

既習事項を活用する力を育てる授業づくり

— 小学校5年生における面積の学習に焦点を当てて —

教育学研究科 教育実践創成専攻 教科領域実践開発コース 初等教育分野 横井太暉

1. 研究動機

筆者は、前年度の研究（横井、2023）において、6年比例・反比例の単元に焦点を当てて児童の学習意欲の向上につながる授業実践を通して、身近な問題を扱うことで児童の問題解決における学習意欲を喚起することを明らかにした。しかし、既習事項の内容と未習事項の内容のつながりを児童に意識させることができなかった。原因としては問題解決学習で扱う数値設定の教材研究不足によるものである。そのため、どのような指導を行えば、児童に既習事項の内容と未習事項の内容を区別させ、未習事項の問題を解決するためには、既習事項を活用することが大切であることを児童が実感できるのかということの研究していく。

2. 研究目的

本研究の目的は、「児童に既習事項の内容と未習事項の内容を区別させ、既習事項を活用して問題解決する授業を実践し、その効果を検証すること」とする。

3. 研究方法

本研究の目的を達成するために以下の方法で研究を進めた。

- (1) 未習事項の問題を解決するためには、既習事項を活用することが重要であることに児童が気付ける活動を取り入れた問題解決の授業について全国学力・学習状況調査や学習指導要領、教科用図書、先行研究の分析・考察を行い、授業実践の示唆を得る。
- (2) 授業実践を行い、その分析から教材の有効性を明らかにする。
- (3) 実践授業より得られた成果と課題をもとに本研究の結論を述べる。

4. 先行研究の分析・考察

授業実践の示唆を得るために先行研究の分析・考察を行った。

4.1 活用について

平成20年度全国学力・学習状況調査では以下の4観点を踏まえて活用に関する問題を作成している。

- ① 物事を数・量・図形などに着目して観察し的確にとらえること
- ② 与えられた情報を分類整理したり必要なものを的確に選択したりすること
- ③ 筋道を立てて考えたり振り返って考えたりすること
- ④ 事象を数学的に解釈したり自分の考えを数学的に考えたりすること

まず、中村（2008）は平成20年度全国学力・学習状況調査解説資料から4種類の活用の観点は独立して存在するものではないと考えた。そして、問題解決学習に照らし合わせて図1の関係があると考え、活用の授業は日々の授業の中で実践できるものであると記述している。

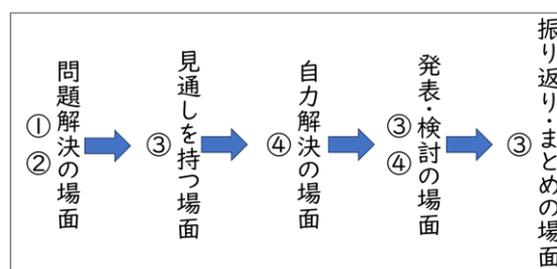


図1：問題解決学習と活用の観点の関係

次に、児童に提示する問題によって、活用される方向性は2種類あると記述している。

- A：算数で学習した内容を算数に活用する授業
B：算数で学習した内容を日常生活に活用する授業

最後に、活用の授業を行うためには「児童が主体的に活動することが望まれる。そのためには、問題解決学習が適切である。また、児童の主体的な活動を促すためには教師の働きかけが大切である。問題解決学習のどの段階でどのような発問が必要であるのか、またその発問は何を問うものなのかを明らかにし、日々の授業で活用していくことが大切である。」と記述している。問題解決学習の各段階で必要となる発問とその発問は4種類の活用の観点とどう関連しているのかを次のようにまとめる。

- (1) 課題把握
 ・「解決に必要な数値はどれでしょう。」
 (①②事実を問う。)
- (2) 解決の見通し
 ・「これまでに学習してきたことと違うことは何でしょうか。」(③事実を問う)
- (3) 自力解決
 ・「そう考えた理由も書きましょう。」(④理由を問う)
 ・「別の考え方はないかな。」(④方法を問う)
 ・「別の表し方はないかな。」(④多様な表現方法を促す。)
- (4) 発表・検討
 ・「どうして」(④理由を問う。)
 ・「(発表者以外の子ども) どうですか。」(④他の考えの解釈)
 ・「同じ点や違う点はどこですか。」(③事実を問う。)
 ・「よりよい方法はどれでしょう。」(③数理的な処理のよさを問う。)
- (5) 振り返り・まとめ
 ・「今日学習してわかったことは何ですか。」
 (③事実を問う。)

図2：問題解決学習の各段階で問うべき発問と活用の観点と関連

これらのことから、児童に提示する問題によって、活用される方向性は2種類あり、全国学力・学習状況調査の活用に関する問題は4種類の活用の観点を踏まえて作成していることが分かった。大切な事は問題解決学習のどの段階でどのような発問が必要であるのか、また、そ

の発問は何を問うものなのかを明らかにすることである。活用の授業を行うためには児童が主体的に活動することができる問題を設定する必要があることが示唆された。

4.2 児童が主体的に活動することができる

問題設定について

単元の問題を設定するにあたり中込・黒木(2019)の宮城学院女子大学学芸学部児童教育学科4年生30名の学生を対象に行った面積の大小関係における印象調査を分析した。調査の概要は次の通りである。

問題 あ、い、う、え、おの図形の中でどれが一番大きく感じますか。

図3：2019年1月10日に宮城学院女子大学学芸学部児童教育学科4年生30名の学生を対象に実施した問題

図3にある5つの図形は(い)の四角形を等積変形したものである。

表1：面積が一番大きいと思う図形

図	あ	い	う	え	お	同じ
人数	0	12	12	2	3	1

印象調査の結果は次の通りである。

見場の違いへの意外性や驚き、どんな四角形や正方形や正三角形という特殊な形へと等積変形できることの面白さが、学生の興味関心を引き出していることが確認できた。このような題材が児童の興味関心を引き出し、この図形に対する理解を深める教材になり得ることを示唆する指摘を読み取った。

これらのことから見た目と違うという意外性を感じさせることができる問題を設定することで、児童が主体的に活動することができるという可能性を示唆している。しかし、授業実

践を行うにあたっては、マス目がないことにより、面積の大きさを実際に確かめることが出来ないことが課題である。

5. 授業実践

5.1 授業実践の単元計画

令和5年10月25日～11月9日に山梨県内の国立大学附属小学校において研究授業(全11時間)を行った。対象は5年生34名である。単元計画は次の通りである。

第1時：平行四辺形の面積の求め方を考える。

第2時：平方四辺形の面積の公式を考える。

第3時：高さが平行四辺形の外にある図形面積の求め方を考える。

第4時：三角形の面積の求め方を考える。

第5時：三角形の面積の公式を考える。

第6時：高さが三角形の外にある図形面積

第7時：台形の面積の求め方を考える。

第8時：台形の面積の公式を考える。

第9時：ひし形の面積の求め方を考える。

第10時：ひし形の面積の公式を考える。

たこ型の面積の求め方を考える。

三角形の底辺の長さを一定にして高さを変形させたとき、面積はどうなるのか考える。

第11時：学習内容の定着を確認する。

5.2 授業実践の構想

まず、中込・黒木の研究から得られた示唆を基に、単元の問題設定について授業実践の構想を述べていく。次に、中村の研究から得られた示唆を基に、解決の見通し、自力解決、発表・検討、まとめについて授業実践の構想を述べていく。

(1) 単元の問題設定

授業実践で扱う問題は次の通りである。

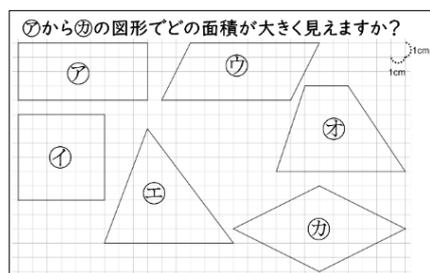


図4：単元の問題

長方形、正方形、平行四辺形、三角形、台形、ひし形の6つの図形の中で、一番大きく見えるものを考えさせる問題を単元の問題として設定した。見た目と違うという意外性から未習事項である平行四辺形、三角形、台形、ひし形の面積の求め方を考えることに対する必然性を持たせることが出来ることが期待できるからである。

(2) 解決の見通し

平行四辺形、三角形、台形、ひし形の全ての未習事項の図形を観察させて求めづらそうところや困りそうところを考えさせ、どのようにしたら解決できるのかを問うようにする。

(3) 自力解決

以下の2点に留意して自力解決を行う。

①「まず」「次に」「最後に」などの順序を表す言葉を用いて面積の求め方を考えさせる。

②一つの方法を考えたら、別の方法でも考えるように指示する。

(4) 発表・検討

以下の3点に留意して発表・検討を行う。

①発表・検討で取り上げる考えと順番についてはあらかじめ、自力解決の時間中に机間巡視を行い、決めておく。

②発表した児童以外の児童にどのような考え方をしたのかを問い、再度順序を表す言葉を用いてまとめる。このとき、何を問う発問であるのかを明らかにして、問うようにする。

③発表・検討で取り上げた考えの共通点・相違点について考えさせる。

(5) まとめ

解決の見通しで考えた求めづらそうところや困りそうところはどのようにして解決したのかを問うようにする。

5.3 授業実践の実際

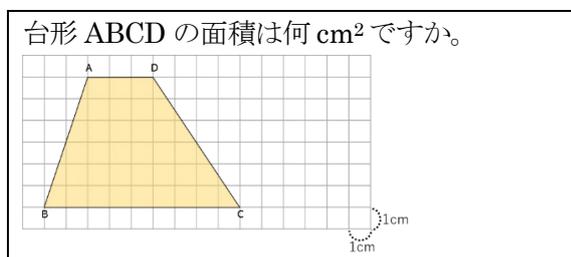
児童一人一人によって活用する既習事項が異なり、未習の図形面積の求め方を考える学習(第1時、第4時、第7時、第9時)の中から活用することのできる既習事項が最多である第7時の学習について具体的に述べていく。

(1) 単元の課題の提示

単元の問題(図4)を提示して既習事項である

長方形、正方形、平行四辺形、三角形の面積の求め方を確認した。長方形と正方形は第4学年、平行四辺形と三角形は5.1に記述したようにそれぞれ第1時から第3時、第4時から第6時の既習事項である。

(2) 問題の提示



(3) 解決の見通し

求めづらいところや困りそうなところに着目させて、解決の見通しを持たせた。

- ・求めづらいところや困りそうなところ
ななめのところ
- ・解決の見通し(帰着する図形)

長方形、平行四辺形、三角形

(4) 自力解決

個人での問題解決を行った。このとき、「まず」「次に」「最後に」などの順序を表す言葉を用いて面積の求め方を考えさせ、一つの方法を考えたら、別の方法でも考えるように指示した。

発表・検討で取り上げる児童については自力解決の時間中に机間巡視を行い、決めておいた。

(5) 発表・検討

発表・検討は次の流れで行った。

- ① 合同な台形を二つ合わせて、平行四辺形にする倍積変形の考えを図、式、言葉で発表させ、面積が 36cm^2 になることを確認した。
- ② 高さが半分の台形を移動して平行四辺形にする等積変形の考えを図、式、言葉で発表させた。
- ③ 合同な台形を二つ合わせて、平行四辺形にする倍積変形の考えと高さが半分の台形を移動して平行四辺形にする等積変形の考えの共通点・相違点について考えさせた。
共通点：平行四辺形
相違点：平行四辺形を2個にしたどうか
- ④ 対角線で二つの三角形に分ける分割の考え

を図、言葉で発表させた。

- ⑤ 合同な台形を二つ合わせて、平行四辺形にする倍積変形の考え、高さが半分の台形を移動して平行四辺形にする等積変形の考えと対角線で二つの三角形に分ける分割の考えの相違点を考えさせた。

相違点：移動していない 割る

自力解決では正方形、長方形の求積方法を活用した方法、三角形二つと長方形に分割して、三角形と長方形の求積方法を活用した方法を考えていた児童もいた。しかし、これらの考えを発表・検討で取り上げることで、共通点・相違点を考える際に児童が混乱する恐れがあったり、台形の面積の公式を考える活動につながるのが困難であったりした。そのため、これらの方法を考えた児童に対しては、時間の関係上取り上げることができないことを伝えた。

(6) まとめ

解決の見通しで考えた求めづらそうなところや困りそうなところはどのようにして解決したのかを考えさせた。そして、各図形の特徴に着目し、既習の図形に帰着させることで未習の図形の面積を求めることができることを確認した。

5.4 授業実践の分析

ここからは、授業実践の分析を述べる。主に解決の見通しを持たせる活動の様子と台形の面積を求める問題の解決方法について述べていく。

(1) 解決の見通しについて

5.3(3)に記述したように児童達は長方形、平行四辺形、三角形に帰着させて台形の面積の求め方を考えていた。まず、長方形に帰着して考えたのは東京書籍新しい算数4下 単元名「面積のはかり方と表し方」で学習した長方形の面積の求積方法を活用することで、台形の面積を求めることができるのではないかと見通しを持ったからである。次に、平行四辺形に帰着して考えたのは、第1時に学習した平行四辺形の面積の求積方法を活用することで、台形の面積を求めることができるのではないかと見通しを持ったからである。最後に、三角形に帰着さ

せたのは、第4時に学習した三角形の面積の求積方法を活用することで、台形の面積を求めることができるのではないかと見通しを持ったからである。また、これは、教師の働きがけによるものでもあると考える。

T42: じゃあ、まず、台形ってことで求めづらいつとってどこですか。

C30: そのかななめってるところ。

T43: そうだね。斜めっているところが大変そうだなって感じだね。この斜めのところが二つあるところが問題だね。他にはあるかな？

T44: 台形の面積ってどのようにしたら求めることができそうかな。

C31: 平行四辺形

中略

C35: 三角形

T49: この二つ以外にあったりする？

C36: 長方形

(2) 児童の考えについて

表2: 児童が活用した既習事項

既習図形	人数	既習図形	人数
正方形	2	三角形	8
平行四辺形(倍積変形)	3	平行四辺形(等積変形)	5
既習図形		人数	
三角形二つと長方形に分割		1	
長方形と正方形		1	
長方形と三角形		1	
正方形と三角形		2	
正方形と平行四辺形(倍積変形)		2	
正方形と平行四辺形(等積変形)		1	
平行四辺形(倍積変形)と三角形		1	
平行四辺形(等積変形)と三角形		1	
平行四辺形(倍積変形)と三角形、平行四辺形に分割		1	
三角形二つ、長方形に分割と三角形		1	

まず、台形の面積を求める問題の解決方法を上記のようにまとめた。このことから、一つの解決方法で台形の面積の求め方を考えた児童は18名、複数の解決方法で台形の面積の求め

方を考えた児童は12名であったことがわかる。欠席者2名、未記入2名いたため合計人数は34名になっていない。

次に、台形の面積の求め方を考えた児童の学習ノートを分析する。

① 平行四辺形の求積方法を活用した考え
i 倍積変形

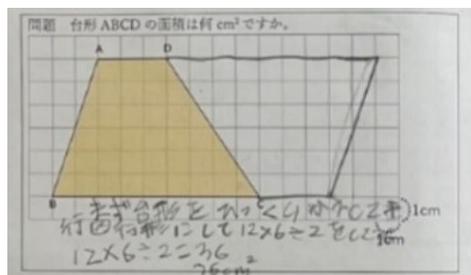


図5: D.S 児の考え

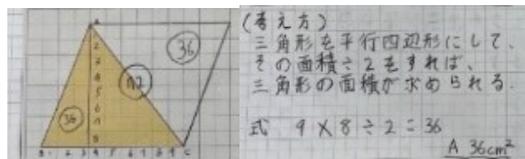


図6: M.S 児の考え

まず、D.S 児は台形を倍積変形して平行四辺形に帰着させた。これは、第4時に学習した三角形を倍積変形して、平行四辺形に帰着する考え方(図6)を活用している。

次に、D.S 児は倍積変形した平行四辺形を半分にした。これも、第4時に学習した倍積変形した平行四辺形を半分にして三角形にする考え方を活用している。

最後に、D.S 児は $12 \times 6 \div 2 = 36$ という式で表した。D.S 児は第4学年で学習した 1 cm^2 の正方形の数は辺の長さと同じであることを活用して底辺 12 cm 、高さ 6 cm の平行四辺形の面積を求めた。

ii 等積変形

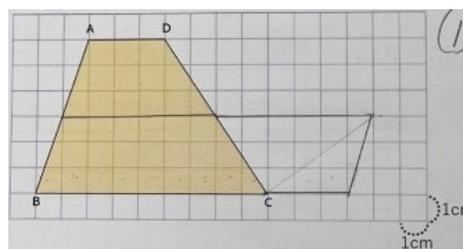


図7: T.M 児の考え (図)

まず、台形を半分にわり、平行四辺形にします。
次に、平行四辺形の面積を求めたら、台形の面積になります。
式 $12 \times 3 = 36$ 36cm^2

図8：T.M 児の考え(言葉)

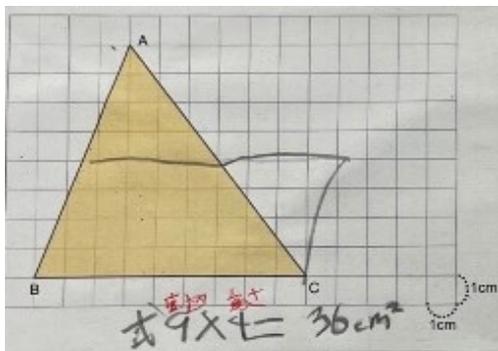


図9：S.S 児の考え

T.M 児は台形を等積変形して高さが半分である平行四辺形に帰着させた。これは、第4時に学習した三角形を等積変形して、平行四辺形に帰着する考え方(図9)を活用している。

②三角形の求積方法を活用した考え

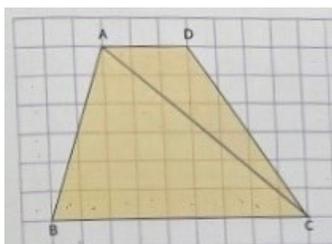


図10：T.M 児の考え(図)

まず、台形に1本の対角線を引いたら、三角形が2つになります。
次に、2つの三角形の面積を求めたら、最後に、2つの三角形を合わせて、台形の面積が求められる。
式 $8 \times 6 = 48$ $48 \div 2 = 24$
 $4 \times 6 = 24$ $24 \div 2 = 12$
 $24 + 12 = 36$ 36cm^2

図11：T.M 児の考え(言葉)

T.M 児は対角線を1本引き、三角形二つに分割することで三角形に帰着させた。そして、面積を求めた二つの三角形を合わせて、台形に戻していた。このことから、第4時に学習した三

角形の求積方法を活用するために、台形の対角線に着目したことがわかる。さらに、面積を求めた二つの三角形を合わせて、台形に戻すという思考過程には既習事項の活用があったことがわかる。

③長方形の求積方法を活用した考え

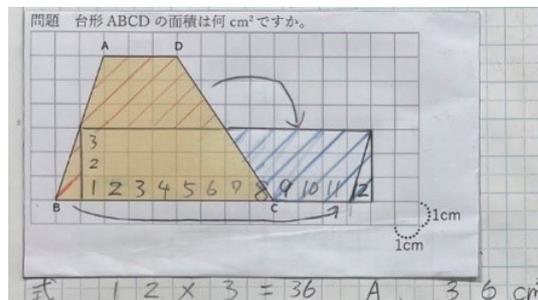


図12：Y.A 児の考え

Y.A 児は赤斜線で色づけた台形と三角形の二つの図形を青斜線で色づけた台形に移動することで、長方形に帰着させた。そして、長方形の面積の大きさを求めていた。このことから、平行四辺形を等積変形して、高さが半分の平行四辺形にした T.M 児の考えと同様の考えを活用していたことがわかる。T.M 児の考えとの違いは赤斜線で色づけた三角形を移動して長方形にしたことである。そのため、Y.M 児は平行四辺形ではなく、長方形の求積方法を活用していたことがわかる。

④正方形の求積方法を活用した考え

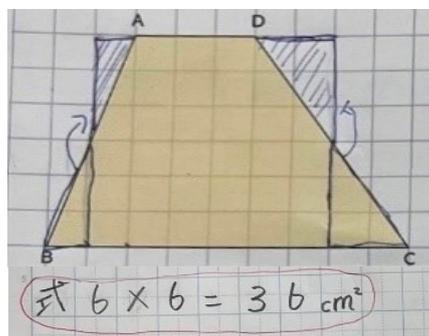


図13：S.S 児の考え

S.S 児は青線で囲った二つの三角形を移動して、正方形に帰着させた。このことから、第4学年で学習した正方形の求積方法を活用していたことがわかる。しかし、正方形に帰着する考え方は解決の見通しを持たせる活動の中では得なかった考え方である。そのため、正方

形にも帰着して考えることができるのではないかとこの見通しを持っていたことがわかる。
⑤長方形、三角形の求積方法を活用した考え

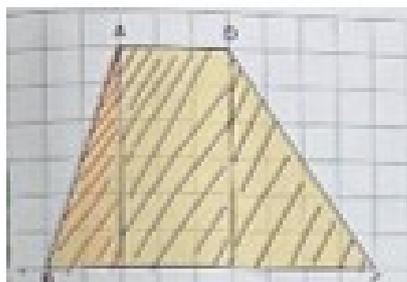


図 14：H.K 児の考え(図)

①3つに分ける	④の面積を求める
②の面積を求める 式 $2 \times 6 \div 2 = 6\text{cm}^2$	式 $4 \times 6 \div 2 = 12\text{cm}^2$
③の面積を求める 式 $6 \times 3 = 18\text{cm}^2$	⑤答えを全部足す 式 $6 + 18 + 12$ $= 6 + 30$ $= 36\text{cm}^2$

図 15：H.K 児の考え(言葉と式)

H.K 児は三角形二つと長方形に分割することで、長方形と三角形に帰着させていた。このことから、第4学年で学習した長方形の求積方法と第4時に学習した三角形の求積方法を活用していることがわかる。

6. 授業実践の成果と課題

6.1 成果

分析から授業実践の研究の成果を述べる。成果として以下の2点を挙げる。

(1) 単元の課題を解決することに対するの必然性を持たせることができたこと

(2) 全ての既習図形の求積方法を活用して台形の面積を求めることができたこと

(1) について、本実践では、第1時の導入で図4を提示して、四角形と三角形の面積の求め方を考えるという単元の課題につなげた。

単元の問題(図4)を考えさせた時の33名(1名欠席)の児童の反応は次の通りである。

表3：面積が一番大きいと見える図形

図	㉗	㉘	㉙	㉚	㉛	㉜	同じ
人数	0	0	8	12	7	5	1

このように、32名は長方形、正方形、平行四辺形、三角形、台形、ひし形の中から面積

が一番大きいと見える図形を考えた。また、1名の児童(H.N 児)は全ての面積の大きさは同じだと予想していた。その後、H.N 児はすべての面積の大きさが等しいと予想したことを発言した。H.N 児が発言してからの教師と児童のやり取りは次の通りである。

C29：全部一緒でしょ。(H.N 児)

C30：どれが一番大きく見えるのかじゃないの。それなら同じだよ。(I.K 児)

T27：じゃあ、全部同じだと思う人？
{13名 (H.N 児も含む) 挙手}

T28：結構おおいね。正解は、全て一緒なんです。

C31：等しいの？(T.M 児)

C32：36(各図形の面積の大きさ)(I.S 児)
中略

T28：でもさ、この中で面積が本当に等しいのかわからない人いない？

C34：だって、マス目数えたらいける(I.K 児)

C35：大変じゃん。

上記のように、H.N 児と同様の予想をした児童がどれくらいいるのかを問うたところ、12名いることが明らかとなった。つまり、12名の児童は6つの図形の大小比較をした際には、面積が一番大きいと見える図形を考えていたが、H.N 児の指摘を受けて、全ての図形の面積が等しいと予想したのである。そのため、導入の段階で33名(1名欠席)中20名の児童に見た目と違うという意外性から未習事項である平行四辺形、三角形、台形、ひし形の面積の求め方を考えることに対するの必然性を持たせることができた。

(2) については、5.3(3)に記述したように台形の面積を求める際に求めづらいところはどこであるのかを問い、未習図形の面積を求めるためにはどのようにしたら良いのかを考えさせた。それにより、児童達は図形の特徴や性質に着目して、帰着する既習図形を考えることができた。そのため、5.4(2)に考察したように既習事項を活用した解決方法に至ることができた。さらには、解決の見通しを持たせる活動

で得なかった既習事項を活用した解決方法に至ることができた。

6.2 課題

分析から授業実践の研究の課題を述べる。課題として以下の3点を挙げる

(1) 三角形の求積方法を活用した考えについても式で表すとどうなるのかを考えさせるべきであったこと

(2) 三角形の求積方法を活用した考えと平行四辺形の求積方法を活用した二つの考え(倍積変形)、(等積変形)について相違点だけではなく、共通点についても考えさせるべきであったこと

(3) 1cm^2 の正方形の数は辺の長さと同じであることを抑える必要性があったこと

(1) について、本実践では三角形の求積方法を活用した考えを図、言葉で発表させた。平行四辺形の求積方法を活用した二つの考え(倍積変形)、(等積変形)では図、言葉で説明したことは式にするとどうなるのかを考えさせていた。そのため、三角形の求積方法を活用した考えについても、式で表すとどうなるのかを考えさせるべきであった。また、帰着した図形が異なることから、式で説明してから言葉で表すとどうなるのかというように考えさせる順番を逆にするといったような工夫もすることができた。

(2) については、三角形の求積方法を活用した考えを図、言葉で発表させた後、三角形の求積方法を活用した考えと平行四辺形の求積方法を活用した二つの考え(倍積変形)、(等積変形)の相違点について考えさせた。その結果、どの既習図形に帰着させて台形の面積の求め方を考えても、台形の上底、下底、高さに着目するという共通点に気づかせることができなかつた。そのため、共通点も相違点と同様に考えさせるべきであった。

(3)5.4(3)① i に記述した M.K 児のように台形の面積を求める問題では方眼紙をマス(1cm^2)として見た児童は9名、長さとして見た児童は21名いた。そのため、第4学年で学習した 1cm^2 の正方形の数は辺の長さと同じであることを復習して、マスの数ではなく、長さを測っ

て面積を求めることを確認するべきであった。

7. 研究の結論

本研究の目的は「児童に既習事項の内容と未習事項の内容を区別させ、既習事項を活用して問題解決する授業を実践し、その効果を検証すること」であった。

授業実践の成果と課題から、本研究の結論を次のようにまとめる。

『必然性を持たせる単元の問題を設定することで、児童が単元の見通しを持って学習に臨むことができた。さらに、図形の特徴や性質に着目させる問いをすることで既習事項を活用した解決方法に至ることができた。指導上の留意点として、全体・検討で取り上げる考えについて説明させるときには、「式で表す」「言葉で表す」を重要視した指導を行い、児童の学習状況に応じて既習事項の復習をすることが必要である。』

引用・参考文献

- 国立教育政策研究所 (2008) . 平成 20 年度全国学力・学習状況調査 報告書【小学校/算数】, p. 9
- 国立教育政策研究所 (2021) . 令和 03 年度全国学力・学習状況調査 報告書【小学校/算数】, pp.38-51
- 杉能道明 (2009) . 「新しい「算数的活動」を生かした算数の授業～5年「面積」の授業実践を通して～」, 岡山大学・数学教育学会誌『パピルス』第 16 号, pp27-32
- 中込雄治, 黒木伸明 (2019) . 「四角形から正三角形への等積変形について」, 宮城学院女子大学発達科学研究 No19, pp54-64
- 中村享史 (2008) . 『活用力を育てる授業』図書文化社, pp.10-11
- 文部科学省 (2018) . 『小学校学習指導要領(平成 29 年度告示) 解説算数編』日本文教出版, pp.21-22
- 藤井斉亮, 真島秀行他 (2022) . 『新しい算数 4～5』, 東京書籍
- 横井太暉 (2023) . 「児童の学習意欲の向上につながる授業づくり」山梨大学教職大学院教育実践研究報告書