、考え方」を活用し、身に付けるための学習活動を設定し、発問や手立ての工夫を行うことができる。
- 「ひらめきシート」の記述を基に、児童一人一人の習得状況を段階的に評価し、指導に生かすことができる。

<児童にとってのよさやねらい>

- 「ひらめきシート」を用いることで、既習事項を「一目で」確かめ、見通しを立てたり、解決したり、説明したりする活動を主体的に行えるようになる。
- 「まとめる」過程において、より良い考え方「idea」や表現方法を自分の言葉「I」で再現することにより、「知識・技能」だけでなく、「どのように考えたか」を身に付けることができ、筋道を立てて、表現する力を高めることができる。また、自分の言葉で表現したものは、自分が理解ができた内容であり、次時以降の学習で活用しやすい。同時に、理解できていない内容に気づき、自己評価ができる。
- 「知識・技能、考え方」について、他の学年や単元の系統的な結び付きを踏まえて、理解が深められる。

③ 「知識・技能、考え方」を明確にした単元構想と「ひらめきシート」の関わり

「ひらめきシート」は、授業で行う全体のまとめや振り返りではなく、児童一人一人が図や言葉で表現するものである。記述する内容は、筋道を立てて考え、表現する力を身に付けるために、「知識・理解(分かったこと)」だけでなく「考え方(どのように考えたか)」を記述することを重視し、それらを絵や図でも表現できるようにしていく。よって、本研究では、単元のねらいとなる「数学的な考え方」を基に、いつ・どこで・どのような「知識・技能、考え方」を活用し、身に付けるのかを明確にした単元構想を行う。さらに、単元構想において、1単位時間の学習のねらいを達成できた児童の姿を、児童に表現させたい図や言葉として具体的に捉えていく。この児童に表現させたい図や言葉が、1時間の「まとめ」の過程で行う「ひらめきシート」の記述に現れれば、学習のねらいを達成できたと評価することができる。このような単元構想を行うことによって、学習のねらいを達成するだけでなく、「知識・技能、考え方」を活用し、筋道を立てて考え、表現する力を身に付けることを意識化・具体化した学習指導の工夫が行えるようになると思われる。

活用し、身に付ける「知識・技能、考え方」を明確にした単元構想の具体的例は、「V 研究の計画と方法」の「4 単元の目標及び評価規準」及び「5 指導計画」に示す。

2 先行研究とのつながり

(1) 授業で用いる「数学的な考え方」

本研究では、類推・帰納・演繹の三つの「数学的な考え方」に加え、筋道を立てて考える問題解決の過程で多く用いられる「数学的な考え方」について、片桐のものを参考に取り入れた。授業で取り入れる際には、児童に分かりやすい表現で示すこととした(次ページ、表1)。そして、筋道を立てて問題解決をしていく上で、どのような「数学的な考え方」を用いて考えを進めていくのかを、「考え方カード」(図2)を提示することによって、視覚化・意識化できるようにする(図3)。

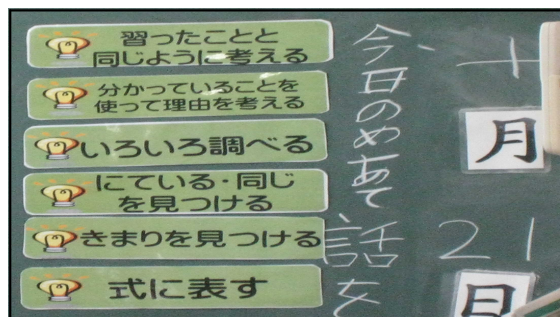


図2 「考え方カード」の例

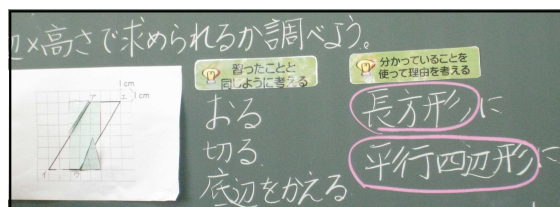


図3 「考え方カード」の提示の様子

表1 本研究で取り入れた「数学的な考え方」と

授業で子どもに示した表現	「数学的な考え方」についての片桐の捉え	授業で子どもに示した表現
類推的な考え方	見通しを立てるとき、解決の仕方を発見するときに、性質や法則、解決の方法について似寄りのものを思い出し、同様のことがいえるのではないかと思考を進める考え方。	習ったことと同じように考える。
帰納的な考え方	データを集めてルールや性質を見付け、全体で成り立つか考えたり、新しいデータで確かめたりする考え方。	いろいろ調べる。 きまりを見付ける。
演繹的な考え方	いつでも言えることを主張するとき、すでに分かっているものを基にして、その正しいことを説明しようとする考え方。	分かっていることを使って考える・説明する。
統合的な考え方	ばらばらなものを、より広い観点から同じものとしてまとめていこうとする考え方。	似ている・同じを見付ける。
一般化の考え方	ある概念の適用範囲を広げる。一般的な性質を見出し、さらに集合全体への一般性を求めていく。	いつでも言えるか考える。
式・図に表す考え	式・図化することによって正しく捉えたり扱いやすくなったりするようにする考え方。	式に表す。 絵や図に表す。

3 研究構想図



V 研究の計画と方法

1 授業実践の概要

対 象	研究協力校 小学校第5学年 39名
実施期間	平成26年10月7日～10月30日 14時間
単 元 名	「図形の面積」

2 抽出児童

A	問題解決の見通しを立てたり、自分の考えを表現することに苦手意識がある。「ひらめきシート」を手立てとして、類推的に考えて見通しを立てたり、身に付けた「知識・技能、考え方」を基に、演繹的に考え、根拠を明らかにしたりする活動を繰り返し行い、自ら思考する態度を身に付け、見通しを立て、筋道を立てて考え、表現できる力を高めていく。
B	問題解決の見通しを立てたり、自分の考えを表現することができる。「ひらめきシート」を手立てとして、自ら類推的に考えて見通しを立てたり、友達の考え方と比べてより良い考え方や表現を取り入れたりする活動を通して、自らより適切な見通しを立て、筋道を立てて考え、数学的な表現を用いて分かりやすく表現できる力を身に付けていく。

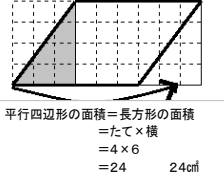
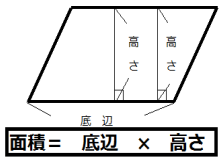
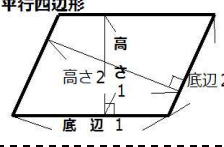
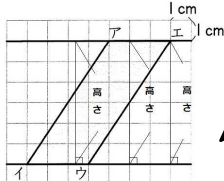
3 検証計画

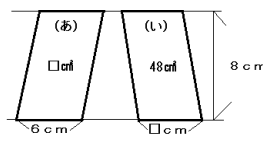
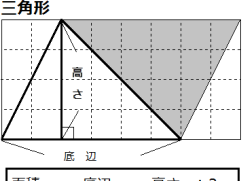

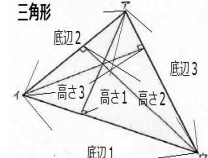
検証項目	検証の観点	検証の方法
見通し1	1単位時間の「つかむ」過程において、「ひらめきシート」を用いて、解決に使えるような「知識・技能、考え方」を見付けたり確認したりする活動を取り入れたことは、自ら適切な見通しを持つことに有効であったか。	○事前調査 ○学習活動の観察 ○ワークシートの記述 ○「ひらめきシート」の記述 ○事後調査
見通し2	1単位時間の「解決・交流する」過程において、「ひらめきシート」を用いて、解決に使えるような「知識・技能、考え方」を基に、根拠や手順などを確かめながら考え、説明する活動を取り入れたことは、自ら根拠を明らかにして考えたり、表現したりすることに有効であったか。	
見通し3	1単位時間の「まとめる」過程において、「ひらめきシート」に、本時で学んだ「知識・技能、考え方」を図や言葉で記述する活動を取り入れたことは、自ら分かったことを振り返り、より良い考えや表現を取り入れて、筋道を立てて表現することに有効であったか。	

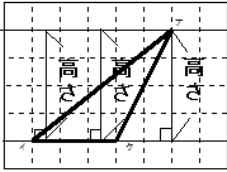
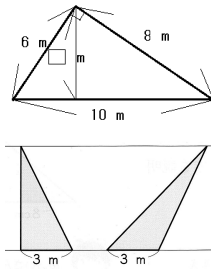
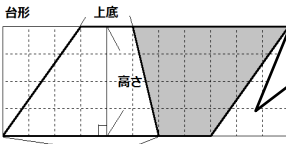
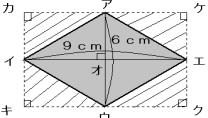
4 単元の目標及び評価規準

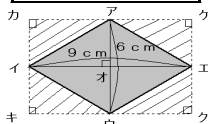
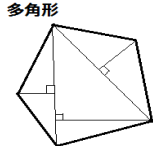
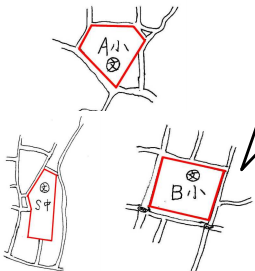
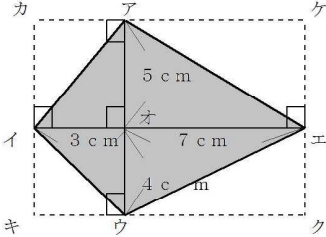
目 標	いろいろな図形の面積を、倍積変形、等積変形などによって既習の図形に帰着させて考えたり、自分の考えを、具体物や言葉、数、式、図を用いて説明したりすることを通して、平面図形の面積を、計算によってより良い方法で求められるようにする。			
評 価 規 準	算数への 関心・意欲・態度	数学的な考え方	数量や図形についての技能	数量や図形についての知識・理解
	既習の正方形や長方形の求め方に帰着させ、平行四辺形や三角形、ひし形、台形の面積を求めるよさに気づき、進んで活用しようとしている。また、三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積の公式を導き出そうとしている。	既習の正方形や長方形の求積方法を基にして、等積変形や倍積変形、分割の考えを使って、平行四辺形や三角形、台形、ひし形の面積の求め方を考えたり、説明したり、公式をつくり出したりしている。	求積公式を活用し、平行四辺形や三角形、台形、ひし形の面積を求めることができる。	平行四辺形や三角形、台形、ひし形の面積の求め方や求積公式の意味を理解している。また、平面図形の面積の大きさについての豊かな感覚を持っている。
<p><単元で身に付ける主な「数学的な考え方」></p> <p>類推的な考え 面積公式の分かる図形に帰着させれば、面積が求められる考え。</p> <p>演繹的な考え 既習の面積公式を使って、いろいろな図形の面積を求める考え、説明すること。</p> <p>帰納的な考え いくつかの考え方から、共通するきまりを見付け、面積公式を導き出す考え。</p> <p>その他の考え 図形を分割する、動かす、増やすなど変形する（等積変形・倍積変形）考え。</p> <p>その他の考え 図形を回転させる、反転させる（底辺を変えても、面積は変わらない）考え。</p> <p>※その他の考えは単元に応じて事象を数理的に捉え、処理していく学習活動で着目する考え方とする。</p>				

5 指導計画

小単元	時間	活用する「知識・技能、考え方」	学習過程で用いる「数学的な考え方」と身に付ける主な「知識・技能、考え方」	主な学習活動(○) 研究に関わる主な学習活動(◎) 児童に振り返らせたい「ひらめきシート」の記述例
平行四辺形の面積	1	<ul style="list-style-type: none"> 長方形の面積公式 面積の意味 長さの測定 面積公式が分かる既習の図形に変形する考え 既習の面積公式を基に、考え、説明する演繹的な考え 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 複合図形の求め方と同じように考えること 平行四辺形を分割する、動かすなどして長方形に変形する考え <p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形の面積を長方形の面積の求め方を基に考え、説明すること 	<p>○住宅地図を示し、いろいろな図形の面積を求めるといふ単元の学習の見直しを持つ。</p> <p>○平行四辺形の面積の求め方を考える。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、複合図形の求積方法が使えないか見直しを立て、その考え方を基に根拠を明確にして考え、説明する。</p> <div data-bbox="885 504 1141 728"> <p>平行四辺形の面積</p>  <p>平行四辺形の面積=長方形の面積 =たて×横 =4×6 =24</p> </div> <div data-bbox="1149 504 1412 728"> <p>平行四辺形の面積は、切って動かす考えを使って、長方形に形を変えれば、面積が求められる。</p> </div>
	2	<ul style="list-style-type: none"> 長方形の面積の公式 面積の意味 長さの測定 面積公式が分かる既習の図形に変形する考え いくつかのものをからきまりを見付ける帰納的な考え 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 複合図形の求め方と同じように考えること 平行四辺形を分割する、動かすなどして長方形に変形する考え <p>帰納的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> いくつかの平行四辺形の面積を求めることを通して、きまりを見付け、面積の公式を導き出すこと 	<p>○平行四辺形の面積を求めるために、必要な長さを考える。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、前時の平行四辺形の求積方法から見直しを立て、いくつかの平行四辺形の面積を求める。</p> <p>◎共通するきまりについて話し合い、面積公式を導き出す。</p> <div data-bbox="885 952 1141 1176"> <p>平行四辺形の面積の公式</p>  <p>面積 = 底辺 × 高さ</p> </div> <div data-bbox="1149 952 1412 1176"> <p>平行四辺形の面積のは、長方形の面積の公式をもとにすると、たて×横を底辺×高さと置き換えて表せるんだな。</p> </div>
	3	<ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形の面積の公式 高さの意味 長さの測定 図形を回転させる、反転させる見方 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 合同な図形の回転や反転などの見方から、底辺を変えたときの面積について考えること 図形の見方が変わっても、面積は変わらないという見方 	<p>○平行四辺形の「底辺」と「高さ」について理解を深める。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、合同な図形の回転や反転などの見方から見直しを立て、図形の向きを変えたときの面積について考え、説明する。</p> <div data-bbox="885 1355 1141 1545"> <p>平行四辺形の底辺と高さ</p>  </div> <div data-bbox="1149 1355 1412 1545"> <p>底辺が決まると高さが決まるんだな。底辺をどこにしても、面積は同じなんだな。</p> </div>
	4	<ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形の面積の公式 高さの意味 長さの測定 面積公式が分かる既習の図形に変形する考え 既習の面積公式を基に、考え、説明する演繹的な考え 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形を分割する、動かすなどして長方形や高さの分かる平行四辺形やに変形する考え <p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 高さの分かりづらい平行四辺形の面積の求め方を長方形や高さの分かる平行四辺形の面積の求め方を基に考え、説明すること 平行四辺形の高さは、底辺と向かい合った平行な辺の間の長さである図形の見方 	<p>○高さの分かりづらい平行四辺形の面積の求め方を考え、「高さ」について理解を深める。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、前時までの平行四辺形の求積方法から見直しを立て、その考え方を基に考え、説明する。</p> <div data-bbox="885 1713 1141 1937"> <p>平行四辺形の高さ</p>  </div> <div data-bbox="1149 1713 1412 1937"> <p>高さが分かりにくい平行四辺形も切つてずらす考えを使って、長方形や平行四辺形に形を変えれば、面積が求められるんだな。</p> </div> <div data-bbox="1149 1937 1412 2058"> <p>平行四辺形の高さは、底辺と底辺と向かい合う辺の平行線の間の長さなんだな。</p> </div>

	<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形の面積の公式 平行四辺形の高さの意味 平行四辺形の長さの測定 	<p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 公式を使って面積から底辺や高さを求めること <p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形の高さは平行線の間の長さであることを使って底辺と高さと同じならば面積が同じであることを説明すること 	<p>○住宅地図の図形の面積についての活用問題を解き、既習事項を用いて説明する。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、既習の「知識・技能、考え方」を基に見通しを立てたり、根拠を明らかにして説明したりできるようにする。</p> <p>平行四辺形の公式の利用</p> <p>平行四辺形の公式を使えば面積から底辺や高さが分かる。 $\square \times 8 = 48$ $\square = 6$ で、高さは6cm</p> <p>平行四辺形の高さは、底辺と底辺と向かい合う辺の平行線の間の長さだから見かけはちがうけれど、あとは面積が同じです。</p> 
<p>2 三角形の面積</p>	<p>6</p> <ul style="list-style-type: none"> 長方形、平行四辺形の面積の公式 長さの測定 面積公式が分かる既習の図形に変形する考え 既習の面積公式を基に、考え、説明する演繹的な考え 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 複合図形や平行四辺形の求め方を基にいくつかの方法で見通しを立て、考えること 三角形の面積を分割する、動かす、増やすなどして長方形、平行四辺形に変形する考え <p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形の面積を、長方形や平行四辺形の面積の求め方を基に考え、説明すること <p>帰納的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形と同じように、いくつかの考え方からきまりを見付け、面積の公式を導き出すこと 	<p>○三角形の面積の求め方を考える。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、平行四辺形の求積方法から見通しを立てたり、他の方法がないか考えたりして、既習の考え方を基に根拠を明確にして考え、説明する。</p> <p>◎共通するきまりについて話し合い、面積公式を導き出す。</p> <p>三角形の面積の公式</p> <p>三角形</p>  <p>面積 = 底辺 × 高さ ÷ 2</p> <p>三角形の面積 = 平行四辺形の面積 ÷ 2 = 底辺 × 高さ ÷ 2 = 6 × 4 ÷ 2 = 12 12 cm²</p> <p>三角形の面積は、平行四辺形の時と同じように、切って動かす考え方を使って、長方形に形を変えれば面積を求められるんだな。</p> <p>三角形の面積は、合同な図形を増やす考え方を使って長方形や平行四辺形に形を変えても、面積が求められるんだな。</p> <p>三角形の面積の公式は、平行四辺形(長方形)の面積の公式をもとにすると、底辺 × 高さを、底辺(横) × 高さ(たて) ÷ 2と置き換えて表せばいいんだな。</p> 
	<p>7</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形の面積の公式 高さの意味 長さの測定 図形を回転させる、反転させる見方 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 合同な図形の回転や反転などの見方から、底辺を変えたときの面積について考えること 図形の見方が変わっても、面積は変わらないという見方 	<p>○三角形の「底辺」と「高さ」について理解を深める。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、平行四辺形のときと同じように、合同な図形の回転や反転などの見方から見通しを立て、図形の向きを変えたときの面積について考え、説明する。</p> <p>三角形の底辺と高さ</p>  <p>平行四辺形と同じで、三角形の底辺と高さも、底辺をどこにするかで高さが決まり、底辺をどこにしても面積は同じなんだな。</p>
	<p>8</p> <ul style="list-style-type: none"> 長方形や平行四辺形、高さの分かる三角形の面積の公式 高さの意味 長さの測定 面積公式が分かる既習の図形に変形する考え 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形を分割する、動かす、増やすなどして長方形や平行四辺形、高さの分かる三角形に変形する考え 	<p>○高さの分かりづらい三角形の面積の求め方を考え、「高さ」について理解を深める。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、前時までの図形の求積方法から見通しを立て、その考え方を基に考え、説明する。</p>

		<ul style="list-style-type: none"> 既習の面積公式を基に、考え、説明する演繹的な考え 	<p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 高さの分かりづらい三角形の面積の求め方を長方形や平行四辺形、高さの分かる三角形の求め方を基に考え、説明すること 三角形の高さは、底辺と向かい合った頂点を通る平行な辺の間の長さであるという図形の見方 	<p>三角形の高さ</p>  <p>高さが分かりにくい三角形も切つてずらしたり、合同な図形を増やしたりする考えを使って、長方形や平行四辺形に形を変えれば、面積が求められるんだな。</p> <p>三角形の高さは、底辺と底辺と向かい合う頂点を通る平行線の間の長さなんだな。</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の面積の公式 三角形の高さの意味 三角形の長さの測定 	<p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 公式を使って面積から底辺や高さを求めること <p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形と同じで、三角形の高さは、平行線の間の長さであることを使って底辺と高さが同じならば面積が同じであることを説明すること 	<p>○住宅地図の図形の面積についての活用問題を解き、既習事項を用いて説明する。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、「既習の知識・技能、考え方」を基に、見通しを立てたり、根拠を明らかにして説明できるようにする。</p> <p>三角形の公式の利用</p>  <p>平行四辺形と同じで、三角形も公式を使えば面積から底辺や高さが分かる。 $10 \times \square \div 2 = 24$ $10 \times \square = 48$ $\square = 48 \div 10$ で、 $\square = 4.8$ 高さは4.8m</p> <p>平行四辺形と同じで、三角形の高さも、底辺と底辺と向かい合う頂点を通る平行線の間の長さだから見かけはちがうけれど、面積が同じです。</p>	
3	<p>台形の面積</p> <ul style="list-style-type: none"> 長方形や平行四辺形、三角形の面積の公式 長さの測定 面積公式が分かる既習の図形に変形する考え 既習の面積公式を基に、考え、説明する演繹的な考え 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形や三角形の求め方を基にいくつかの方法で見通しを立て、考えること 台形の面積を分割する、動かす、増やすなどして長方形や平行四辺形、三角形に変形する考え <p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形の面積を、長方形や平行四辺形の面積の求め方を基に考え、説明すること <p>帰納的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形、三角形と同じように、いくつかの考え方からきまりを見付け、面積の公式を導き出すこと 	<p>○台形の面積の求め方を考える。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、平行四辺形や三角形の求積方法から見通しを立てたり、もっと他の方法がないか考えたりして、既習の考え方を基に根拠を明確にして考え、説明する。</p> <p>◎共通するきまりについて話し合い、面積公式を導き出す。</p> <p>台形の面積の公式</p>  <p>台形の面積は、切つてずらす考えや分ける考えや同じ図形を増やす考えを使って長方形や平行四辺形や三角形に形を変えれば、面積が求められるんだな。</p> <p>台形の面積の公式は、平行四辺形(長方形、三角形)の面積の公式をもとにして、$(上底 + 下底) \times 高さ \div 2$と置き換えて表せばいいんだな。</p>	
4	<p>ひし形の面積</p> <ul style="list-style-type: none"> 長方形や平行四辺形、三角形の面積の公式 長さの測定 面積公式が分かる既習の図形に変形する考え 既習の面積公式を基に、考え、説明する演繹的な考え 	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 長方形や平行四辺形、三角形などの求め方を基にいろいろな方法で見通しを立て、考えること ひし形の面積を分割する、動かす、増やすなどして長方形や平行四辺形、三角形などに变形する考え 	<p>○ひし形の面積の求め方を考える。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、平行四辺形や三角形などの求積方法から自ら見通しを立て、既習の考え方を基に、いろいろな考え方で解決したり、説明したりできるようにする。</p> <p>◎共通するきまりを話し合い面積公式を導き出す。</p> <p>ひし形の公式</p>  <p>ひし形の面積は、切つてずらす考えや分ける考えや同じ図形をつけ加える考えや頂点をずらす考えを使って長方形や平行四辺形や三角形に形を変えれば、面積が求められるんだな。</p>	

4	11	ひし形の面積	<p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> ひし形の面積を長方形や平行四辺形、三角形の面積の求め方を基に考え、説明すること <p>帰納的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 台形などと同じように、いくつかの考え方からきまりを見付け、面積の公式を導き出すこと 対角線を使って求めても、面積は変わらないという考え 	<p>ひし形の公式</p>  <p>ひし形の面積の公式は、平行四辺形(長方形、三角形)の面積の公式をもとにすると、対角線×対角線÷2と置き換えて表せばいいんだな。</p> <p>対角線を用いて面積を求めることもできるんだな。</p>
5	12	求積方法の工夫	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 多角形は、対角線で三角形に分割できる考え <p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 多角形は、三角形の面積公式を使えば、面積が求められる考え <p>一般化の考え</p> <ul style="list-style-type: none"> どんな多角形でも、対角線で三角形に分割すれば、面積が求められる考え 	<p>○多角形の面積の求め方を考える。</p> <p>◎「ひらめきシート」を用いて、既習の図形の求積方法や多角形を既習の対角線で分割する考えなど、いろいろな考え方からより良い考え方を選んで見通しを立て、解決し説明できるようにする。</p> <p>◎いろいろな考え方からどんな多角形でも面積を求められるき考え方を見いだす。</p> <p>多角形の面積の求め方</p>  <p>どんな多角形も、三角形に分ければ、三角形の面積公式を使って、面積を求めることができる。</p>
6	13	練習	<p>類推的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 多角形を分割する、動かすなどして長方形や平行四辺形、三角形、台形などに変形する考え <p>演繹的な考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 多角形の面積を、長方形や平行四辺形、三角形や台形などの面積の求め方を基に考え、説明すること <p>一般化の考え</p> <ul style="list-style-type: none"> どんな多角形でも、対角線で三角形に分割すれば、面積が求められる考え 	<p>○多角形の面積の求め方を考える。</p> <p>○生活の場面と結び付けた活用問題(実際の学校の面積を多角形とみなして求める)を解き、既習事項を用いて説明する。</p> <p>◎必要に応じて「ひらめきシート」を用いて、単元で身に付けた「既習の知識・技能、考え方」を活用し、「なぜそうなるのか」の根拠を説明できるようにする。</p> <p>○単元末の「練習問題」を解いて、習熟を図る。</p> <p>学校の土地の面積の求め方</p>  <p>どんな土地(多角形)も、面積公式や三角形に分けて求める方法を使えば、面積を求めることができる。</p>
7	14	評価テスト	<p>○本単元で身に付けた「知識・技能、考え方」を評価する短答式、記述式の問題に取り組む。</p> <p><問題例></p> <p>右の図形について次の2つのことが言えるわけを説明しましょう。</p> <p>(1) 四角形アイウエの面積は、長方形カキクケの面積の半分になっている。</p> <p>(2) ひし形と同じで、四角形アイウエの面積は「対角線×対角線÷2」で求められる。</p>	

VI 研究の結果と考察

1 『1単位時間の「つかむ」過程において、「ひらめきシート」を用いて、解決に使いそうな「知識・技能、考え方」を見付けたり確認したりする活動を取り入れれば、自ら適切な見通しを持つことができる』ことについての結果と考察

(1) 結果

第1時の「つかむ」過程では、第4学年の「知識・技能、考え方」を活用して、平行四辺形の面積を求める学習を行った。適切な見通しを持つために「ひらめきシート」を用いて以下の全体交流を行った。

- T : 平行四辺形の面積を求めたいけれど、どうしたら良いかな。
 S1 : マスを数えればいいよ。
 T : 面積は、マスを数えれば求められるんだ。
 S2 : 平行四辺形は、斜めの辺があるから数えるのは大変だよ。
 S3 : でも、半端なマスどうしをくっつけば数えられるよ。
 T : 数えられる？やってみよう。
 S4 : 24こだから24cm²だ。
 S5 : 24こにならないよ。
 T : 数え違いが出てしまうね。もっと簡単に正しく求める方法はないかな。
 S3 : 長方形や正方形は公式で求めたよ。
 T : 面積は公式で求められるんだね。でも、長方形でも正方形でもない、平行四辺形のように公式が分からない図形の面積はどのように求めたらいいのかな。前に学習したことで使いそうな考え方はないかな。
 —児童忘れてる様子—
 T : 忘れてしまったようだね。全員で「ひらめきシート」を見て見付けてみよう。<「考え方カード」の掲示>
 —複合図形の学習を想起する—
 S6 : 「長ぐつ形」(複合図形)の面積を求めたときは、図形を分けて、面積を求めたよ。
 T : 「長ぐつ形」の「分ける」考え方が使いそうと言っているけれど、どうかな。この考え方で平行四辺形の面積を求められるかな。隣同士で相談してごらん。
 —「ひらめきシート」を用いて話し合う—
 T : どうすれば良いか言える人。
 S7 : 平行四辺形も長ぐつ形の「動かす」考えを使えば、長方形になるので面積が求められると思います。
 —何人が発表する— <「考え方カード」の下に児童から出たキーワードを板書する>
 T : それではどんな方法で解決できそうか選んで、自分の見通しを立ててみよう。

平行四辺形の面積の求め方を考えよう


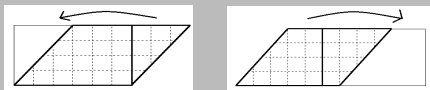
<p><問題></p> 	<p><考え方カード></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">習ったことと同じように考える</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">分かっていることを使って考える</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">長ぐつ形の面積 長方形の公式</p> <p style="text-align: center;">切って動かす</p>	習ったことと同じように考える	分かっていることを使って考える
習ったことと同じように考える	分かっていることを使って考える		
<p><児童の考え></p> 			

図4 第1時の板書と「考え方カード」に対する児童から出たキーワード

第1時ではマス目の入った図形を使ったため、ほとんどの児童が単位面積を数える考え方を挙げたが、実際に数えると、正しく数えられない児童が9人(23%)いた。しかし、面積公式を使う考え方に気付かない様子が見られたため、「習ったことと同じように考える(類推的な考え方)」を問いかけ、「考え方カード」を掲示した(図4)。そして、第4学年の「ひらめき

シート」を用いて(図5)、「複合図形」

の考え方を見付け、全体で共有した。その結果、友達発言や「考え方カード」に対応させて板書したキーワードを基に、「切って動かして長方形にする(等積変形)」というより適切な見通しを立てられた児童は38人(97%)、立てた見通しで答えを導き出せた児童は32人(82%)となった。また、数える考え方で正しく答えを求められなかった児童9人のうち、2人が公式を利用す

(7)

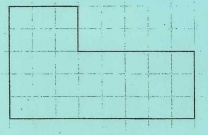



<p>長ぐつ形の面積</p> 	<p>分ける</p> <p>2つの長方形に分けて計算します。</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> $5 \times 3 + 3 \times 5 = 30$ 30cm² </div>	<p>ふやす</p> <p>大きい長方形を考えて、へこんだところをひきます。</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> $5 \times 8 - 2 \times 5 = 30$ 30cm² </div>
<p>面積の公式を使える形に変える</p>	<p>動かす</p> <p>動かして1つの長方形にします。</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> $(5-2) \times (8+2) = 30$ 30cm² </div>	

図5 第4学年で学習した「複合図形」の「ひらめきシート」

※今回は、教師が作成

る考え方で答えを求めることができた。第1時では、類推の考えや見通しを立てる思考の流れを示すために、教師の発問によりやや誘導的になる場面が多かった。

第5時では、平行四辺形の面積公式の適用問題で見かけは違うが面積は等しい平行四辺形を選ぶ問題を行った。第2時～4時で見通しを立てること慣れてきたため、「ひらめきシート」用いて個人で自ら見通しを立てた。その際、既習の「知識・技能、考え方」を活用して「底辺と高さが等しければ面積は等しい」「平行線の間はどこも同じ長さ」など、見通しの根拠を示せた児童(図6)は20人(51%)、公式を使って計算した児童が14人(36%)、「見た目は違っても面積は等しい」という根拠の一部を示せた児童が2人(5%)、見通しを立てられなかった児童は2人(5%)であった。

第6時では、三角形の面積を求める学習を行った。見通しを立てる活動に主体的に取り組めるようになり、「考え方カード」を掲示すると同時に複数の見通しを挙げられるようになった。また、平行四辺形では使わなかった「ふやす(倍積変形)考え(図5、前ページ)を「ひらめきシート」

で確かめた。そのため、既習の「知識・技能、考え方」を活用して、自力で見通しを立てられた児童が35人(90%)、そのうち27人が「増やす」考え(倍積変形)を使って解決した。答えを求められた児童は39人(100%)となった。そのうち立てた見通しで答えを求めた児童は34人(87%)、それ以外の考え方で答えを求めたのが5人(13%)だった。さらに、「切って動かす(等積変形)」から「増やす(倍積変形)」に変えた児童が3人いた。このように「ひらめきシート」によって、解決につながる適切な見通しを選んだり、新しい考え方を積極的に取り入れて見通しを立てたりできるようになった。

第9時では、第5時と同じように三角形の面積公式の適用問題で、見かけは違うが面積は等しい三角形を選ぶ問題を行った。「ひらめきシート」用いて個人で見通しを立て、既習の「知識・技能、考え方」を活用して「平行な線の間は等しい」「底辺と高さが等しければ面積は等しい」など、明確な根拠を示せた児童(図7)は30人(77%)と増え、根拠の一部を示した児童が7人(17%)、見通しを立てられなかった児童は2人(5%)であった。

第10時の台形の面積では、1学期の単元の「ひらめきシート」で、対角線で「分ける」考え方を確かめた。そのため、「分ける」考え方で見通しを立てた児童が6人(15%)、第6時の三角形の「増やす(倍積変形)」の考えが24人(61%)、「切って移動する(等積変形)」の考えが9人(23%)、見通しを立てられなかった児童は0人であった。答えを求められた児童は39人(100%)で、そのうち立てた見通しで答えを求めた児童は32人(82%)、それ以外の考え方で答えを求めたのが7人(18%)で、それは「切って動かす」考えから、より分かりやすい「増やす(等積変形)」や「分ける」考えに変わった児童であった。

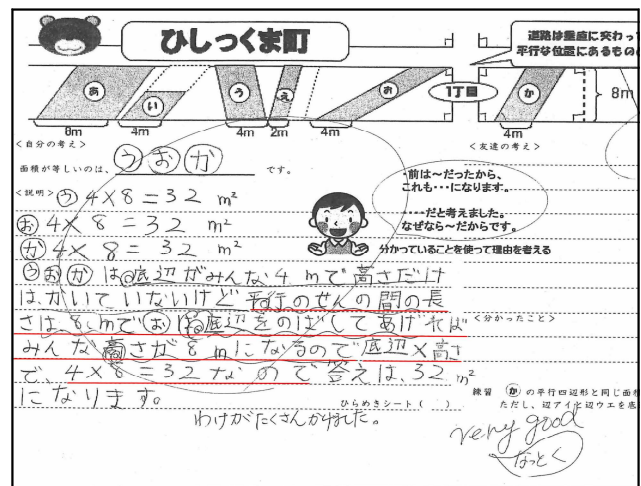
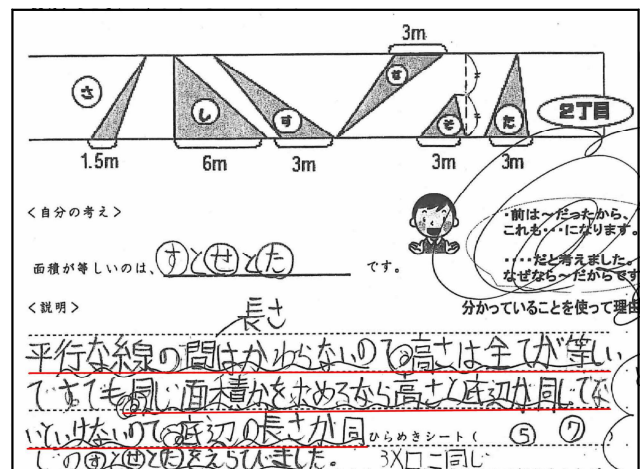


図6 既習事項を基に見通しの根拠明らかにした記述(第5時)



(2) 考察

「つかむ」過程では、類推的な考え方を意識して「ひらめきシート」を用いて解決に使えるような考え方を見付ける活動を繰り返し行った。「ひらめきシート」が言葉だけでなく絵や図で視覚的に確認できることが既習事項の理解を助け、一人一人が見通しを容易に立てることにつながったと考えられる。そして、児童は自ら見通しを立てられるようになり、時間を追うごとに根拠を明確にして考え、解決にそのままつながる、より適切な見通しを立てられるようになった。また、自分の見通しではない他の見通しについても、「ひらめきシート」によって容易に理解できたため、自ら、解決に適した見通しに変えることもできた。

また、単元構想を基に、活用させたい考え方や忘れてしまった既習事項を他の単元や他の学年の「ひらめきシート」を用いて繰り返し確かめることができた。このことは、既習事項を全員がすぐに想起できるだけでなく、既習の「知識、技能、考え方」を系統的に結び付けて考え、その理解を深めていくことに有効であると考えられる。

実践では全て全体交流で行ったが、「ひらめきシート」は、児童が個人で試行錯誤したり、児童同士で話し合ったりする活動にも活用できる。児童が「数学的な考え方」を意識しながら、自ら見通しを持ち、課題解決する力を育てていけるよう活動を更に工夫したい。

2 『1単位時間の「解決・交流する」過程において、「ひらめきシート」を用いて、解決に使えるような「知識・技能、考え方」を基に、根拠や手順などを確かめながら考え、説明する活動を取り入れれば、自ら根拠を明らかにして考えたり、表現したりできる』ことについての結果と考察

(1) 結果

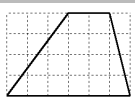
第10時では、「解決・交流する」過程において、「ひらめきシート」を用いて、自ら根拠を明らかにして解決し説明したり、他の考えの根拠を確かめたりするために以下のような活動を行った。

T : いろいろな考え方で見通しが立てられたね。では、選んだ考え方で解決してみよう。考え方や説明の仕方が分からないときは、**考え方カード**のキーワードや、**ひらめきシート**で確かめながらやってみよう。

—それぞれ個人で**ひらめきシート**で用いて解決している—

T : いろいろな求め方ができたね。では、考え方の説明ができる人。

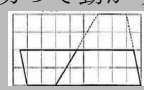
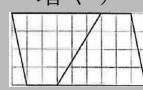
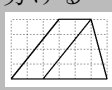
台形の面積の求め方を考えよう

<問題>  <考え方カード>

習ったことと同じように考える	分かっていることを使って考える
----------------	-----------------

切って動かす 長方形 三角形
分ける 増やす 平行四辺形の公式

<児童の考え> 切って動かす 増やす 分ける

—全員で**ひらめきシート**で確かめ、平行四辺形の面積の求め方の考えを指さす。—

T : そうだね。平行四辺形の面積の求めるときと同じ考えだね。この考えの式はどうなるかな。

全 : $8 \times 2 = 16$ です。<式を板書する>

T : そうだね。それでは、S2さんの解決したこの図は、どのように考えたのか説明できるかな。

S3 : 「増やす」考えを使って、平行四辺形にして最後に $\div 2$ をして一つ分にしました。

T : $\div 2$ をした理由も「一つ分にする」という分かりやすい表現で説明できたね。

—どの考えも図・説明・式を結び付け、**ひらめきシート**で根拠を確かめながら考えを交流する—
—単元構想で捉えた大切な考えや表現を教師が価値付けながら、全体で共有できるようにする—

図8 第10時の前半の板書と「数学的な考え方」のキーワード

第10時の台形の面積を求める学習では、「切って動かす」「増やす」「分ける」の三つの考えが見通しとして挙げられた。その中から児童は解決方法を選び、「ひらめきシート」の考えと比べ、解決の手順や根拠、表現の仕方などを確かめながら解決した。そして、「切って動かす」考えは10人（27%）、「増やす」考えが23人（58%）、「分ける」考えが6人（15%）で、全員が自力解決し、根拠を明らかにして解決方法を説明できた。児童Bは、「増やす」考え方を選び、自分の「ひらめきシート」の三角形の学習の振り返り（図9-②）の記述を基に解決を進めた。三角形の考え方の根拠を、台形に当てはめながら、自ら解決を進めることができた（図10）。

また、交流する活動では、単元構想を基に、教師が児童から出された根拠となる大切な考え方やより良い表現などを価値付け、それらの考え方や表現を全体で共有した。また、友達から出た考えが、例えば「切って移動する」であれば、「ひらめきシート」（図9-①）で、平行四辺形の考えを基にしたことを全体で確かめ、他の考えをより良く理解することができた。

このように、「分かっていることを使って考え、説明する（演繹的な考え方）」という数学的な考え方を意識させながら「ひらめきシート」を用いて解決する・交流する活動を繰り返し行うことで、単元を通して以下のような児童の変容が見られた（図11）。「自力解決において根拠を明らかにして表現できた児童の変容」は、第1時が単元構想で捉えた全ての根拠を記述できた児童が3人（7%）だったのに対し、第11時では、35人（90%）となり、残りの10%の児童も、いくつかの根拠を明らかにして解決し、表現できた。また、第1時では、自分の考えの根拠を説明できなかった児童が16人（40%）いたのに対し、第10・11時では0人（0%）となり、特に、表現が苦手だった児童に大きな変容が見られたことが分かった。

(2) 考察

1 単位時間の「解決・交流する」過程では、「ひらめきシート」を用いて、自他の考えの根拠を明らかにして考えたり、表現させたりすることによって、表現する力を高めることができたと考える。児童からは、『考え方が分からないとき「ひらめきシート」を見るとどう考

単元名 図形の面積

① 平行四辺形の変身
平行四辺形を切って動かしたら長方形になって、公式がつかえるようになった。まわりの長さが同じでも、面積はちがう

② 平行四辺形の公式
平行四辺形の公式は、底辺×高さということがわかった。

③ 三角形の公式
三角形の公式は底辺×高さ÷2ということが分かった。三角形を2こつめて平行四辺形にして1つとと求められる

図9 児童Bが記述した「ひらめきシート」

<自分の考え>

<説明>どんな考えを使ったか、言葉や数、式などを使ってかきましょう

台形をひらめきして平行四辺形にしました。前に平行四辺形の公式を習ったので平行四辺形にすると公式が使えて面積が求められるようになります。でも、半分をひらめいた分をとる。

$$8 \times 4 \div 2 = 32 \div 2 = 16 \text{ A. } 16 \text{ cm}^2$$

図10 児童Bの自力解決のワークシート（第10時）

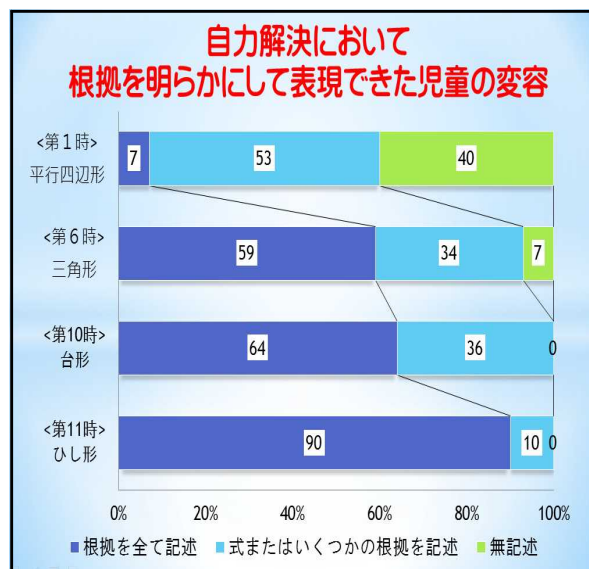


図11 根拠を明らかにして表現できた児童の変容

えれ良いかすぐに分かる』という声が聞かれ、自ら考え、表現できることの喜びも伝わってきた。また、交流する活動でも、友達の考えの根拠を「ひらめきシート」で確かめることで、友達の考えを理解することができた。また、児童の考えの大切な考え方や良い表現を教師が価値付けることで、自分の考えと比べ、取り入れることができた。その様子は次項の「まとめる」過程の結果と考察で詳しく述べたい。

「つかむ」過程と同様に、解決する・交流する活動では、児童同士の伝え合いの活動にも「ひらめきシート」を活用できる。形態を工夫して、一人一人が表現できる場をより多く設定していきたい。また、「ひらめきシート」を用いながら解決することは、本当に自ら考え、表現したことになるのかという疑問もある。しかし、実践を通して分かったのは、身に付けた「知識・技能、考え方」を繰り返し目で確認したり、「ひらめきシート」の記述と比べながら表現したりすることが、一人一人の「知識・技能、考え方」の確実な習得と、考え、表現する力を高めていくことにつながっているということである。そして、繰り返し行う中で、徐々に「ひらめきシート」がなくても、全員が自ら考え、表現できるようになると考えられる。

3 『1 単位時間の「まとめる」過程において、「ひらめきシート」に、本時で学んだ「知識・技能、考え方」を図や言葉で記述する活動を取り入れれば、自ら分かったことを振り返り、より良い考えや表現を取り入れて、筋道を立てて表現することができる』ことについての結果と考察

(1) 結果

第10時では、「まとめる」過程において、「ひらめきシート」を用いて、学習したことを自ら振り返り、表現するために以下のような活動を行った。(第10時の「解決する」過程のの続きを示す。)

T : 三つの考え方が出されたけれど、共通点は何だろう。

＜考え方カードの掲示＞

S 1 : みんな面積の求められる図形に形を変えています。

S 2 : どれも（上の辺+下の辺）×高さ÷2になりました。

T : そうだね。どれも、公式が分かる図形にして面積を求めているね。そして、どの式も、同じ辺の長さを使った同じ式に変えることができたね。それでは、学習のまとめをします。

—公式を板書し、上底・下底の用語を知らせる—

T : 今日の学習で良かった考えはどんな考えでしたか。

S 3 : 三角形のときと同じで、「増やす」考えは、考えやすかったです。

S 4 : 「増やす」考えは、公式の意味をそのまま表す図になるので分かりやすいです。

S 5 : ぼくは、分ける考えも簡単だと思いました。分け方もいろいろおもしろかったです。

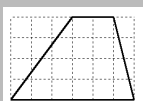
T : なるほど。分ける考え方は、新しい考え方だったけれど、何人も挑戦できていたね。では、良い表現はあったかな。

S 3 : 増やす考えは、「最後に÷2をして一つ分にする」という表現が良かったです。

T : それでは、台形の面積の求め方について、良い考えや表現を取り入れながら、分かったことをひらめきシートにかきましょう。 —それぞれ個人で分かったことを絵や図、言葉で記述する—

台形の面積の求め方を考えよう

＜問題＞ ＜考え方カード＞



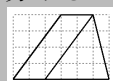


習ったことと同じように考える

分かっていることを使って考える

切って動かす 長方形 三角形
分ける ふやす 平行四辺形の公式

＜児童の考え＞ 切って動かす 増やす 分ける

にている 同じを見付ける

- ・公式が分かる図形にしている
- ・台形の公式
(上底+下底)×高さ÷2

図12 第10時の後半の板書と「数学的な考え方」のキーワード

第10時の「まとめる」過程では、「考え方カード」と共に、児童から出された大切な考えを共有し、全体のまとめを行った。その活動の後、児童は板書されたキーワードをヒントに、一人一人が本時の学習を振り返り、「ひらめきシート」に図や言葉を用いてまとめていった。児童Bは、ワークシートに記述した表現を、自らより良い表現に直して記述できた(図13)。また、解決に用いた考えと別の考えを取り入れて記述する児童もいた(図14)。このように、「いつでも言える(一般化の考え方)」などという数学的な考え方を意識させながら、振り返りの活動を行うことで、児童は「解決する」過程で記述した自分の考えや表現をより良くしたり、多様な考えを取り入れて表現したりする場を持つことができた。

児童Aは、第1時では自力解決の記述が式と答えだけだったが(図15)、「ひらめきシート」には、友達の考えなどから、根拠を基に学習の振り返りができた。その時間の振り返りが十分でない児童のために、次の時間の導入で、大切な考えを根拠に表現できていた児童の「ひらめきシート」を紹介し、書き足しや修正を行えるようにした。児童Aは、積極的に付け足しを行い、自力解決や振り返りのときに、より良い表現ができるようになった(図16)。そのため、単元末に行った評価テスト(単元で身に付けた「知識・技能、考え方」を評価する自作問題)では、単元構想で捉えた全ての根拠を記述し、自分の考えを分かりやすく説明することができた(図17)。

このような活動を単元を通して行うことで、「解決する」過程の結果で示したグラフでも明らかなように、一人一人の筋道を立てて考え、表現する力を高めることにつながった。また、単元末の評価テストの平行四辺形の面積の求め方の説明で、単元構想で捉えた全ての根拠を明らかにし解決できた児童は36人(92%)、三角形の求め方の説明では、33人(84%)となった。

さらに、振り返りにおいて、他の考えを取り入れて記述したことが、徐々に多様な考え方を身に付けることにもつながり、そ

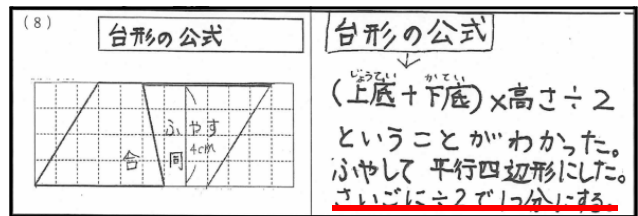


図13 より良い表現を取り入れた児童Bの記述

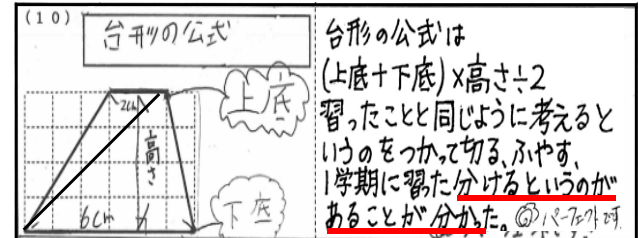


図14 新しい考えを取り入れた児童Cの記述

単元を通して見られた児童Aの変容

単元始め **児童A**

↓

<自分の考え>

↓

単元の終わり **児童A**

図17 児童Aの単元末の評価テストの記述

これらの成果が自力解決にも現れた（図18）。

また、「ひらめきシート」は、評価にも役立った。児童からは、「自分がどこまで分かったか、どこが分からないかが分かる」「その時間の学習をまとめる力が付く」など、自己評価に役立った声が聞かれた。また、教師も一人一人の記述であれば、個に応じて評価し、次の時間の指導に生かすことができた。さらに、「ひらめきシート」の記述を見せ合うことで、「そんな考えもあるんだね」「その表現はいいね」と児童同士で認め合い、理解を深める相互評価にも用いることができた。

(2) 考察

1 単位時間の「まとめる」過程では、「ひらめきシート」に、自ら図や言葉で表現する活動を通して、一人一人が学習を振り返り、より良い考えを見いだしたり、より良い表現を取り入れたりして、筋道を立てて表現し直す場を与えることができた。これは、自力解決のときには、解決できなかったり、曖昧な表現だったりした児童にとっては、解決し直す活動となると考える。また、解決できた児童は、新たな考えや別の考え方を身に付ける活動となると考える。教師も、一人一人の記述から個に応じた指導を行うことができた。このような活動や指導・評価を、単元を通して繰り返し行ったことで、根拠を明らかにして考え、表現する力を高め、多様な考えを習得することにつながったと考える。

しかし、「ひらめきシート」に言葉だけでなく、図なども結び付けて記述するには、時間を要する。それでも児童は、『「ひらめきシート」はとっても役に立つ』『一目で分かる』と言いながら、大切な宝物のように、「ひらめきシート」を記述する姿が見られた。主体的な活動は、児童の意欲を高めると共に、学習内容の確実な習得にもつながると感じた。これらのことを踏まえ、「ひらめきシート」は学年の実態や指導内容に合わせて、児童に記述させる内容を精選し、工夫して取り入れる必要がある。学年ごとに、「ひらめきシート」を取り入れた学習を積み重ねることによって、その効果は更に高まっていくと考える。

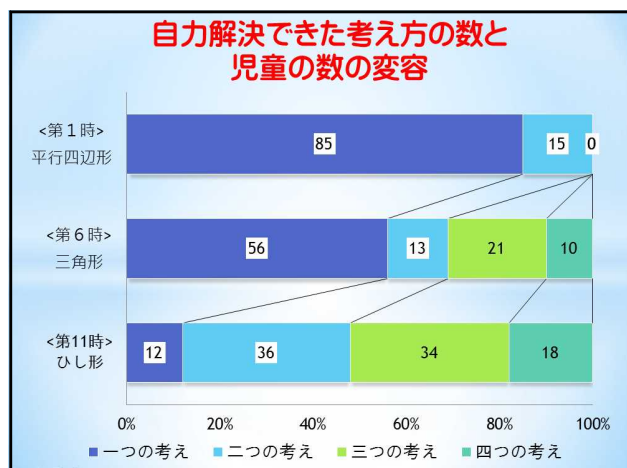


図18 解決に用いた考えの数と児童の人数の変化

Ⅶ 研究のまとめ

1 成果

- 1 単位時間の「つかむ」過程において、「ひらめきシート」を用いたことで、児童は「類推的な考え方」を意識しながら、解決に使えるような「知識・技能、考え方」を自ら見付け、筋道を立てて考え、より適切な見通しを持つことができた。
- 1 単位時間の「解決する」過程において、「ひらめきシート」を用いたことで、児童は「演繹的な考え方」を意識しながら、解決に使う「知識・技能、考え方」を選び、自ら根拠を明らかにして考え、表現したり、友達の考えを根拠を確かめながら理解したりすることができた。
- 1 単位時間の「まとめる」過程において、「ひらめきシート」に、児童は「一般化の考え方」などを意識しながら、学習して分かった「知識・技能、考え方」を図や言葉で表現し、自らより良い考えや表現を取り入れて、筋道を立てて、分かりやすく表現することができた。
- 「ひらめきシート」を用いたことで、児童の考え、表現する活動が主体的に変わり、単元構想で明らかにした「知識・技能、考え方」を活用し、身に付ける指導の改善・充実ができた。

2 課題

- 『活用し、身に付ける「知識・技能、考え方」を明確にした単元構想』を児童の実態に合わせて行うためには、教師自身が「数学的な考え方」や系統性を踏まえた「知識・技能、考え方」の理解を深める必要がある。
- 「ひらめき*i*シート」は、全学年で取り組むことでその効果が発揮されるため、学校全体で、発達段階に応じて取り組ませていきたい。その際、記述にかかる時間を考慮し、学習内容や児童の実態に合わせて記述させることを精選する必要がある。
- 「ひらめき*i*シート」は、自ら試行錯誤しながら探したり、児童同士の交流活動（ペア・グループ）交流など、更に児童主体の活動を取り入れていけるよう工夫したい。

Ⅷ より良い実践に向けての提言

「筋道を立てて考え、表現する力」を育てることは、算数科に求められている重要な課題である。それらの力を育てるためには、日々の授業で、教師が児童にどんな「知識・技能、考え方」を身に付けるのかを明確に持ち、児童が主体的な活動によって習得していける手立てと指導の工夫が必要である。

研究の実践を通して、「ひらめき*i*シート」は、一人一人の考え、表現する活動を主体的な活動へと変え、筋道を立てて考え、表現する力を高めることができた。それだけでなく、児童の意欲をも高め、学習内容の確実な習得につながる手立てであることが分かった。しかし、「ひらめき*i*シート」で考えたり、表現したりする活動が主体的な活動となるためには、教師の取り入れ方の工夫が必要である。児童が、自ら「ひらめき*i*シート」を活用したくなる問題の提示や発問、場の設定の工夫が必要である。また、「ひらめき*i*シート」に、振り返り、表現するものは、児童が実感を伴って行った操作活動や思考過程から自ら表出されるものでなければならない。教師が、「こういうことが分かったね」と児童に与えるものであってはならない。児童自ら表現できるようにするためには、課題の設定や活動の内容、展開の仕方などの工夫が必要である。このような指導の工夫がなされることで、「ひらめき*i*シート」は児童の「筋道を立てて考え、表現する力」を高める手立てとして、有効に働く。

そして、「ひらめき*i*シート」は全学年で取り入れていくことで、系統性を踏まえて「知識・技能、考え方」を結び付けて活用し、身に付けていくことができ、結び付けて身に付けたものは理解が更に深まり、理解が深まればまた、活用しやすくなるという大きな効果も期待できる。学校全体で学年毎に積み上げていけるよう共通理解を図り、実態に合わせて工夫して取り入れていただきたい。

学校全体で取り組むことによって、児童は、「自分で考え、表現できることは楽しい」「自ら学んだことが、新たな課題を解決する」「だから学ぶことが大切だ」ということを6年間で体験的に感得していく。このことは、児童が将来、困難な課題に出会ったときにも、自ら「知識・技能、考え方」を活用し、解決しようとする原動力となり、未来をたくましく生きることにつながっている。

『「知識・技能、考え方」を活用し、筋道を立てて考え、表現する力』を育てていく算数科の役割はとて大きい。そのことを踏まえ、さらなる授業改善に取り組み、共に研究を進めていただきたい。

<参考文献>

- ・『小学校学習指導要領解説 算数編』（2008） 文部科学省
- ・『数学的な考え方の具体化と指導』（2007） 片桐 重男 明治図書
- ・『学力を高める算数科の授業づくり 企画から展開、評価まで』（2004） 小島 宏 教育出版

<担当指導主事>

門倉 健 小熊 良一