

要 旨

本研究は、事象を数理的に考察することができる生徒を育むために、既習の数学と新しい学習内容を関連付けて学習していく活用型学習指導の在り方を探ったものである。授業を通して意図的なペアリングによるペア活動を行い、導入では、振り返りシートを用いて、本時の問題に関わりのある既習の数学を確認した。展開では、振り返りシートを利用し、既習の数学を基に、数や図形の性質などを見いだしたり、それを生かし問題を解決したりする場面を工夫した。これらの学習指導を継続的に行った結果、新たな問題に直面しても、既習の数学を振り返り、それを生かし解決できる生徒が増えた。

〈キーワード〉 ①活用型学習指導 ②振り返りシート ③意図的なペアリング

1 研究の目標

事象を数理的に考察することができる生徒を育むために、既習の数学と新しい学習内容を関連付けて学習していく活用型学習指導の在り方を探る。

2 目標設定の趣旨

学習指導要領に、「数学的活動は、基礎的・基本的な知識及び技能を確実に身に付けると……」¹⁾とあるように数学的活動が、一層重視されている。その中でも「既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見だし、発展させる活動」は、重視された3つの活動のうちの1つとして挙げられている。中学校数学の単元については、内容の系統性を大切にしながら、学年間や校種間で内容を少しずつ高めて積み上げていくような構成となっているため、その活動の重要性が感じられる。よって、これからの学習活動には、新しい学習内容を既習の数学を基に類推させたり、一般化させたりするなど、既習の数学を活用させるような数学的活動を取り入れる必要があると考える。

近年の国際的な学力調査や全国学力・学習状況調査など、学力に関する各種調査の結果においても、知識や技能を活用する問題に課題があることが分かっている。また、平成23年度佐賀県小・中学校学習状況調査においても、「活用」に関する問題の平均正答率と到達基準との比較をすると、1年生、2年生共に、「おおむね達成」の基準を下回っている。さらに、児童生徒意識調査によると、約40%の生徒は授業やテストの復習が十分でなく、既習の数学を振り返るような学習をする生徒は少ないと考える。

本校2年生においては、新しい問題に取り組みせる際、数学を苦手とする生徒に限らず「公式や問題の解答法を忘れたから解けない」といってあきらめる生徒がいる。そのような生徒たちは、問題別の解答技術や公式の丸暗記で身に付けた知識や技能で、問題を解決してきた場合が多いと考える。その結果、確認テストなどでは、今まで出会ったことのない問題に直面すると、対応できずに無解答で提出してしまう場合がある。だからこそ、今まで出会ったことのない問題に直面しても、あきらめずに既習の数学を振り返り、その問題を簡潔で処理しやすい形に表現し、適切な方法を選び能率的に処理したり、その結果を発展的に考えたりすることができる生徒を育む必要があると考える。

そこで、本研究では、研究テーマ、研究課題を受け、新しい学習内容を指導する際に、関連する既習の数学を再確認し、その既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見だし、発展させる活動を通して、学習内容のより一層の理解を目指す活用型学習指導の在り方を探りたいと考えた。このような活動を通して見いだした数や図形の性質などを生かし、問題の解決に取り組むことが、数学的な思考力・判断力・表現力を向上させると考える。また、生徒が数学を学ぶことの意義や既習の数学の事実、技能、見方、考え方などのよさとその有効性を実感することも期待できると考え、本目標を設定した。

3 研究の仮説

「ねらいにつながる既習の確認をする活動」「ねらいにせまる既習を判断し選択する活動」「新しく学んだ知識を生かす活動」の3つの活動を学習過程の中に適切に位置付けた学習指導を行えば、新たな問題を解決する場面においても、既習の数学を基にして獲得した数や図形の性質などを生かしながら、考えることができる生徒が育つであろう。

4 研究の方法

- (1) 活用型の学習についての理論研究
- (2) 所属校の2年生における、仮説を検証するための授業実践
- (3) アンケート、ワークシート、テストの分析と考察による仮説の検証

5 研究の内容

- (1) 活用型の学習についての理論研究や先行研究の文献調査を行う。
- (2) 所属校の2年生で検証授業を行い、仮説の有用性を検証し、考察する。
- (3) 既習の数学と新しい学習内容の関わりに関する事前・事後アンケートやレディネステストを実施したり、ワークシート及び自作の確認テストの結果を考察したりして、仮説検証及び分析を行う。

6 研究の実際

- (1) 文献による理論研究

学習指導要領には、既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだし、発展させる活動が、重視された3つの数学的活動のうちの1つとして挙げられている。この活動を充実させる手立てについては、池野の「活用できるとは、新しい問題場面に対して、多くの既習事項のなかから、関係する、または適切な既習事項を取り出してきて、使うことができることである。また、活用力を育てるためには、未知・未習の問題について問題解決的に取り組むことにより、既に習得している知識・方法・考え方が使われ、新しい知識・方法や考え方が生み出されてくるような場面を大切にすべきである」と、磯田の「数学は新たな場面で学んだことを使う発展を通して、その理解を深めることができる。学んだことを使う新しい場面に出会えばこそ、学んだ内容の新しい理解を深める『学び直し』ができる」という考えを参考にした。以上のことから、既習の数学を基に、数や図形の性質などを見いだしたり、それを生かして問題を解決したりするような場面を工夫することが、事象を数理的に考察する力を育成することにつながると考えた。

学習形態については、磯田の「早く、簡単(簡潔・明瞭)で、正確(厳密)で、いつでも使える、そしてある状況で確実に有効な考えを求める数学的価値観は、せめぎあい、比べあい、共感し合えばこそ育つ」という考えを参考にした。具体的には、生徒が上記のような活動を自発的に取り組むタイミングを失わないために、終始ペア活動を取り入れることを考えた。

- (2) 実践化への手立て

ア 生徒の学習上の問題点の把握について

数学の学習に対する意識等に関するアンケートを行った結果、クラスの半数以上の生徒が、数学を丸暗記で学習しており、中でも数学の成績が「4」の生徒たちにその傾向が一番強いことが分かった。また、既習の数学の重要性は認識していても、どこで利用すればよいのかが分からない生徒が多いこと

問題 分類	A	B	C	D	E	生徒の実態	割合
I	1	1	1	1	1	学力が高い	21%
II	1	1	1	1	0	活用が苦手	38%
	1	1	1	0	0		
III	0	0	1	0	1	既習の定着が不安定	9%
	0	0	1	1	1		
IV	0	0	0	0	1	解答法や公式を暗記	18%
	0	0	0	1	1		
V	0	0	0	0	0	学力が低い	14%

図1 レディネステストの結果

も分かった。

次に、「数量関係」「図形」の2領域においてレディネステストを行った。レディネステストの内容は、問題A～Eの5問構成である。問題A～Dは、問題Eを解くために必要な基本的な知識であり、問題の配列は今までに学習してきた順番である。各生徒のテスト結果については、正答を1、誤答を0として表にまとめ、正答パターンにより分類した(前頁図1)。これにより、アンケートから問題視される「問題別の解答法や公式等を暗記することによって問題を解決してきた生徒」(分類Ⅳ)や「既習内容等の基礎が確実に定着しているが、応用問題においてそれを活用することが苦手な生徒」(分類Ⅱ)を明らかにした。

イ 活用型学習指導について

中学校数学は、内容の系統性を大切にしながら、学年間や校種間で内容を少しずつ高めて積み上げていくような構成となっている。よって、学習活動には、新しい学習内容を既習の数学を基に類推させたり、一般化させたりするなど、既習の数学を活用させていくような数学的活動を取り入れる必要がある。

そこで、活用型学習指導として、「ねらいにつながる既習の確認をする活動」(以下、活動1)「ねらいにせまる既習を判断し選択する活動」(以下、活動2)「新しく学んだ知識を生かす活動」(以下、活動3)の3つの活動を1単位時間の学習過程の中に適切に位置付けた学習過程モデルを作成し、授業を行った(図2)。

活動1は、活動2や活動3に向けて、学習意欲を高めたり、学習の見通しをもたせたりすることを目標にした活動である。活動内容は、ペアで質問者と解答者に分かれ、振り返りシートを見ながら一問一答形式で制限時間内に既習の数学を振り返るものである。

活動2は、既習の数学を基に、数や図形の性質などを見いだすことを目標にした活動である。活動内容は、振り返りシートに記載している既習の数学のうち、どれを生かすとよいのかを試行錯誤させながら、基本の問題の解決を図らせる。そして、この問題の解決を通して、数や図形の性質などを見いださせるものである。

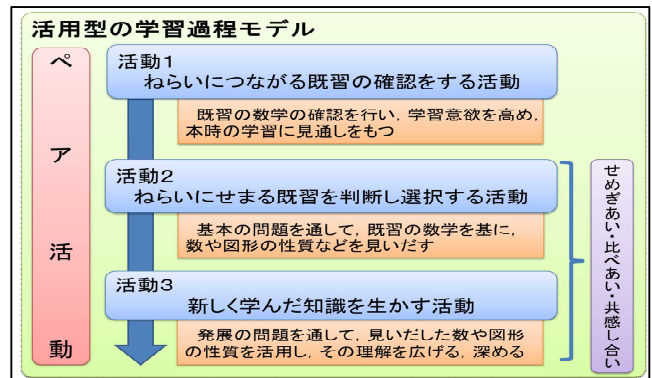


図2 活用型の学習過程モデル

振り返りシート 解答版

〈既習1〉 小学校3年生&小学校4年生
 同じ大きさの正三角形(1辺=1cm)を使って右の図のように、しきつめました。その中から、右の図のような正六角形を見つけました。次の()に当てはまる数をいみましょう。
 (解答) 右の図の正六角形の1辺の長さは(1)cmで、右の図に示す1つの角の大きさは、(120)°である。同じ大きさの正三角形でしきつめており、すべての辺の長さが等しい。正三角形の1つの角の大きさは、60°なので、正六角形の1つの角の大きさは、120°となる。

〈既習2〉 小学校5年生
 右の図のように、合同な三角形をテープのような形にならべています。ならばた形をセロテープにして、三角形の3つの角の和が何度になるかいみましょう。
 (解答) 180°
 テープの図から三角形の3つの角(黄・赤・青)が、一直線上に重なっているから、※一直線上の角は180°

〈既習3〉 小学校5年生
 三角定規を持っています。右の四角形の面積は、工夫して求めることができます。下の解答は、求め方を説明したものです。()に当てはまる言葉をいみましょう。
 (解答) 特殊な四角形なので、そのまま求めることはできない。よって、この四角形を辺(BD または AC) を結び、四角形を三角形2つに分けて求めることができる。

〈既習4〉 小学校5年生
 ひし形の面積の求め方を言葉を使ってみましょう。
 (解答) ひし形の面積=対角線×対角線÷2
 (補足説明) 対角線×対角線をすることで、直角三角形8個分(○と○の合計)の面積を出す。ひし形の面積は、直角三角形4個分(○のみ)の面積なので、÷2をする必要がある。

〈既習5〉 小学校5年生
 円を使って、正六角形をかく方法を考えます。円の中心のまわりを何度ずつに分ければよいでしょうか。
 (解答) 60°
 円の中心(内部の点)のまわりを6等分した直線と円との交点を結び、正六角形をかける。よって、360°÷6=60より、60°ずつに分ければよい。

〈既習6〉 中学校2年生
 次の()に当てはまる言葉をいみましょう。

図1 図2
 図1 ℓ//m のとき、
 (同位)角である
 ∠aと∠bは等しい。
 図2 ℓ//m のとき、
 (錯)角である
 ∠aと∠bは等しい。

図3 振り返りシート(裏)

活動3は、見いだした数や図形の性質などの理解を広げたり、深めたりすることを目標にした活動である。活動内容は、発展の問題を通して、見いだした数や図形の性質などを生かしながら自分の思考の過程を言葉や数、式、図、表、グラフなどの数学的な表現を用いて説明させるものである。

ウ 振り返りシートについて

振り返りシートとは、表面に、本時の問題に関わりのある既習の数学を厳選して問題形式で記載し、裏面には、その解答・解説を赤色で記載し、生徒が確認しやすいようにしたものである(前頁図3)。記載する既習の数学は、中学校で学習した内容はもちろん、小学校で学習した内容も含んでいる。それぞれの既習の数学には、番号を付け、活動2や活動3の場面で、どの既習の数学を生かしたのかをワークシートに記入しやすくした。また、その番号の隣には、習った時期を表記し、既習の数学をいつ習ったかを振り返りやすくした。

このシートの利用方法の1つ目は、導入時の活動1の場面において、ペアで質問者と解答者に分かれ、このシートを見ながら一問一答形式で制限時間内に既習の数学を振り返るときに使用させる。そのことで、学習活動を活性化させ、生徒に要点を絞って効率よく既習の数学を振り返らせる。2つ目は、展開時の活動2や活動3において、本時の問題を解決するためのヒントカードとして随時使用させる。そのことで、既習の数学と新しい学習内容との関連性を常に意識させて学習を進めさせる。

エ 意図的なペアリングについて

授業中、生徒が意見をせめぎあわせたり、比べあったり、共感し合ったりする場面に逃さないために、終始ペア活動を取り入れて問題を解決させていった。ペアは、学習レベルと学習態度の相関関係に基づき組んでいった。性別については、対象学級の生徒たちは、比較的男女間の仲がよく、異性のペアもある程度問題なく作ることができた。しかし、それに該当しない生徒たちは、無理に異性のペアを組まずに、同性のペアを組むなど生徒の状況を見て臨機応変に対応した。

学習レベルと学習態度の相関関係に基づいて組んだペアとは、縦軸を学習レベル、横軸を学習態度とした相関図を基に組んだペアのことである(図4)。

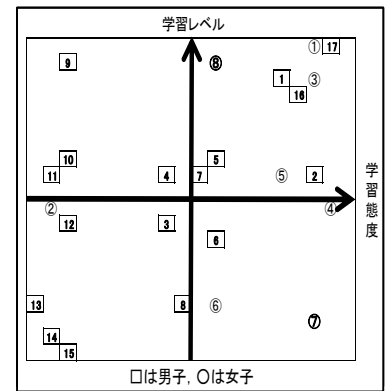


図4 学習レベルと学習態度の相関図

学習レベルの設定は、領域別テスト(新しい単元に入る前に、その領域に関わりのある既習の数学を集めたテスト)を行い、それをS-P表(Student-Problem Table)にまとめ、問題の妥当性を確かめた上で、正答率を基に学習レベルを大きく4段階に分けた。さらに、S-P表の客観的データを基に、学習上で問題を抱えている生徒を把握した。

学習態度については、主に、これまでの学習指導における主観(授業態度の評価など)と、客観的資料(宿題等の提出率など)を基に、大きく3段階に分けた。

生徒の学習レベルと学習態度の相関から、作成するペアをその特徴を基に大きく4つに分類した(図5)。分類の特徴については、前年度から取り組んでいるペア学習の実態を分析したものである。

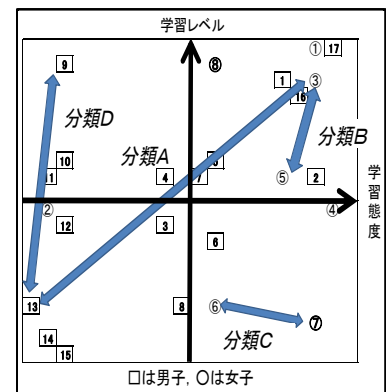


図5 相関図による4つの分類

分類Aは、学習レベルか学習態度のどちらかで優れているペア(例：③+⑬)で、どちらか一方の生徒が活動をリードしていく形になり、基本的にスムーズにペア学習が進む。しかし、人間関係において問題が起こると片方の生徒だけが活動していく場合もある。

分類Bは、どちらの生徒も学習レベル、学習態度ともに良好なペア(例：③+⑤)で、基本的に生徒主体でペア学習が進む。このペアは、授業を先導するような考え方や意見などが出やすい。

分類Cは、学習レベルは低いが、学習態度は良好なペア(例：⑥+⑦)で、教師の支援によって、よいアイデアを生み出す可能性がある。このペアのアイデアを学級で正しく理解し賞賛するような機会が度々設けられることで、クラス全体のペア学習が活性化していく。

分類Dは、どちらの生徒も学習態度に問題があるペア(例：⑨+⑬)で、数学以外の話をすることも多々あり、クラス全体のペア学習が衰退する方向に向かうこともある。

以上のことから、分類Aから分類Cで意図的なペアリングをし、ペア活動を行った。

オ ワークシートについて

ワークシートの問題を、理由や求め方を問う問題にすることで、生徒が数学的な思考の流れを記述できるようにした。また、ワークシートの各設問には、常にどの既習の数学を使って思考しているのかを意識させたり、振り返りシートの中のどの既習の数学を利用したのかを振り返らせたりするために、既習の番号を記入する欄を設けた。さらに、数や図形の性質などを見いださせるための基本の問題には、思考する際に必要であった考えをまとめさせる欄を設け、この問題の解決を通して、数や図形の性質などを見いだしやすいようにした。

(3) 【検証の視点】事象を数理的に考察する力の高まり

事象を数理的に考察する力の高まりとは、既習の数学を基に、問題を簡潔で処理しやすい形に表現し、適切な方法を選び能率的に処理したり、その結果を発展的に考えたりすることができるようになることと考えた。検証授業においては、導入時の活動1で、本時の学習内容に関わりのある既習の数学を確認し、展開時の活動2や活動3において、既習の数学を基に、数や図形の性質などを見いだし、それを生かして発展の問題を解決していくことで、事象を数理的に考察する力の高まりが見られたかを検証した。

(4) 検証授業の実際

仮説の検証に当たって、第2学年の単元「一次関数」(11月)を検証授業①、単元「図形の調べ方」(1月)を検証授業②として、それぞれ3時間ずつ行った(表1)。

表1 単元の概要

単元名	第2学年「一次関数」(検証授業①)	第2学年「図形の調べ方」(検証授業②)
単元目標	変化や対応についての見方や考え方を一層深めるとともに、事象の中から一次関数を見いだし、それをを用いることができるようにする。	図形の性質を調べる上で基礎となる見方・考え方や基本的性質を、観察、操作や実験などの活動を通して明らかにし、論証の意義と推論の進め方について理解する。
	主な学習内容	
検証(1/3)	携帯電話の料金プランについて考える。(15/18)	三角形の内角と外角の関係について考える。(4/16)
検証(2/3)	時間と道のりの関係をグラフに表し、そのグラフから読み取れる値について考える。(16/18)	多角形の内角の和について考える。(6/16)
検証(3/3)	三角形の面積を2等分する直線の式を考える。(18/18)	多角形の外角の和について考える。(7/16)

ここでは、検証授業②(1/3)の「三角形の内角と外角の関係について考える」授業について説明する。基本の問題と発展の問題は、教科書の問題を選んだ(図6、図7)。その際、生徒が既習の数学と与えられた問題を関連付けて思考することができるように、振り返りシートをヒントカードとして利用させるようにした。そして、次頁表2のように、1単位時間の中に3つの活動を位置付けて実践を行った。

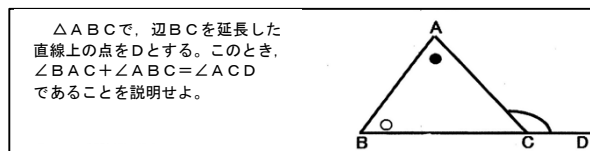


図6 基本の問題

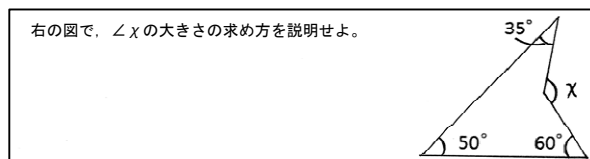


図7 発展の問題

表2 「三角形の内角と外角の関係について考える」授業について

段階	学習形態	生徒の活動【検証の視点】	手立て
導入	ペア	・ 振り返りシートを通して、活動1を行う。	振り返りシート
展開	ペア	・ 基本の問題を通して、活動2を行う。 ・ 三角形の内角と外角の関係を証明するよりよい方法について考える。 ・ 三角形の内角と外角の関係についてまとめる。 ・ 発展の問題を通して、活動3を行う。【検証の視点】	既習の数学の番号を記入できるワークシート
まとめ	ペア	・ 本時の学習内容を振り返る。	

導入時の活動1では、ペアで質問者と解答者に分かれ、小単位ごとに使用できる振り返りシートを見ながら一問一答形式で既習内容を振り返らせた(図8)。また、活動を制限時間内に行わせ、シート全体の内容を効率よく確認させた。



図8 活動1の様子

展開時の活動2では、基本の問題を解決するために、振り返りシートに記載している合同な三角形をすきまなく敷き詰める考え方(小学校第4学年)や、三角形の内角の和を考える上で、合同な三角形をテープのような形に並べていく方法(小学校第5学年)などのどれを利用すればよいのかを試行錯誤させながら、基本の問題を解決させていった(図9)。このことから、三角形の内角と外角の関係を証明するよりよい方法を考えさせた結果、点Cから辺ABに平行な直線を引いて、平行線の性質を使って証明する方法を見だしていった。活動3では、発展の問題を解決するために、見いだした三角形の内角と外角の関係を生かしながら、言葉や数、式、図などの数学的な表現を用いて説明させていった。また、ワークシートに自分の考えを記述するときには、利用した既習の数学を振り返りシートに記載している番号で直接ワークシートに記入させた(図10)。そのことで、問題に取り組む際に、既習の数学を振り返る習慣を付けさせたり、既習の数学と新しく学ぶ学習内容が密接に関係していることに気付かせて、その重要性を再認識させたりした。

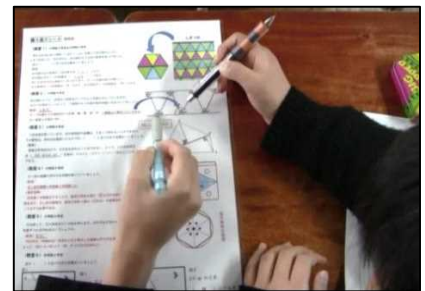


図9 活動2の様子

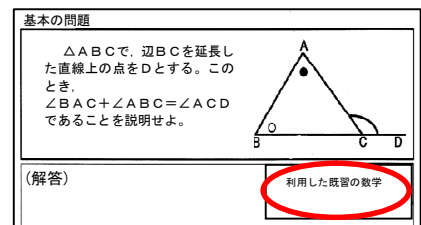


図10 ワークシートの工夫

(5) 検証授業における生徒の変容

ア 抽出生徒による事象を数理的に考察する力の高まりについて

検証授業①と検証授業②の中で、生徒Aと生徒Bの記述したワークシートを、検証の視点を基に分析した。表3は、アンケートや事前テストなどの結果により、抽出した生徒の実態である。

表3 抽出した生徒Aと生徒Bの実態

生徒A(分類Ⅱ)	生徒B(分類Ⅳ)
定期テストの成績は上位で、既習内容等の基礎が確実に定着しているが、応用問題においてそれを活用することが苦手な生徒	定期テストの成績は中位で、既習内容等の基礎の定着が不安定で、問題別の解答法や公式等を暗記することによって問題を解決してきた生徒

生徒A, B共に、検証授業①(1/3)では、活動2の基本の問題や活動3の発展の問題において、ほとんど記述することができなかった。しかし、生徒Aは、検証授業①(3/3)の基本の問題において、小学校の内容である平均の考え方を利用して、中点の求め方を想起することができた。

さらに、発展の問題(次頁図11)では、三角形の面積を2等分する直線の式を「求める直線は点A

からBCの中点を通る」と言葉を使って問題を簡潔で処理し
やすい形に表現し直している。中点という言葉を使うことで、
次は平均の考え方を使えばよいと判断した。基本の問題から
新しく学んだ中点の求め方の知識を生かして、能率的に処理
し中点の座標を求めた(図12)。最終的に既習の数学を用いて
直線の式を求め、事象を数理的に考察することができた。一
方、生徒Bは、検証授業①(3/3)の段階においても、活動
2の基本の問題や活動3の発展の問題で、自分の思考の過程
をうまく記述することができずにいた。

検証授業②では、生徒Bやその生徒と同じような特徴をも
った生徒たちが、自分の思考の過程をうまく記述できるよ
うな改善を行った。具体的には、ペアの見直しを行い、活動の
活性化を試みたり、授業で取り組む問題を3問から基本の問題
と発展の問題の2問にし、発展の問題も教科書の問題を活
用することで、活動2のペアによる意見交流の時間をより多
く確保したりした。

そのことにより、生徒Bは、多様な方法を試しながら、自
分の思考の過程を記述することができるようになった。検証
授業②(3/3)の活動2の基本の問題「三角形、四角形、五
角形の外角の和の求め方を説明せよ」では、正三角形、正四
角形、正五角形、直角三角形など既習の基本的な図形を使
って外角の和を確かめることができた。また、既習の三角形の
敷き詰めを用いて外角の和を求めたことにより、三角形の辺
を延長し、平行な直線を引き、平行線の性質を使って外角の
和を求める方法を想起した。さらに、一般的な三角形や四角
形から、「外角の和=180°×頂点の数-内角の和」に気付き、
一般化することもでき、数学的な思考が広がった(図13)。

検証授業②(1/3)の活動3の発展の問題(P95 図7)で
は、四角形の面積は、対角線で2つの三角形に分けて求める
ことができるという小学校第5学年の内容を利用できると判
断して、凹四角形を「複雑な四角形は三角形2つに分けて考
え」と記述した。そのことを踏まえて、補助線を入れ、
問題を処理しやすい形に表現し直した。また、50°の角を2
つに分け、それぞれの角を文字で置き換えて、新しく学んだ
外角の性質を生かすことで、能率的に処理し145°を求め、
事象を数理的に考察することができた(図14)。

検証授業後のテスト(図15)においても、生徒Aは、駒を左
右対称な形であることを記述しながら、五角形の角度をそれ
ぞれ求めた。2つの駒が並んだ図形を描き、正多角形の1つ
の外角の大きさを求めた。さらに、多角形の外角の和が360°
であることを利用することによって、外角の個数を求め、駒
の個数を求めることができた(次頁図16)。

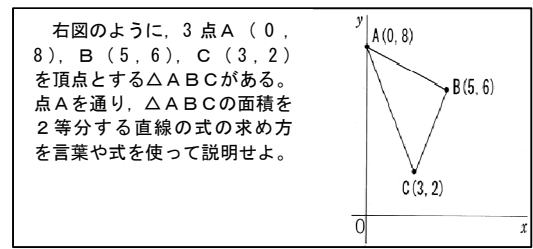


図11 発展の問題

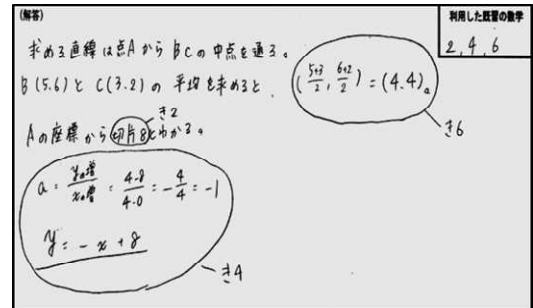


図12 生徒Aの記述

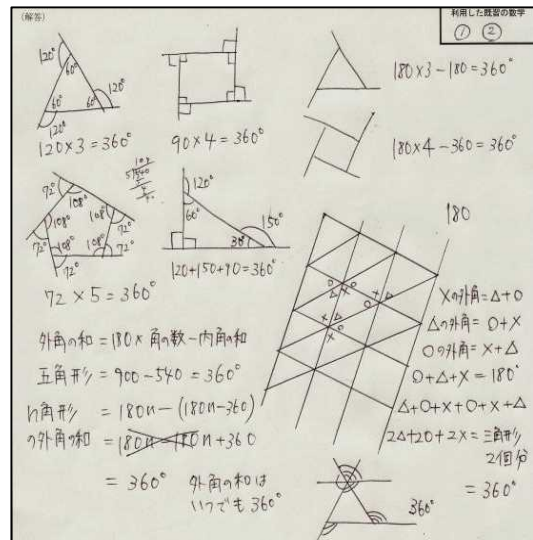


図13 生徒Bの記述

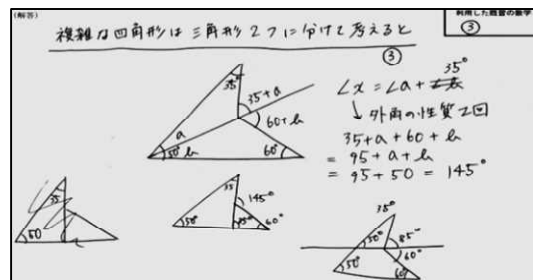


図14 生徒Bの記述

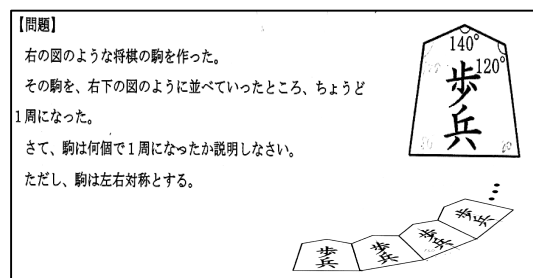


図15 検証授業後のテスト

生徒Bは、将棋の駒を五角形と考え、内角の和の公式を使って内角を求め、五角形の角度をそれぞれ求めた。また、駒が何個で1周になったかを考えることと、五角形の2辺を延長することにより、得られる合同な二等辺三角形を敷き詰めることは同意であることに気付いた。そして、二等辺三角形の頂角を求め、敷き詰める駒の個数を見付けることができた(図17)。

活用型の学習過程モデルに沿って、継続的に学習指導を行うことで、どちらの生徒も、新たな問題を解決する場面において、既習の数学を基にして獲得した数や図形の性質などを生かしながら、考えることができてきている。

イ クラス全体による事象を数理的に考察する力の高まりについて

平成24年度佐賀県小・中学校学習状況調査において、県と本校の正答率を関数領域と図形領域で比較すると、クラス全体としては、図形領域の方が低い結果であった。

検証授業後のテストを関数領域(11月)と図形領域(2月)で振り返りシートあり、振り返りシートなしでそれぞれ一題ずつ行った。図18から、振り返りシートありの一次関数と図形の調べ方の記述内容を比較すると、既習を用いて解答が正確にできた生徒が増加したことが分かる。このことから、振り返りシートを継続して利用することで、既習の数学と新しい学習内容を関連付けて考えることができるようになり、新たな問題場面においても、振り返りシートの内容から、ヒントとなる既習の数学を判断し、利用していくことができるようになったと考えられる。また、図19から、振り返りシートなしの一次関数と図形の調べ方の記述内容を比較すると、既習を用いて解答が正確にできた生徒が増加していることが分かる。このことから、活用型の学習過程モデルに基づき、継続して学習を行うことで、振り返りシートがなくても、新たな問題を解決する場面において、既習の数学を基に、問題を処理しやすい形に表現し、能率的に処理することができるようになったと考えられる。さらに、問題の正解には至らなかったが、あきらめずに既習の何かを利用し表現しようとする記述が増え、無解答の生徒が減少したことも分かる。

(6) アンケート調査から見た生徒の意識の変容

次のように5段階評価のアンケートを実施して、生徒の意識の変容の分析を行った。

- ・ 事前：「一次関数」の1時間目終了後(11月、アンケート対象生徒数は24名)に実施
- ・ 中間：「一次関数」の3時間目終了後(11月、アンケート対象生徒数は24名)に実施
- ・ 事後：「図形の調べ方」の3時間目終了後(2月、アンケート対象生徒数は24名)に実施

「既習の確認をするペア活動は楽しくできたか」という質問では、「5」、「4」と答えた生徒が事前の54%(13名)から、事後は83%(20名)に増えた(次頁図20)。生徒の主な感想として、「自分で読

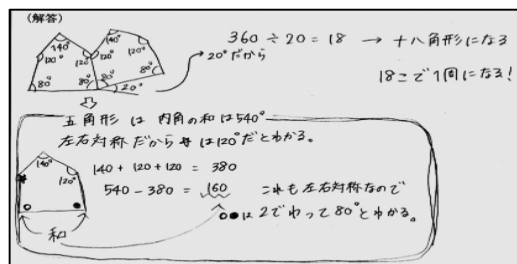


図16 生徒Aの記述

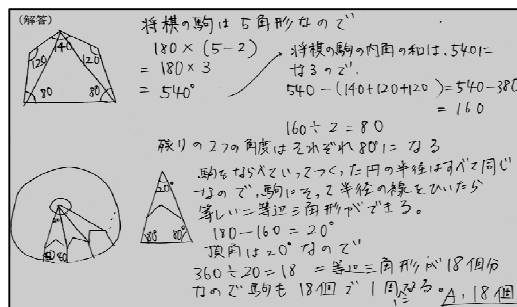


図17 生徒Bの記述

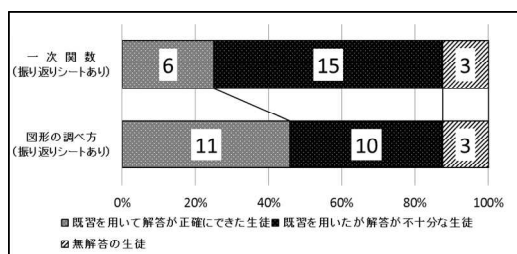


図18 記述内容の変容
(振り返りシートあり)

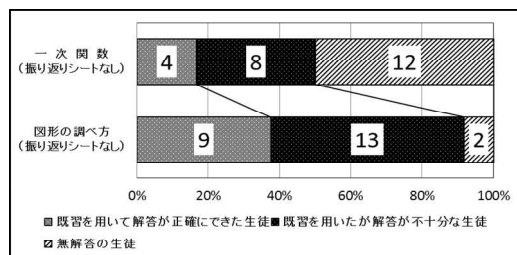


図19 記述内容の変容
(振り返りシートなし)

んで考えるのではなく、相手が読んで自分が考えるため、考えやすかった。相手がヒントを出してくれて、自分一人で復習するよりも楽しく、相手と交代したときに答えを見て納得できてよかった」、「最初にヒントになるものを確認できたので、問題を解きやすかった」というものが多く見られた。

このことから、導入時の活動1は、本時の学習に見通しをもつために有効であったと考える。また、声を出して行う活動なので、アイスブレイクの効果もあり学習活動を活性化させ、活動2や活動3にスムーズに移行していくことができたと考える。

「振り返りシートの内容は問題を解くときに利用したか」という質問では、事前の72% (18名) から、事後は87% (21名) に増えた(図21)。「振り返りシートを利用することで問題をスムーズに解くことができたか」という質問では、事前の58% (14名) から、事後は79% (19名) に増えた(図22)。「振り返りシートを用いて、数や図形の性質などを見いだせたか」という質問では、事前の58% (14名) から、事後は79% (19名) に増えた(図23)。生徒の主な感想として、「授業を受けてみて分からない問題があっても、振り返りシートからヒントを見つけて解けたときはとてもうれしかった」、「分からない問題も調べながら頑張って解くようになった」というものが多く見られた。

これらのことから、活動2や活動3の問題を解決する場面において、振り返りシートを利用することは、その問題をスムーズに解いたり、数や図形の性質などを見いだしやすくなりするために有効であったと考える。

また、「既習の数学を基に見いだした数や図形の性質などを発展の問題に生かすことができたか」という質問では、事前の54% (13名) から、事後は79% (19名) に増えた(図24)。生徒の主な感想として、「はじめは、習ったことを発展の問題にどのように使っていかが分からなかったが、少しずつ分かるようになった」というものが多く見られた。

このことから、活動3において、見いだした数や図形の性質などを生かす活動を継続して行って来たことにより、学んだ知識をどこで生かせばよいのかを判断できるようになったと考えられ、モデルを通した学習が有効であったと考える。

さらに、「ペア活動に意欲をもって取り組めたか」という質問においては、事前の58% (14名) から、事後は

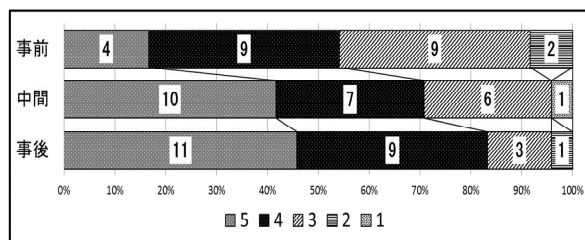


図20 ペア活動は楽しくできたか

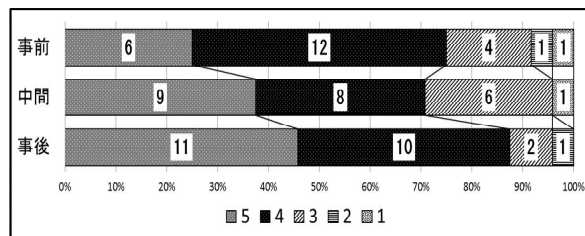


図21 振り返りシートの内容を利用したか

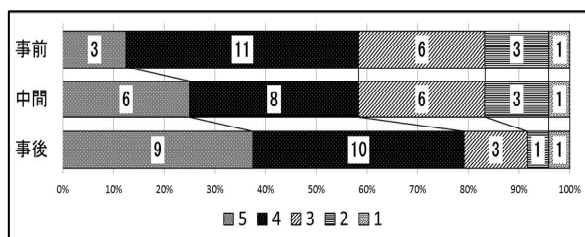


図22 問題をスムーズに解くことができたか

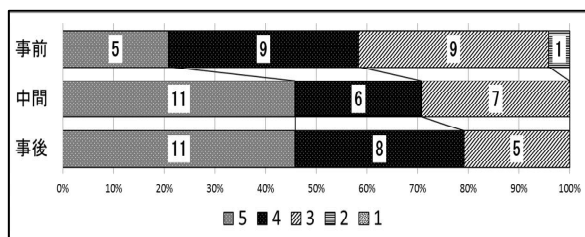


図23 振り返りシートを用いて、見いだせたか

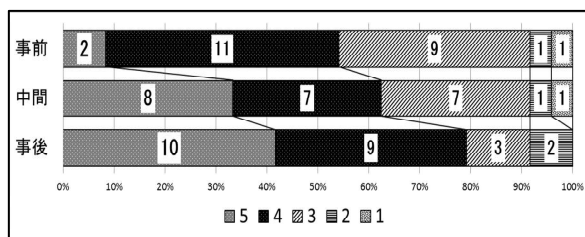


図24 発展の問題に生かすことができたか

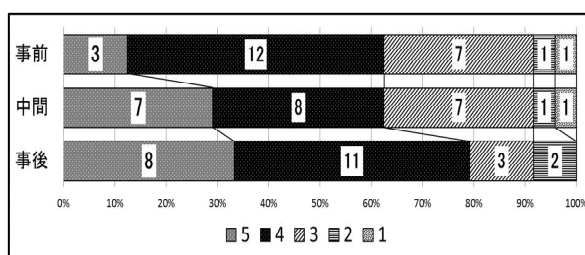


図25 ペア活動に意欲をもって取り組めたか

79% (19名)に増えた(前頁図 25)。生徒の主な感想として、「ペア活動をしたので、分からない問題も助けてもらいながら考えられた」、「問題が難しく、ペアで考えても分からない問題もあったが、ペアの人と協力して考えることで自分の考えている事とは違う考え方も解くことができた」と書いている。

このことから、終始意図的なペアリングによるペア活動を行わせたことで、数学の苦手な生徒も意欲をもって取り組めるようになり、活動1から活動3を円滑に進められたと考える。

7 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

本研究を通して、次のようなことが明らかになった。

- ・ 活用型の学習過程モデルに沿って学習指導を行うことで、生徒が、新たな問題を解決する場面においても、既習の数学を基にして獲得した数や図形の性質などを生かしながら、あきらめずに考えて記述するようになった。また、生徒に既習の数学の有用性を実感させることができた。
- ・ 振り返りシートは、本時の学習に必要な既習の数学を、効率よく振り返らせることができ、本時の学習に見通しをもたせることができた。また、振り返りシートをヒントカードとして利用させることで、数や図形の性質などを見だしやすくさせることができた。
- ・ 意図的なペアリングによるペア活動を行うことは、学習活動を活性化させ、最後まで意欲をもって、学習に取り組ませることができた。

(2) 今後の課題

本研究を通して、次のようなことが今後の課題として明らかになった。

- ・ 導入時の活動1の時間で使用する振り返りシートの作成頻度とその活用法
- ・ 展開時の活動2と活動3を円滑に進めるための手立ての工夫

《引用文献》

- 1) 文部科学省 『中学校学習指導要領解説数学編』 平成20年9月 p.14

《参考文献》

- ・ 池野 正晴編著 『授業研究 21 活用力を育てる授業づくり』
平成21年1月 明治図書 p.11
- ・ 磯田 正美・笠 一生著 『思考・判断・表現による学び直しを求める 数学の授業改善』
平成21年8月 明治図書 p.16

《参考URL》

- ・ 佐賀県教育センター 「平成23年度佐賀県小・中学校学習状況調査結果」
http://www.saga-ed.jp/kenkyu/scholastic_attainments_analysis/index.html