

算数科における思考力・判断力・表現力等の育成

～図形単元における数学的な見方・考え方を働かせた学び合いのある授業づくりを通して～

八重瀬町立白川小学校教諭 仲村 渠 司

I テーマ設定の理由

グローバル化の進展等によって社会構造は急速に変化し、未来の予測が困難な時代を迎えている。そのような時代にあって、平成29年度告示「小学校学習指導要領解説算数編」（以下「解説算数編」と略す）は、「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力」、「基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統一的・発展的に考察する力」、「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力」等を育成することが、今後、ますます重要になると指摘している。

しかし、全国学力・学習状況調査（平成30年度）から本校の状況を見ると、「合同な正三角形で敷き詰められた模様の中に、条件に合う図形を見いだすことができるかどうか（算数B）」をみる問題の正答率が全国平均を6.5ポイント下回るなど、図形について構成要素や性質を基に観察し、事柄が成り立つことを論理的に考察・判断したり、数学的に表現したりする指導に課題が見られた。

児童が図形について論理的に思考・判断・表現できるようにするためには、問題解決に目的意識を持って主体的に取り組むようにするとともに、「数学的な見方・考え方」を働かせ、筋道を立てて考えたり、よりよい解法に向かって統一的・発展的に考察したりするよう工夫する必要がある。

そこで、本研究では、算数科第5学年の「合同な図形」の指導において、児童が「数学的な見方・考え方」を働かせ、問題解決に向け互いに学び合えるよう、図形を構成する要素に着目させる問題提示の工夫を行う。また、問題解決の際に、既習事項を想起させる見通しの持たせ方の工夫を行う。さらに、よりよい解法に洗練させるため、自力解決と対話的な学び（ペア学習・グループ学習）を意図的・計画的に取り入れる。そうすることで、算数科における思考力・判断力・表現力等が育まれていくと考え、本テーマを設定した。

II 研究の仮説と検証計画

1 研究仮説

算数科第5学年の「合同な図形」において、以下に示す工夫に基づく、数学的な見方・考え方を働かせた学び合いのある授業づくりを行えば、算数科における思考力・判断力・表現力等を育むことができるであろう。

- ① 図形を構成する要素に着目させる問題提示と既習事項を想起させる見通しの持たせ方の工夫
- ② 数学的な見方・考え方を働かせた自力解決と対話的な学び（ペア学習・グループ学習）の工夫

2 検証計画

検証計画は以下の通りとする。

検証授業の対象：白川小学校 5年3組 [男子15名 女子12名 計27名]		主な検証方法
1 事前調査	○既習テストの結果を分析（6月） ○算数に関する事前アンケート（6月）	・事前アンケートの分析 ・諸調査の分析
2 検証授業 単元名	日程	検証の観点
	・第1時（6/25）1校時・第2時（6/26）3校時	(1)問題提示の工夫により、図形を構成す
		・授業観察（発言、態度等）

「合同な図形」 全9時間	・第3時 (6/28)5校時・第4時 (7/1)5校時 ・第5時 (7/2)3校時・第6時 (7/3)5校時 ・第7時 (7/4)5校時・第8時 (7/5)5校時 ・第9時 (7/8)2校時	る要素に着目させることができたか。 問題解決の際に既習事項を想起させ見 通しをもたせることができたか。 (2)数学的な見方・考え方を働かせ、自 力解決と対話的学びができたか。	・対話的活動 ・ノート(思考したあとの記述 とふり返し) ・授業記録(写真、ビデオ)
3 事後調査	○事後アンケート(7月) ○単元テスト・振り返りシート(7月)		・事後アンケートの分析 ・授業記録、児童の感想等 の分析
4 まとめ	○図形を構成する要素に着目させる問題提示と問題解決の際に 既習事項を想起 させる見通しの持たせ方の工夫 ○数学的な見方・考え方を働かせた自力解決と対話的な学びの工夫を行えば、数 学的な見方・考え方を働かせた学び合いのある授業になり、算数科における思 考力・判断力・表現力等を育むことに有効であったかを検証する。		・アンケートの比較・分析、 結果のまとめ、考察

Ⅲ 研究内容

1 算数科における思考力、判断力、表現力等の育成について

(1) 算数科の目標と第5学年図形単元、平面図形における思考力、判断力、表現力等について

算数科の思考力・判断力・表現力等について「解説算数編」では、表1のように述べている。

算数科の目標においては、「見通しをもち筋道を立てて考察する力」や「数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力」を育成することがねらいとして挙げられている。その

中でも算数科では、問題を解決したり、物事を判断したり、推論したりする場合に、見通しをもち筋道を立てて考えることは重要であるとされている。見通しをもつ際には、主に帰納的な考え方や類推的な考え方が必要となる。その後、ある程度見通しが立つと、既知の事柄から演繹的に考えたりする。その際に、正しいことを見だし、確かめる上で欠くことができないものとして「筋道を立てて考える」ことが求められている。さらに、数量や図形の性質を見だして考察する際に、複数の事柄から共通点を見だし1つのものとして捉え直す「統合的に考察する」や、物事の考察の範囲を広げ新しい知識や理解を得ていく「発展的に考察する」ことを通して新しい概念を構成していくことが大切だとしている。

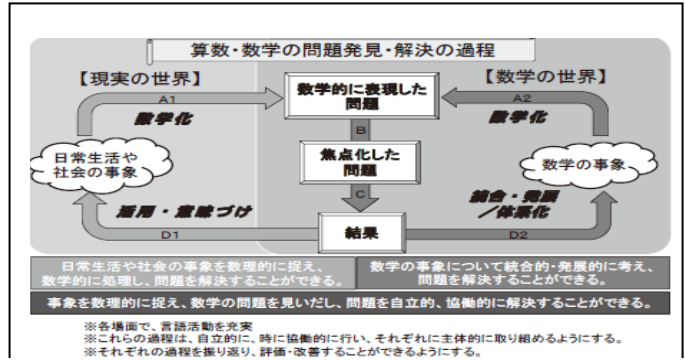
このことを踏まえ、本研究では、合同な図形の単元で身に付けさせたい、表1の太枠内に示す「B図形、B(1)平面図形の性質イ(ア)」の資質・能力を育む指導を考える。具体的には、第5学年の「合同な図形」において、合同な図形を見付けたり、かいたり、つくったりする際に、図形の構成要素である辺の長さや角の大きさに着目させる工夫をしたり、図形の性質を見いだしたり、合同な図形の構成の仕方を考察したりする際に、筋道を立てて考え、数学的な表現を用いて説明する学習を取り入れたりすることが重要である。また、指導に当たっては、資質・能力が育まれるよう「合同な図形」などの内容や時間のまとまりを見通しながら、主体的・対話的で深い学びの実現が図れるようにする。

(2) 資質・能力を育成する数学的活動について

「解説算数編」では、資質・能力の育成には学習過程の果たす役割が極めて重要であるとし、数学的活動について「事象を数理的に捉え、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること」と述べている。

本研究では、資料1の太枠内の学習過程と主体的・対話的で深い学びの視点を意識して、資質・能力を育成していく。実際の指導では、この問題解決の過程を通して、まず、問題提示や発問を工

夫し、児童が問題の解決に向けて見通し持ち主体的に学べるようにしていく。そうすることにより、児童が自ら問いを持ち自立的に考えるようになる。そこで、自力解決を取り入れる。その後、自らの考えについて筋道を立てて友達に伝え合うことで、よりよい解法にしていくといった対話的な学びを適宜取り入れていく。その中で、児童が自らの考えや集団の考えを広げたり、深めたりするようにしていく。また、単に問題を解決するだけではなく、児童が問題解決の過程や結果を振り返って、得られた結果を捉え直したり、新たな問題を見いだしたりして、統合的・発展的に考察を進めていけるようにしていく。



数学的活動	
「事象を数学的に捉え、算数の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程」	
「日常の事象を数学的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決したり、解決の過程や結果を振り返って考えたりすること」	「算数の学習場面から問題を見だし解決したり、解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考えたりすること」

資料1 算数・数学の学習過程イメージとその内容について

2 数学的な見方・考え方を働かせる授業づくりについて

(1) 数学的な見方・考え方について

表3 「数学的な見方」と「数学的な考え方」、図形領域における数学的な見方・考え方

数学的な見方	事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉えること
数学的な考え方	根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること
図形領域 (数学的な見方・考え方)	図形を構成する要素、それらの位置関係や図形間の関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てたり、統合的・発展的に考えること

数学的な見方・考え方について、「解説算数編」では表3に示すとおり述べている。このように数学的な見方・考え方は、数学的に考える資質・能力を支え、方向付けるものである。

(2) どのように「数学的な見方・考え方を働かせる」のか

松瀬(2019)によると、「どの子どもも数学的な見方・考え方を働かせることができるようにするためには、授業の中での着眼点である(数学的な見方)や、どのような考え方を使うとよさそうかという(数学的な考え方)を教師が意識して子どもから引き出し、言語化させることによって明確にしていくことが必要である」と述べている。

また、片桐(2017)によると、数学的な考え方にはいくつかあり、「問題解決の各段階で、主にどんな方法に関係した数学的な考え方が用いられるか」について述べている。表4の片桐(2017)の考えは、今回の改訂で整理された、「数学的な見方・考え方」の捉え方にも通じるものである。

表4 方法に関する数学的な考え方(※本時は、◎に着目)

問題解決の過程	用いられる主な考え方
①問題形成・把握	◎抽象化(理想化、条件の明確化、具体化) ○単純化、記号化(数量化、図形化)
②見通しを立てる	◎類推的 ○特殊化 ○記号化(数量化、図形化)
③解決の実行	○帰納的 ○演繹的 ◎類推的
④解の論理的組織化	○一般化 ◎演繹的 ○帰納的
⑤検証	◎統合的 ○発展的 ○一般化

表5 帰納的な考え、類推的な考え、演繹的な考え

帰納	いくつかの事例から共通のきまりを見つける考え方
類推	既知に似た事柄に着目して新しい事柄を見いだす考え方
演繹	きまりをもとにして、別の新しい事柄が正しいことを判断したり説明していく考え方

本研究では、表4の片桐(2017)の考えと数学的な考え方でよく用いられる表5の帰納的な考え、類推的な考え、演繹的な考えを参考にしながら、問題解決の過程のどの場面で、どのような「数学的な見方・考え方」を子どもから引き出すかを考え実際の指導を組み立てていく。また、このような数学的な考え方を引き出すための発問の例として、帰納的な考えを引き出す発問では、「どんなきまりがありそうですか」や類推的な考え方を引き出す発問では、「わかっていることをもとに同じようにならない

ですか」、演繹的な考え方を引き出す発問では、「どんなことを根拠に考えましたか」等を挙げる
ことができる。

(3) 数学的な見方・考え方を働かせた学び合いのある授業づくりについて

石田・神田（2015）は、子どもが学び合う授業とは、「子どもたちが問題に気づき、既習事項を活用して、仲間と協同して問題を解決し、その結果を振り返りながら新しい知識や方法をクラス全員が学べる授業」と述べている。また、子どもが学び合う算数授業づくりのためのコツについても述べており、表6は本研究と関連する内容を石田・神田（2015）の考えを参考に作成したものである。

表6 「子どもが学び合う算数授業づくりのコツ」(本時は下線を活用)

授業づくりのコツ	それぞれのコツの内容と（特徴）
問題提示を工夫する	①物を見せる ②絵や図、表やグラフを見せる ③求答文なしの問題文を見せる ④情報不足（過多）の問題文を見せる ⑤お話形式にして与える ⑥大事なところを隠して与える （※問題への意欲づけを行い「考える力」を育てる）
解法の見通しを共有する	①解法の見通しの際、既習事項や方法を類推させる ②答えの見通しの際、問題を式や図に表し見通しをもたせる （※解法の見通しを共有することで、解決意欲を持たせる）
学習形態の工夫をする	①個人学習において、じっくりと問題に向きあわす ②ペア学習において、2人で相談し協力して考えさせる ③グループ学習において、自分の考えを出しやすくさせ、苦手な子も話し合いで解決する力をつけさせる （※それぞれの特徴を考慮し、子どもの実態に合わせられる）

そこで、本研究では、図形単元における指導と上記に述べてきた研究内容を踏まえ、表4で示した片桐（2017）の問題解決の過程と用いられる主な考え方、そして、子どもが学び合えるように表6の授業づくりのコツを取り入れて、問題解決の過程における手立てと内容を考え授業を構成する。本実践の問題解決の過程における手立てと内容（本時の例）を以下の表7に示す。

表7 本実践の問題解決の過程における手立てと内容（本時の例）

問題解決の過程	主な手立て	働かせる見方・考え方	見方・考え方を引き出す主な発問	本研究で育成する資質・能力
①問題把握	問題提示の工夫例（情報不足）	<u>見方</u> 図形の構成要素に着目させる <u>考え</u> ①条件の明確化	○「どんな問題ですか」	・図形の構成要素に着目し、合同な図形の構成について考察する力
②見通しを立てる	解法の見通しの共有	<u>見方</u> 教師と共に図形の構成要素に着目させる <u>考え</u> ①類推的	○「どうすればかけそうですか」 ○「それでは、どこからかいたらいいですか」	・合同な図形の構成の仕方について、見通しを持ち筋道を立てて考える力
③解決の実行	学習形態の工夫例（自力・小集団・全体）	<u>見方</u> 個人・仲間の選んだ図形の構成要素に着目する <u>考え</u> ①類推的	○「どのように測っていけば合同な三角形がかけますか」 ○「自分の考えるかき方でやってみましょう」	・合同な図形の性質を見付けたり、その性質や構成の仕方を筋道を立てて考え説明する力
④解の論理的組織化	全体で比較検討例（自力・小集団・全体）	<u>見方</u> 他のグループの選んだ図形の構成要素に着目する <u>考え</u> ①演繹的	○「似ているものを仲間分けすると、どれが仲間ですか」 ○「その違いは何ですか」 ○「合同な三角形をかくのに共通することは何ですか」	・合同な図形の性質を見付けたり、その性質や構成の仕方を筋道を立てて考え説明する力
⑤検証	次時に自分で合同な図形を作図できるかを確認	<u>見方</u> 図形の性質や構成の仕方に着目する <u>考え</u> ①統一的	○「辺の長さや角の大きさを測る順番がちがっても合同な三角形はかけるかな」	・合同な図形の性質を見だし統一的・発展的に考察する力

①の問題把握の場面では、問題提示の工夫により、限られた情報から図形の構成要素に着目させたり、問題のどの条件が分かればよいかに気づかせたりすることで、考えることを焦点化させる。②の見通しを立てる場面では、数学的な見方・考え方を引き出す発問により、類推的な考えを用いさせるなどして、解法の見通しをみんなで共有する。③の解決の実行の場面では、自力解決やグループ学習を通して数学的な見方・考え方を働かせ、自身の考えを基に友達と学び合い、新しい考えやそのよさに気づかせる。④の解の論理的組織化の場面では、グループから出てきた考えに、共通点や相違点、既習の何をもとに考えてるか等について比較検討し、自らの考えや集団の考えを広げ深める。⑤の検証の場面では、いつでも使えるか、簡単な方法がないか、を考えさせる。

IV 検証授業

- 1 単元名 「合同な図形」
- 2 教材名 「形も大きさも同じ図形を調べよう」 (東京書籍 5年)
- 3 単元設定の理由

(1) 教材観

児童はこれまでに、色紙や折り紙を重ねたり、折ったりするといった日常的な経験の中で、合同な図形に接してきている。本単元は、図形の形や大きさが決まる要素や図形の合同について理解すること、対応する辺の長さや角の大きさを用いて合同な図形を弁別したり、かいたりすることから平面図形についての理解を深めることがねらいである。本教材では、合同の意味や性質を利用して、回したり、裏返したりして置かれた場合でも、その位置に関係なく、辺と辺、角と角が対応していることが捉えられる教材である。また、児童が合同な図形を見付けたり、かいたり、つくったりする活動を通して、対応する辺の長さや角の大きさがそれぞれ等しいことを確かめ、図形の形や大きさが一つに決まる要素について理解していく教材でもある。

(2) 児童観 (省略)

(3) 指導観

本単元では、「ぴったり重ね合わすことができ、形も大きさも同じ2つの図形は合同である」と定義していることについて、合同な図形を写し取った薄い紙を用いて、ずらしたり、回したり、裏返したりする具体的な操作を通して、図形が合同であるかどうかを理解させるようにしていく。

次に、「頂点」「辺」「角」という構成要素に着目し、合同な図形の性質(対応する辺の長さ、対応する角の大きさは等しいこと)を調べていく。ここでは、合同な図形や合同でない図形を選ぶ活動を行い、選んだ理由などについて、根拠を基にペアやグループで話し合い、合同な図形を弁別したり、その性質を明らかにしていく。また、合同な三角形をかく指導では、「3つの辺」「2つの辺とその間の角」「1つの辺とその両端の角」のいずれかの条件が必要であることを、図形を構成する要素に着目させて調べさせたり、図形の性質を見つけて説明させたりすることを通して理解させていく。

指導にあたっては、第4時で情報不足の問題を提示し、そこから合同な図形をかくのに必要な構成要素に着目させ、自分なりのかき方を考えさせる。それから友達のかき方と自分のかき方を比較し、能率的なかき方へと導いていく。そのとき、はじめから三角形の決定条件を教えるのではなく、作図に必要な条件を考える中で1つでも児童に自力で発見させたい。また、図形の構成要素を表す用語や記号については、実際に図形と対応させながら使用し、慣れさせるようにしていく。そして、学習の様々な場面で、既習事項を想起させる問いかけをし、見通しを持ち学習できるよう指導する。

4 単元の指導目標

(1) 単元の目標

○図形の形や大きさが決まる要素について理解するとともに、図形の合同について理解する。
○対応する辺の長さや角の大きさを用いて、合同な図形を弁別したり、かいたりすることができる。【知識及び技能】
○図形を構成する要素や図形間の関係に着目し、合同な図形をいかに構成するかを考えることができる。
○合同な図形の性質を見だし、その性質について筋道を立てて考え、説明することができる。【思考力、判断力、表現力等】
○日常の事象から形や大きさも同じ図形を見だし、合同な図形の性質について考ようとする。
○合同な図形を構成する要素に着目して、合同な図形をかこうとする。【学びに向かう力、人間性等】

(2) 評価規準

知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> ・図形の形や大きさが決まる要素について理解するとともに、図形の合同について理解する。 ・対応する辺の長さや角の大きさを用いて、合同な図形を弁別したり、かいたりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・図形を構成する要素や図形間の関係に着目し、合同な図形の見付け方、かき方を考えることができる。 ・合同な図形の性質を見だし、その性質について筋道を立てて考え、説明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・日常の事象から形や大きさも同じ図形を見だし、合同な図形の性質について考ようとする。 ・合同な図形を構成する要素に着目して、合同な図形をかこうとする。

(3) 単元の指導・評価計画 (全9時間)

次	時	■学習目標・学習活動、●検証場面 (問題提示の工夫) [見通しの工夫] 【学習形態の工夫】	□評価規準(方法) ◆検証の視点(方法)
1 合同 の 意 味 と そ の 弁 別	1	<p>■「合同」の意味について理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 身の回りにある、形も大きさも同じものについて話し合う。 (絵や写真を見せる) [既習を想起] 与えられた三角形、四角形と形も大きさも同じ図形を見つける。 用語「合同」の意味を知る。 四角形を裏返して重ね合わせることができるかどうかを調べる。 身の回りの合同な形を見つける。 【個→ペア→グループ→全体】 	<p>学 日常の事象から形や大きさも同じ図形に関心を持ち、合同な図形の調べ方を工夫して考えようとしている。(観察・発言)</p> <p>知 裏返してぴったり重なる場合も含めて、合同の意味を理解している。(ノート・発言)</p>
	2	<p>■合同な図形で、重なり合う頂点、辺、角について「対応する」の意味を知り、合同な図形のぴったり重なり合う性質を用いて、合同かどうかを弁別する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 合同な図形について、重なり合う頂点、辺、角を調べる。 用語「対応する」の意味を知る。 合同な図形の対応する頂点、対応する辺の長さ、対応する角の大きさがぴったり重なり合う性質を用いて、合同かどうかを弁別し、その理由を説明する。 (情報過多の問題) [既習を想起] <p>【個→ペア→グループ→全体】</p> 	<p>思 対応する頂点、辺、角の特徴に着目して、ぴったり重なり合う合同な図形の性質について考え、説明している。(ノート・発言)</p> <p>知 合同な図形は対応する頂点、対応する辺の長さ、対応する角の大きさがぴったり重なり合うことを理解している。(ノート・発言)</p>
	3	<p>■頂点、辺、角について「対応する」の意味をふり返り、合同な図形の対応する辺の長さや角の大きさは等しくなっていることを理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 合同な図形の性質をまとめ、それを用いて合同かどうかを判別する。 (絵や図を見せる) [既習を想起] 【個(ペア)→グループ→全体】 	<p>知 合同な図形は対応する辺の長さ、角の大きさが等しいことを理解している。(ノート・発言)</p>
2 合 同 な 三 角 形 の か き 方	4 本 時	<p>■合同な三角形をかくのに必要な構成要素に着目して調べ、合同な三角形をかくのに、適したかき方についての考えを説明することができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形の構成要素に着目して、合同な三角形のかき方を考える。 (情報不足の問題) [既習を想起] <p>●どここの辺、角を測って合同な三角形をかくかを考え、かき方についての考えをペアやグループに説明する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体で、各グループの考え方について、気づいたことや、共通点などについて考える。 【個(ペア)→グループ→全体】 	<p>思 合同な三角形のかき方を考え、どの辺の長さや角の大きさを使ってかけるかを説明している。(ノート・発言)</p> <p>◆数学的な見方・考え方を働かせた自力解決と対話的な学び(ペア・グループ)の工夫を行うことで合同な三角形のかき方を考えることができたか。(発言・ノート・自己評価)</p>
	5	<p>■合同な三角形をかくのに、すべての構成要素を調べる必要がないことを理解し合同な三角形をかくことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 二辺夾角、二角夾辺、三辺のかき方でかく順番を考え合同な三角形をかく。 [既習を想起] それぞれのかき方でどの辺や角を使っているかを整理し、すべての構成要素を使わなくても合同な三角形がかけられることをおさえ3つのかき方から、1つ選び合同な三角形をかく。 【個(ペア)→グループ→全体】 	<p>知 すべての構成要素を使わなくても、合同な三角形がかけられることを理解し、かくことができる。(ノート・発言)</p> <p>思 合同な図形をいかに構成すればよいかを考え、能率的なかき方を説明することができる。(ノート・発言)</p>
	6	<p>■合同な三角形をかくのに必要な構成要素を理解し、3つのかき方を使って合同な三角形をかくことができる。 (情報過多の問題) [既習を想起]</p> <ul style="list-style-type: none"> 二辺夾角、二角夾辺、三辺の合同な図形をかく。 問題に取り組む。 【個(ペア)→全体】 	<p>知 合同な三角形をかくのに必要な構成要素を理解し、3つのかき方を使って合同な三角形をかくことができる。(ノート・発言)</p>
3 分 割 し た 三 角 形	7	<p>■平行四辺形やひし形、長方形、正方形を対角線で分割してできた三角形は合同であることを理解する。 (絵や図を見せる) [既習を想起]</p> <ul style="list-style-type: none"> 台形や平行四辺形など、これまで学習した四角形を1本の対角線で分割すると、どのような三角形ができるか考える。 分割してできた三角形について、合同であるかどうか調べ、合同かどうかをペアやグループに説明する。 同じようにして、2本の対角線で分割したときの三角形について、合同であるかどうか調べる。 【個(ペア)→グループ→全体】 	<p>知 平行四辺形やひし形、長方形、正方形は、対角線のひき方に関係なく、分割してできた三角形は合同であることを理解している。(ノート・発言)</p> <p>思 分割してできた三角形について、合同であるかどうか調べ、合同かどうかをペアやグループに説明することができる。(ノート・発言)</p>
4 合 同 な 四 角 形	8	<p>■三角形との形と大きさが決まる要素の違いをおさえ、合同な平行四辺形のかき方を理解する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 合同な三角形のかき方を基に、合同な平行四辺形のかき方を考える。 (情報不足の問題) [既習を想起] 三角形の場合と異なり、4つの辺の長さだけでは、形が決まらずかけないことを知る。 合同な三角形のかき方をもとに、合同な平行四辺形のかき方を考え、その考えをグループに説明し全体で考えを確認する。 【個(ペア)→グループ→全体】 	<p>思 合同な三角形のかき方を基に、合同な平行四辺形のかき方を考え、説明している。(ノート・発言)</p> <p>知 対角線で2つの三角形に分けて考えて、合同な平行四辺形をかくことができる。(ノート・発言)</p>

5 ま と め	9	<p>■学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。</p> <p>・「しあげ」に取り組む。</p>	<p>[既習を想起] 【個→ペア→全体】</p>	<p>知基本的な学習内容を身につけてい る。 (ノート・発言)</p>
------------------	---	---	------------------------------	---

5 本時の指導（第4時／全9時間）

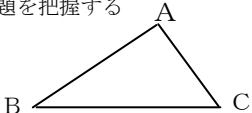



(1) 本時のねらい



合同な三角形をかくのに必要な構成要素に着目して調べ、合同な三角形をかくのに、適したかき方についての考えを説明することができる。

(2) 授業仮説

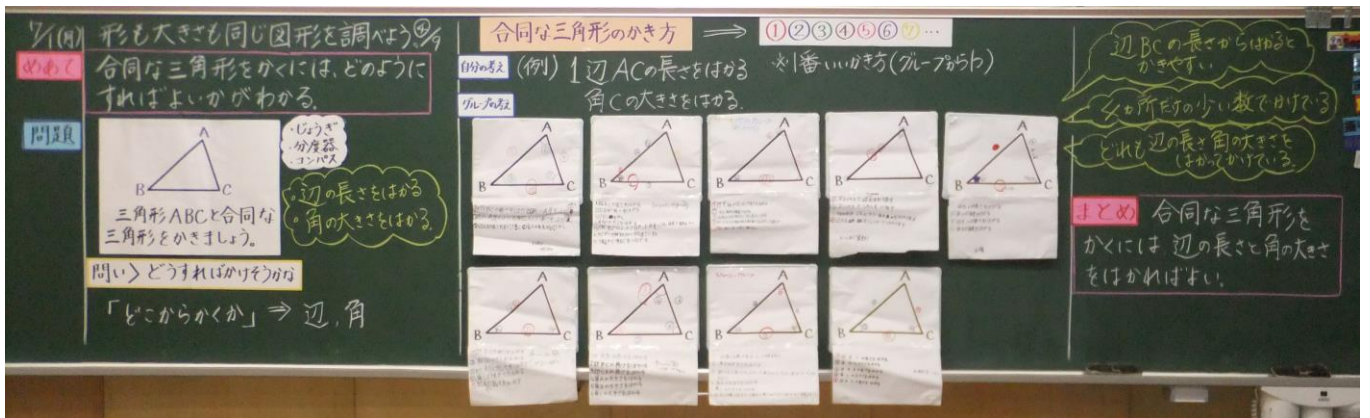
- 合同な三角形をかく場面において、合同な図形を構成する要素に着目させる問題提示と問題解決の過程で既習事項を想起させる見通しの持たせ方の工夫することで考えをもって問題解決するであろう。
- 数学的な見方・考え方を働かせた自力解決と対話的な学び（ペア・グループ）の工夫を行うことで、三角形のかき方を考え、説明することができるであろう。

(3) 本時の展開

	学習活動 【学習形態の工夫】	主な発問と発話・指導上の留意点、【評価基準】 〈問題提示の工夫〉【見通しの工夫】☆数学的な考え方	【検証の視点】
導 入 （ 10 分 ）	<p>1 問題を把握する</p>  <p>三角形ABCと合同な三角形をかきましょう。</p>  <p>2 めあてを確認し、見通しを立てる。 (1) めあてを確認する。</p> <p>合同な三角形をかくには、どのようにすればよいかわかる。</p>  <p>(2) 本時の課題をつかみ、かき方への見通しをもつ。</p>	<p>※辺の長さや角の大きさがかかれていない拡大した提示用の三角形を提示する。</p> <p>〈情報不足の問題〉 ☆抽象化（条件の明確化）の考え方</p> <p>T：どんな問題ですか。 C：三角形ABCと合同な三角形をかく問題です。 C：辺の長さも角の大きさもかいていないよ。</p> <p>【前時とのつながりで既習や方法を類推】☆類推的な考え方 T：どうすればかけそうですか。 C：辺の長さを調べればよい。角の大きさを調べればよい。 C：辺の測ればよい。</p> <p>T：どこを測ればかけますか。 C：辺を測る。 C：角を測る。</p> <p>T：それでは、かきましょう。すぐかけそうですか。 C：かけない。・・・どこからかくかを決めないよ。 ※三角形や合同の性質について想起させ、作図をするために知りたいことを明らかにさせる。</p> <p>T：それでは、どこからかいたらいいですか。 C：辺。 C：角。</p>	<p>[授業仮説①-1] 図形を構成する要素に着目させる問題提示により、図形を構成する要素に着目させることができたか。(発言、行動観察)</p>
展 開 （ 27 分 ）	<p>3 解決する。 ○合同な三角形のかき方について手順を示しかき方を考える。</p> <p>(1) 自力解決、協働学習 【個人、ペア】</p> 	<p>※これまでの学びを生かし、合同な三角形をかくのに必要な、辺の長さや角の大きさに着目して、自分なりの手順で合同な三角形のかき方を考える。</p> <p>※合同な三角形のかき方を示し、どこの辺や角を選んでかいたかを辺○、角○といった数学的な表現で、順序を明らかにする。</p> <p>※自力解決（5分間）する。☆類推的な考え方 T：どのように測っていけば合同な三角形がかけそうですか。 T：自分の考えるかき方でやってみましょう。 C：まず、辺BCの長さを測って、次に・・・ C：見通しが立たず、困っている。</p> <p>※スムーズにかけなく困っている児童へは、三角形の性質や合同の性質について想起させペアで相談してもよいことを助言する。</p>	<p>[授業仮説①-2] 問題解決の過程で既習事項を想起させ、見通しをもたせることができたか。(発言、行動観察)</p>

	<p>(2) 集団解決、協働学習 【3人グループ】 ○合同な三角形のかき方を発表し合い、検討する。</p>  <p>4 全体で確かめる。 ○グループからできた考えを、全体で確かめる。</p> 	<p>※集団解決（8分間）する。★類推的な考え方</p> <p>C：私は、まず辺BCの長さを測りました。次に角Bの大きさを測って、辺ABの長さを測りました。そして、角A、角Cの順で測って、三角形ABCと合同な三角形をかきました。 C：ぼくは、まず辺BCの長さを測って、次に角B、辺AB、角C、の順で測って三角形ABCと合同な三角形をかきました。</p> <p>※グループで、一番いいかき方を選び、その考えをホワイトボード書き、一斉に黒板に提示する。 ※全体で考えを確かめ、まとめる。（9分間）★演繹的な考え方</p> <p>T：似ているもの同士、仲間分けすると、どれとどれが仲間ですか。 C：辺BCからかいているグループとそうでないグループがある。 C：4回でかいているグループ、5回でかいているグループ、6回でかいているグループがあります。</p> <p>T：その違いは何ですか。 C：辺BCからかいているところが多く、辺BCからかくとかきやすい。 C：調べる回数が少ないグループと多いグループがある。</p> <p>T：合同な三角形をかくのに共通することは何ですか。 C：どのグループも辺の長さや角の大きさを測ってかいている。</p> <p>T：それでは、合同な三角形をかくときに大切なことは何ですか。 C：辺の長さや角の大きさをはかれば合同な三角形がかけます。</p>	<p>[授業仮説②] 数学的な見方・考え方を働かせながらた自力解決と対話的な学び（ペア・グループ）ができたか。（発言、ノート）</p> <p>【思・判・考】合同な三角形をかくのに必要な構成要素に着目して調べ、合同な三角形をかくのに、適したかき方についての考えを説明している。（ノート・発言）</p>
<p>まとめ () 8分 ()</p>	<p>5 まとめる。 (1) 合同な三角形のかき方についてまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>合同な三角形をかくには、辺の長さや角の大きさをはかればよい。</p> </div> <p>6 振り返る。 ※次時の予告をする。</p>	<p>※合同な三角形をかくためには、辺の長さや角の大きさをはかればよいことをまとめる。</p> <p>※本時のめあてに対するまとめをノートに書かせる。 ※本時の学習でわかったことをノートに書く。 T：先生は、早く簡単で、正確に合同な三角形をかく方法を知っています。次はそのかき方でかいてみよう。</p>	

(4) 板書計画



V 研究の結果と考察

研究の考察は、事前・事後アンケート、ノートや授業観察をもとに行う。事前・事後のアンケートからは、児童の変容や単元を通しての振り返りから、これまでの学びをどのように捉えたかを分析した。

1 問題提示の工夫により図形を構成する要素に着目させることができたか

検証授業では、合同な図形を見付けたり、かいたりする活動の際に、問題提示を工夫して問題を出題した。また、問題提示の工夫により前時までの学習とのちがいに目を向けさせ、本時に考えることの課題を明確にしていった。図2は、図形の構成要素に着目させる問題提示について児童に行ったアンケートの結果である。

検証前「算数の図形の問題をとくときに、辺や角、頂点などの図形の特徴をよく見て問題をといっていると思いますか」の設問に「当てはまる」「まあまあ当てはまる」と回答した児童が81%であったのに対し、検証後では、89%と学級の約9割を占める変容がみられた。特に、第4時の実際の授業では、辺の長さや角の大きさが記されていない（情報不足）三角形の問題提示をした。合同な三角形をかくためには、「どうすればかけそうですか」と問いかけたところ、児童からは「辺の長さを調べる」や「角の大きさを調べる」といった発言が見られ、「辺の長さや角の大きさを測る」ことに着目させることができた。

このことから、問題提示を工夫することは、児童にとって図形を構成する要素に着目することに効果があったと推察できる。そして、問題から気づきを見つけることで、ほとんどの児童が問題を理解し、解決の見通しまで考える手がかりをつかみ、問題への意欲が高まったと考える。更に、図形の構成要素に着目させることで、図形の構成の仕方についてよりよく考えることに有効であったと考える。

2 既習事項を想起させ見通しを持たせることができたか

検証授業では、導入場面で、問題提示をして学習課題が生まれた後や問題からの気づきを見つけた後に、児童が解法への見通しを持ったり、前時までの既習やその考え方が使えないかを自分なりに類推できたりするように、意図的に発問を組み立てて授業を進めた。図3、図4は既習を想起させる見通しに関するアンケートの結果である。

検証前「算数の問題から今日の学習することを読み取ろうとしていますか」の設問に「当てはまる」「まあまあ当てはまる」と回答した児童が78%であったのに対し、検証後では、89%と11ポイント増えていた。特に、第4時の授業では、合同な三角形のかき方を考える際に「すぐかけますか」や「どこからかいたらいいですか」という発問を全体に投げかけたところ、児童からは、「かけない、どこからかくか決めないと」や「辺や角からかき始める」といった学習の見通しを持たせたものと推察できる答えが返ってきた。

このように、見通しを持たせる発問をして、解法の見通しを共有していくことは、児童に見通しを持たせるために有効であったと判断できる。

続いて、「算数の問題を解くときにこれまで学習してきたことを思い出して問題を解いていますか」の設問に対して「当てはまる」と回答した児童は、検証前は40%であったのに対し、検証後では、52%と増加し、12ポイントの変容がみられた。

検証授業では、既習事項を想起させる意図的な発問により、これまで学習したことを使えないかを考えさせた。その結果、児童のふり返しシートからは、「前の学習をふり返ったら分かった」、「これまで学習してきたことを活かし問題をとくことができた」という記述が見られた。このことから、児童は、前時までの既習やその考え方が使えないかを類推し、合同な図形の構成の仕方を調べたり、見出したりする力が育まれたと考える。

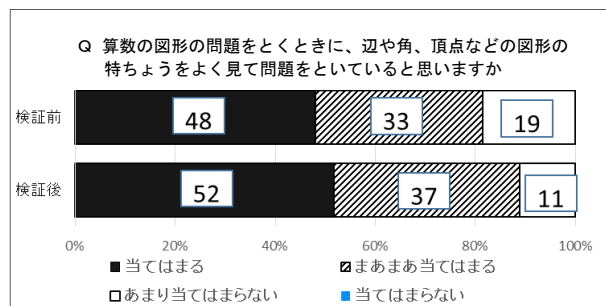


図2 問題提示に関するアンケート①

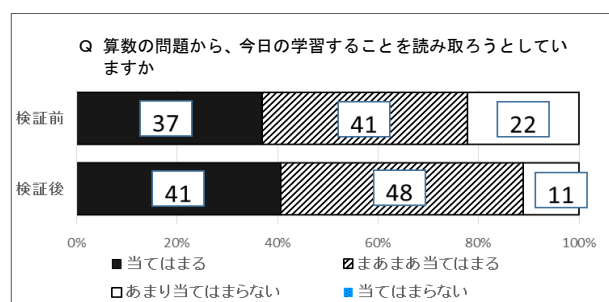


図3 見通しに関するアンケート①

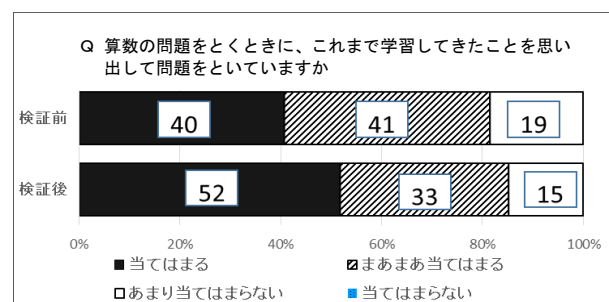


図4 見通しに関するアンケート②

3 数学的な見方・考え方を働かせた自力解決ができたか

自力解決では、導入での児童の既習を想起した見通しから、合同な三角形を見付けたり、かいたりするのに必要な、辺の長さや角の大きさに着目させて、自分なりに、見付けたり、かいたりする際の考えを持たせた。図5は、自力解決に関するアンケートの結果である。

検証前「学習や問題に対する自分なりの考えをもつことができますか」の設問に「当てはまる」と回答した児童が44%であったのに対し、検証後では、48%と4ポイントの増加がみられた。検証前からの変容は少ししかみられないが、児童のノートからは、資料2に示すとおり、合同な図形かどうかを調べる問題（第2時）

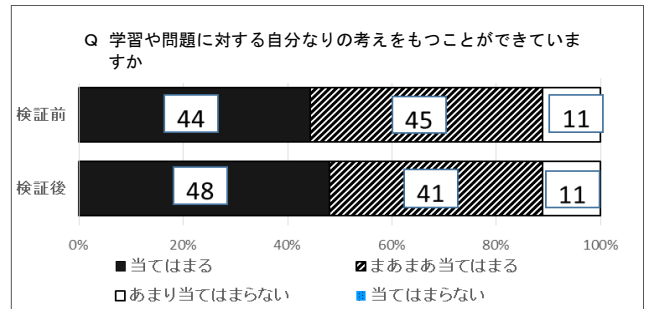
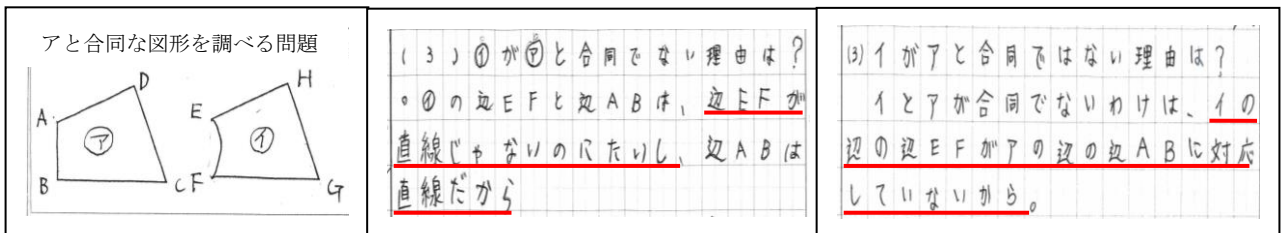


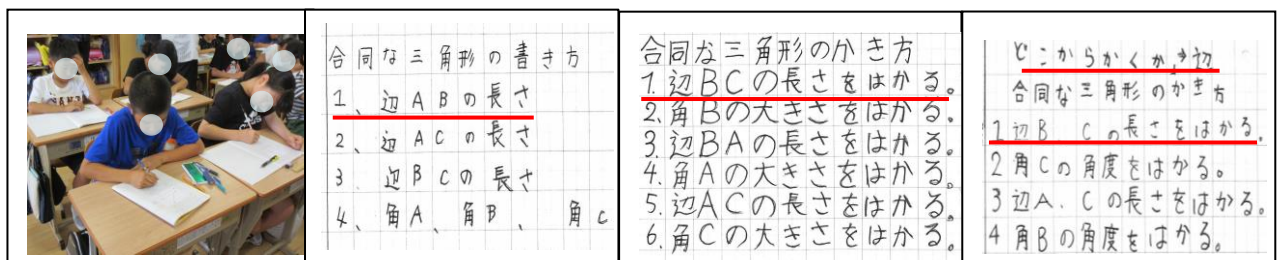
図5 自力解決に関するアンケート

のこの図形がアの図形と合同ではない理由について、既習の合同な図形の性質をもとに「直線」や「対応」といった表現を用いて根拠立てて簡潔に考えを書いている児童が多数みられた。また、第4時では資料3に示すように、合同な三角形のかき方に対する考えを、算数用語を用いて順序立てて記していることがノートの記述から分かり、すべての児童が考えを持っていたことも確認できた。

このことから、児童は数学的な見方・考え方を働かせたことで、問題に対する自分の考えを持って学習を進めていくことができたと判断できる。更に、児童が辺や角などの図形の構成要素のどこに着目し、合同な図形かどうかを判断したり、構成したりしていったのが、ノートの記述からも分かるように、合同な図形の性質について筋道を立てて考える力が育まれたと考える。



資料2 合同な図形を調べる問題とイがアの図形と合同ではない理由についての児童の記述



資料3 合同な三角形のかき方についての児童の記述

4 数学的な見方・考え方を働かせた対話的な学びができたか

授業の集団解決の場面では、3人グループになり、そこで自分の考えを発表させた。その際に、なぜそのような方法で答えを考えたのかを説明するよう声かけするとともに、友達のと自分の考えを比べたり、考えのよさに気づかせるようにした。図6、図7は、対話的な学びに関するアンケートの結果である。

検証前「これまでに受けた授業で学級の友だち

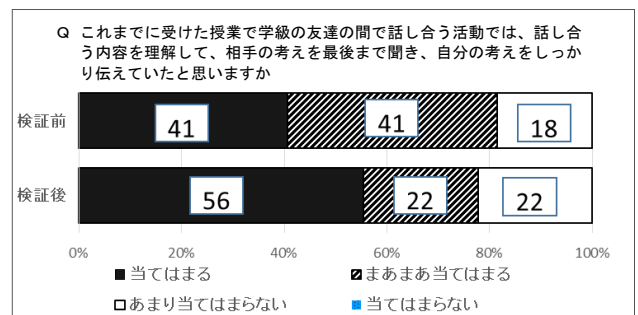


図6 対話的な学びに関するアンケート①

の間で話し合う活動では、話し合う内容を理解して、相手の考えを最後まで聞き、自分の考えをしっかりと伝えていたと思いますか」の設問に「当てはまる」と回答した児童が41%であったのに対し、検証後では、56%と15ポイントの増加がみられた。検証授業では、児童は自分なりの考えを持ち、その考えをグループの友達に筋道を立てて説明する姿がみられた。また、考えに対しての質問にも、慣れないながらも自分の言葉や算数用語を交えて、図形の構成の仕方を説明する児童もいた。

このことから数学的な見方・考え方を働かせて、合同な図形の見付け方やかき方などをグループで話し合うことは、図形の性質を見付けたり、かき方について筋道を立てて説明したりする力を育むために有効であったと考える。

また、「学級の友だちとの間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができていると思いますか」の設問に「当てはまる」と回答した児童は、検証前は26%であったのに対し検証後では、37%と11ポイントの増加がみられた。

グループ活動では、児童一人一人が数学的な見方・考え方を働かせて、問題の解決に向けて考えを出し合いながら答えを見いだしていく姿が見られた。

また、単元終了後の児童の振り返りシートからは、グループでの話し合いを通して、友だちと自分の考えを比べたり、よりよい考えに気づいたりした内容の記述や、友だちとの学び合いの中で考えを広げたり深めたりし、新しい考えを発見したことが見られる記述があった（資料4）。

このことから、グループ活動を通じた対話的な学びにより、図形の構成について考えたり、図形の性質を見いだしたりすることができ、思考力、判断力、表現力等を育むことに有効であったと考える。

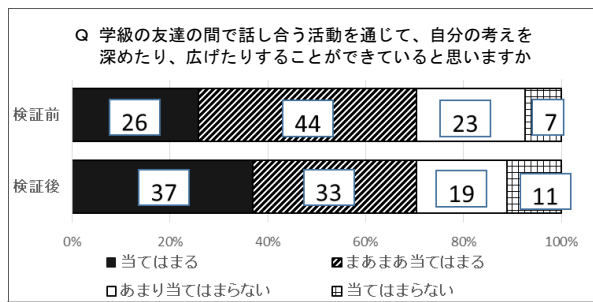


図7 対話的な学びに関するアンケート②

私はこの学習をしてグループでそうだしあった時は自分の意見をみんな「いいね」などいってくれたり他の人の「いいね」もとてもいいなど思ったりした。しいろいろな三角形のかき方もあり、何かわからないとかけないかなともわかりました。

形が書けるといってこの人が分りました。分らないところがあったらペアやグループでそうだしやりかいてきました。逆にペアやグループの人が分らなかつたら教えてくれました。図形が苦手だったけどこのたんけんできてるようになったのでよかったです。

後、グループでの考えのときはよくかきかしてより少ない方法で考えを(答え)をみつけることができました。

資料4 グループで対話する様子と振り返りシートの記述

5 学習内容の理解度に関するアンケート結果と単元テストの結果から

図8は、授業の内容の理解度に関するアンケートの結果である。

検証前「算数の授業の内容はよく分かりますか」の設問に「当てはまる」と回答した児童が44%であったのに対し、検証後では、60%と16ポイントの増加がみられた。また、「当てはまる」「まあまあ当てはまる」と回答した児童は93%に変容したことから、多数の児童は今回の検証授業での授業内容を理解していると推察できる。それから、単元終了後に「合同な図形」の単元テストを行った結

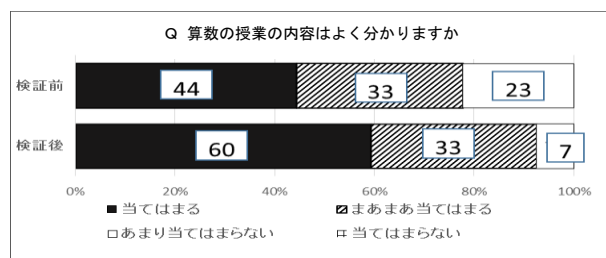


図8 授業の内容の理解度に関するアンケート

果、8割以上の点数を取った児童は全体の92%であった。

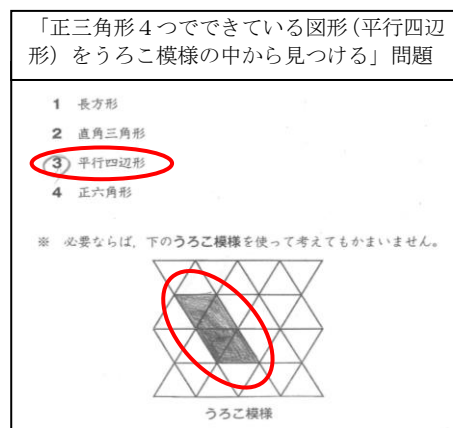
このことから、数学的な見方・考え方を働かせた学び合いのある授業づくりは、図形の形や大きさが決まる要素や「合同な図形」について理解し、合同な図形の見付け方、かき方を身に付けるために有効であったと考える。

6 平成30年度全国学力状況調査「算数B、図形領域（合同な図形）」問題の結果から

本校の同調査の結果から見えた課題を本研究を通して改善することも1つの課題としてあった。

検証授業では、平行四辺形やひし形、長方形、正方形の半具体物の操作活動をグループ活動で行い、合同な図形についての理解を深める活動を行った。そして今回、単元終了後に「合同な正三角形で敷き詰められた模様の中に、条件に合う図形をみいだすことができるかどうかをみる」問題と同じ問題を本学級児童に実施した。その結果、資料5に示した問題に対して、「平行四辺形」と回答した児童が100%となり、本学級の全ての児童が正解することができた。

このことから、児童は、図形を構成する要素をよく見て、「合同な図形」の中から、平行四辺形の構成の仕方考えることができたと推察でき、半具体物を用いたグループでの操作活動は、図形を判断する力を育むために有効であったと捉えることができる。



資料5 合同な図形に関する全国学力調査の問題と児童の回答例

VI 研究の成果と課題

1 成果

- (1) 問題提示を工夫することで、辺の長さや角の大きさなどの図形を構成する要素に着目させ、考えることを焦点化し、解法への手がかりについて考える力を育むことができた。
- (2) 解法の見通しを共有することにより、児童が前時までの既習事項が使えないかを考え、図形の構成の仕方を考察したり、図形の性質を見いだしたりすることができた。
- (3) 学習形態の工夫を行うことで、自力解決で、合同な図形を見付けたり、かいたりすることができ、その見つけ方についてグループ活動で筋道を立てて説明することができた。また、全体で確認する場面で、図形の構成要素に着目しながら、互いのグループ考えのよさについて確認することにより、図形領域における思考力、判断力、表現力等を育むことができた。

2 課題

- (1) 児童に問いを持たせるための発問の内容を工夫していく。
- (2) 児童が思考、判断、表現する時間の設定の仕方を考え、対話が深まる工夫をしていく。

〈主な参考文献〉

- 松瀬仁・盛山隆雄・加固希支男・山本大貴 著
『数学的な見方・考え方を働かせる算数授業』 明治図書 2019年
- 文部科学省 『小学校学習指導要領解説編 算数編』 2018年
- 片桐重男 著 『数学的な考え方の具体化 数学的な考え方・態度とその指導①』 明治図書 2017年
- 石田純一・神田恵子 著
『子どももクラスも変わる！「学び合い」のある算数授業』 明治図書 2015年