

# 算数科図形領域における困難に対する授業改善の在り方 —児童の認知等の特性を考慮した指導・支援を通して—

呉市立昭和北小学校 佐々木 恵

## 研究の要約

本研究は、通常の学級での算数科図形領域における児童のつまずきを分析し「視空間認知能力」等の認知等の特性を考慮した指導・支援の方法を整理して実施することで、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対する授業改善の有効性を明らかにすることを目的としたものである。所属校においては、算数科図形領域の定着が不十分で算数科及び図形の学習への意識等においても課題が見られた。また、第4学年に対して、図形領域に困難のある児童が確認された。そこで、先行研究で示唆されている、認知等の特性を考慮した指導・支援を所属校の第4学年で実施した。その結果、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対する授業改善の有効性が示唆された。

**キーワード：**算数科図形領域における困難 認知等の特性 指導・支援の方法

## I 問題の所在

### 1 特別な支援を必要とする児童生徒への支援の現状

小学校学習指導要領解説総則編（平成20年、以下「解説総則編」とする。）によると「各教科等の指導に当たっては、児童が学習内容を確実に身に付けることができるよう、学校や児童の実態に応じ、個別指導やグループ別指導、繰り返し指導、学習内容の習熟の程度に応じた指導、児童の興味・関心等に応じた課題学習、補充的な学習や発展的な学習などの学習活動を取り入れた指導、教師間の協力的な指導など指導方法や指導体制を工夫改善し、個に応じた指導の充実を図ること。」<sup>1)</sup>と示されている。

中央教育審議会「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進（報告）」（平成24年）には「特別支援教育を推進していくことは、子ども一人一人の教育的ニーズを把握し、適切な指導及び必要な支援を行うものであり、この観点から教育を進めていくことにより、障害のある子どもにも、障害があることが周囲から認識されていないものの学習上又は生活上の困難のある子どもにも、更にはすべての子どもにとっても、良い効果をもたらすことができる」<sup>2)</sup>と示されている。

しかし、文部科学省（平成24年）が実施した「通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な

教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について」では、知的発達に遅れはないものの学習面又は行動面で著しい困難を示すとされた児童生徒に対して、授業時間内に教室内で個別の配慮・支援を行っていると回答した担任教員は、44.6%に留まっている。

これらのことから、学習内容を確実に身に付けるために個に応じた指導の充実を図り、通常の学級において特別な教育的支援を必要とする児童生徒に対して適切な指導及び必要な支援を行う必要があるにもかかわらず、不十分であることが分かる。

### 2 所属校の現状

所属校の通常の学級において、算数科図形領域の授業の際に、図形のイメージをもつことや図形の性質を覚えることが難しいなど、児童のつまずきが見られた。

また、平成25年度全国学力・学習状況調査の算数Bにおいて、図形領域の平均正答率が広島県の平均正答率を下回る79.9%であった。平成25年度「基礎・基本」定着状況調査においても、図形領域の通過率が、広島県の平均通過率と同じ55.9%に留まり、広島県と同様に図形領域において、定着が不十分であることが明らかになった。

さらに、所属校の第4学年に対して図形の学習への意識調査を実施したところ「図形の勉強は好きです。」「図形の授業はよく分かります。」に肯定的に

回答した児童は、それぞれ68.1%，78.7%であった。

これらのことから、算数科図形領域におけるつまずきに応じた指導・支援の工夫等、授業改善の必要性があると考える。

### 3 算数科図形領域における困難に対する授業改善

#### (1) 算数科図形領域における困難

竹田契一（2000）は、図形領域の問題を解くことは「記憶」に問題があったり「語彙」が少なかったり「抽象能力」が弱かったりする児童には難しいと述べている。

また、熊谷恵子（2007）は、図形領域におけるつまずきには、空間での位置関係を把握する「視空間認知能力」が大きく関係すると述べている。

さらに、小林倫代・海津亜希子（平成25年）は、図形領域の問題に対しては「視覚認知能力」や「空間操作能力」等を考慮しながら、個に応じた指導の工夫をすることが必要であると述べている。

これらのことから、算数科図形領域の問題を解くには、様々な認知等の能力が必要となるため、児童の認知等の特性を考慮した指導・支援を行うことが有効であると考える。

#### (2) 認知等の特性を考慮した指導・支援

特別支援学校学習指導要領解説自立活動編（平成21年）には、認知とは「感覚を通して得られる情報を基にして行われる情報処理の過程であり、記憶する、思考する、判断する、決定する、推理する、イメージを形成するなどの心理的な活動」<sup>3)</sup>であると示されている。

また、一般社団法人日本LD学会（2011）は「個々の子どもにおける認知機能の特性を把握することが教育や指導支援を考える上で重要な情報となる。」<sup>4)</sup>と述べている。

さらに、玉井浩（2010）は、学習困難を認めるときには、その原因となっている知覚・認知の問題に応じて対応策を構築することが大切であると述べている。

これらのことから、算数科図形領域に困難のある児童に対して認知等の特性の実態把握を行い、認知等の特性を考慮した指導・支援を行うことが重要であると考える。

#### (3) 第4学年の発達段階に応じた指導・支援

解説総則編には、基礎的・基本的な知識・技能について、発達段階に応じて習得させることの重要

性が示されている。

文部科学省（平成21年）は「子どもの德育に関する懇談会『審議の概要』」において、9歳以降の小学校高学年の時期には、発達の個人差（いわゆる「9歳の壁」）も顕著になり、この時期の児童の発達において、抽象的な思考への適応に対する理解が重要であると示している。

また、藤田和弘（2008）は、第4学年に当たる時期を「9・10歳の壁」と呼び、この時期は、具体的な思考から抽象的な思考への移行期に当たり、抽象的な思考の困難性が学力に大きな影響を及ぼすと述べている。

さらに、渡辺弥生（2011）は、9・10歳の「考える力」の質的な変化の移行は不安定であり、適切な支援が必要となると述べている。

これらのことから、特に「9・10歳の壁」の時期に当たる第4学年に対して、指導・支援の充実を図り、発達段階に応じた授業改善が必要であると考える。

#### (4) 算数科図形領域における認知等の特性

所属校第4学年の児童を対象に、算数科図形領域における認知等の特性に係る実態把握を行った。実態把握は、海津（2012）が作成している「学習領域スキル別つまずきチェックリスト—算数」等を参考に「算数科図形領域における認知等の特性チェックリスト」を作成し、活用した。算数科図形領域における認知等の特性及び関連する算数科の評価の観点を表1に示す。（評価の観点「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」をそれぞれ、以下「思考・判断・表現」「技能」「知識・理解」と示す。）

各認知等の特性において、つまずきの状況が半分以上当てはまる場合、その認知等の特性について困難があるとした。

その結果、第4学年147人中22人の児童に困難が認められた。困難は重複している場合もあり「視空間」に困難のある児童は9人「抽象・イメージ」に困難のある児童は22人「空間操作」に困難のある児童は6人「語彙」に困難のある児童は9人「記憶」に困難のある児童は14人であった。そして、全員が「抽象・イメージ」について困難を示していることが分かった。それは「9・10歳の壁」で課題とされている具体的な思考から抽象的な思考への移行の困難さが表れていると考える。

これらのことから、算数科図形領域において、認知等の特性を考慮した指導・支援を通して授業改善

表1 算数科図形領域における認知等の特性及び観点

観点	認知等の特性	図形におけるつまずきの状況(例)
思考・判断・表現	視空間	「二つの図形の共通点を見付けることが難しい。」など全13項目
技能	抽象・イメージ	「図形の性質を理解して論理的に説明することが難しい。」など全9項目
思考・判断・表現	空間操作	「定規の固定が難しく、線をまっすぐに引くことが難しい。」など全7項目
知識・理解	語彙	「『直角』『直径』『頂点』など似た言葉が覚えられない。」など全6項目
	記憶	「定義や性質を記憶することが難しい。」など全6項目

を行うことが重要であると考える。

## II 研究の目的

本研究では、算数科図形領域における児童のつまずきを分析し「視空間認知能力」等の認知等の特性を考慮した、指導・支援の方法を整理し実施することで、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対する授業改善の有効性を明らかにすることを目的とする。

## III 研究の仮説と検証の視点・方法

### 1 研究の仮説

本研究の仮説を次のように設定し、検証する。

算数科図形領域における児童のつまずきを分析し、認知等の特性を考慮した指導・支援の方法を整理して実施する授業改善は、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対して有効であろう。

### 2 検証の視点・方法

#### (1) 検証の視点

算数科図形領域において、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対して、授業改善は有効であったか。

#### (2) 検証方法

- 事前テスト及び事後テストを行い、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対して、授業改善

の有効性について分析する。

- 「垂直・平行と四角形」の単元テストを行い、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対して、学習内容の習得状況について分析する。
- 図形の学習への意識を調査し、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対して、授業改善の有効性について分析する。
- 図形領域に困難のある児童に対して、授業場面における行動観察を行い、授業改善の有効性について分析する。

## IV 研究の方法

### 1 対象

所属校第4学年（4学級147人）

### 2 研究授業

#### (1) 研究授業の方法

##### ア 授業のユニバーサルデザイン

笹森洋樹（平成25年）は、ユニバーサルデザインとは、障害のある人に限らず、全ての人に役に立つデザインという意味で、発達障害のある児童に対する「特別な配慮」が全ての児童の「分かりやすさ」となり、学力向上につながるとしている。

この考えを基に、図形領域に困難のある児童22人に対して、認知等の特性を考慮した指導・支援を行うとともに、学級全体に対してもこれらの指導・支援の方法を活用する。

##### イ 認知等の特性を考慮した指導・支援

算数科図形領域における認知等の特性を考慮した指導・支援の方法をまとめたものを表2に示し、単元を通して活用する。

##### ウ 習熟度別少人数指導

所属校では第4学年算数科において、1学級を二つ（「ぐんぐんコース」「じっくりコース」）に分けた習熟度別少人数指導を行っている。本研究授業も、他領域と同様に、習熟度別授業を1週間に3時間程度、一斉授業を2時間程度行った。「ぐんぐんコース」では、考えを出し合い、練り合う時間を十分に確保し、論理的な思考力を高めていく。さらに、必要に応じて応用、発展的問題に取り組ませている。

「じっくりコース」では、学習集団の人数を「ぐんぐんコース」より少なくする。個に応じて具体物や図、ヒントカードなどを活用したり、友達とのかかわり合いなどを通して理解を深めたりしていく。図形領域に困難のある児童は、習熟度別授業のときは

表2 認知等の特性を考慮した指導・支援の方法について

認知等の特性	指導・支援の方法
視空間	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 視覚的支援 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 図形が重なり合うプリントや透明シートの活用をする。</li> <li>・ 具体的な操作を指導者が実際にやって見せる。</li> <li>・ 焦点化するために見るべきところを色分けする。</li> </ul> </li> <li>○ 具体的な操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 図形を指でなぞらせる。</li> </ul> </li> <li>○ 多感覚刺激 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指導者が、動きを通して示しながら説明することで、形や位置関係の理解を深めさせる。</li> <li>・ 図形の部位と言葉を関連付ける。</li> </ul> </li> </ul>
抽象・イメージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 視覚的支援 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 焦点化するために見るべきところを色分けする。</li> <li>・ 既習である図形の定義等の根拠を掲示し、論理的な説明時に活用する。</li> </ul> </li> <li>○ 具体的な操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 具体的に操作できる図形を準備して操作させる。</li> </ul> </li> <li>○ 焦点化 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 考えるときに着目する視点を明確にする。</li> </ul> </li> </ul>
空間操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 視覚的支援 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 手順をかいだものを提示する。（図、パワーポイントなど）</li> <li>・ 図形を投影機で映し、児童自身がかいだ図形を比べさせる。</li> </ul> </li> <li>○ 具体的な操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 軸のしっかりしたコンパス、目盛りの読みやすい定規、滑り止めのついた定規などを使わせる。</li> <li>・ 定規の押さえ方の指導をする。</li> <li>・ 練習する時間を十分に確保する。</li> </ul> </li> <li>○ 多感覚刺激 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 作図の手順を言語化したり、説明の際、具体物や図などの手がかりを視覚化したりして活動をしやすくする。</li> </ul> </li> </ul>
語彙	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 視覚的支援 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 図を示しながら説明する。</li> </ul> </li> <li>○ 多感覚刺激 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 身体を使った動きを通して、形や位置関係の理解を深めさせる。</li> <li>・ 言葉の語頭を提示して言葉を思い起こさせ、語彙の定着を図る。</li> </ul> </li> </ul>
記憶	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 視覚的支援 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既習事項を想起するときに、使用した視覚的な教材・教具を見せる。</li> </ul> </li> <li>○ 具体的な操作 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ペアで図形の意味や性質を聞き合ったり説明し合ったりして記憶の定着を図る。</li> </ul> </li> <li>○ 多感覚刺激 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 形の認識を促すために、辺に触れて「2本」と言うなどして言葉と実物の対比をする。</li> <li>・ 「垂直」は「まっすぐに垂れる」など、漢字の意味を関連付けるなどして記憶の定着を図る。</li> </ul> </li> </ul>

「じっくりコース」で学習をする。

## (2) 実施計画

○ 期間	平成25年11月29日～12月16日	
○ 単元名	「垂直・平行と四角形」	
○ 目標	直線の位置関係に着目して垂直や平行を考察し、台形や平行四辺形、ひし形の図形の特徴や性質を理解する。	
○ 指導計画（全12時間）		
	学習内容【学習形態】	評価規準
垂直と平行	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 絵地図から、二直線の交わり方を調べ、垂直の意味を理解する。 【一斉授業】</li> <li>○ 二直線の位置関係を調べ、平行の意味を理解する。 ○ 身の回りから垂直や平行になっているものを見付ける。 【習熟度別授業】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 垂直の意味について理解している。</li> <li>○ 一つの直線に垂直な二つの直線は、平行であることを理解している。 ○ 身の回りから、平行な二直線や垂直な二直線を見付けようとしている。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平行な二直線の性質について調べ、性質を理解する。 ○ 長方形の垂直や平行になっている辺を見付ける。 【習熟度別授業】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平行な二直線の間の距離は一定であることを理解している。 ○ 二直線について、平行や垂直という位置関係があることを見いだしている。</li> </ul>
垂直や平行な直線のかき方	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2枚の三角定規を用いて、垂直や平行な二直線を作図する。 【一斉授業】</li> <li>○ 方眼紙上で、二つの直線の垂直や平行な関係を見付けたり、作図したりする。 【習熟度別授業】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平行な二直線や垂直な二直線を作図することができる。</li> <li>○ 方眼紙上で、二つの直線の垂直や平行な関係を見いだしたり、作図したりすることができる。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2種類の形を用いて色々な四角形をつくり、つくった四角形を辺の平行に着目して仲間分けをする。 ○ 台形と平行四辺形の意味を理解する。 【一斉授業】</li> <li>○ 平行四辺形の辺や角に着目し、平行四辺形の性質を調べる。 【習熟度別授業】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 台形と平行四辺形について、その違いに気付き分類し、分類した特徴を見いだしている。 ○ 台形と平行四辺形の意味について理解している。</li> <li>○ 平行四辺形の特徴を見付けようとしている。 ○ 平行四辺形の辺や角に着目した性質について理解している。</li> </ul>
四角形	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平行四辺形と台形を作図する。 【習熟度別授業】</li> <li>○ ひし形の意味や性質を理解して、作図する。 【習熟度別授業】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平行四辺形と台形を作図しようとしている。 ○ 平行四辺形と台形を作図することができる。</li> <li>○ ひし形を作図することができる。 ○ ひし形の意味や性質について理解している。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 対角線の意味を理解し、色々な四角形の対角線の交わり方を調べる。 【一斉授業】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平行四辺形やひし形の対角線の特徴を見付けようとしている。</li> <li>○ 平行四辺形やひし形の対角線の性質について理解している。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 長方形や平行四辺形、ひし形を対角線で構成したり分解したりしてできる图形を調べる。</li> <li>○ 身の回りから平行四辺形、台形、ひし形の形を見付ける。 【一斉授業】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 対角線で構成したり分解したりしてできる图形を長方形や平行四辺形、ひし形の性質を基に見いだしている。</li> <li>○ 身の回りから平行四辺形、台形、ひし形の形を見付けようとしている。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 形も大きさも同じ四角形を敷き詰め、できた形を観察する。 【習熟度別授業】</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 平面を敷き詰める活動を楽しみ、できる模様の美しさや平面の広がりに気付いている。</li> <li>○ 敷き詰めた图形の中にいろいろな形を認めたり、できる模様の美しさを感じたりするなど、图形についての豊かな感覚をもっている。</li> </ul>

## V 研究の結果と考察

### 1 事前テスト及び事後テストの結果

事前テスト及び事後テストは、所属校で使用している算数科の教科用図書の第1学年から第3学年の图形領域の内容等を参考に「思考・判断・表現」

「技能」「知識・理解」の三つの観点で構成した。学年全体（6人の欠席者を除く141人）の事前テスト及び事後テストの結果を図1に示す。

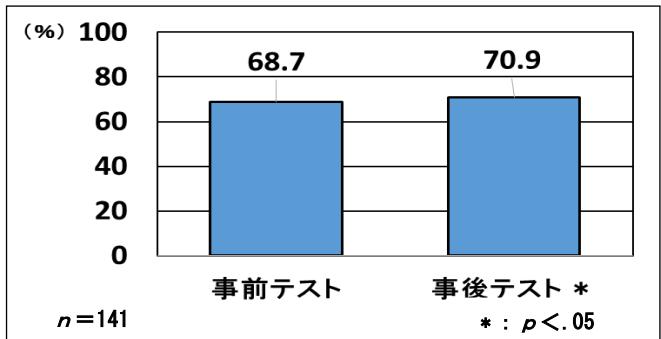


図1 事前テスト及び事後テストの正答率（学年全体）

これによると、学年全体に対する事前テスト及び事後テストの正答率に有意な向上が見られた。

次に、图形領域に困難のある児童の事前テスト及び事後テストの結果を図2に示す。

これによると、图形領域に困難のある児童に対する事前テスト及び事後テストで、正答率は上がったが、有意差は見られなかった。

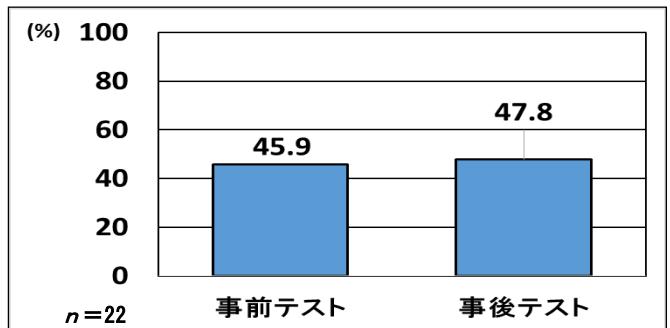


図2 事前テスト及び事後テストの正答率（图形領域に困難のある児童）

次に、学年全体に対する事前テスト及び事後テストの評価の観点別正答率を図3に示す。

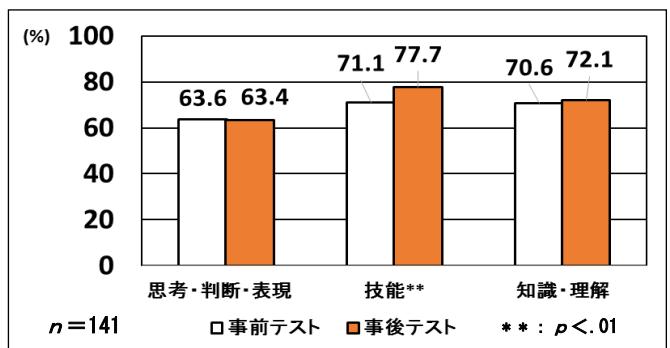


図3 事前テスト及び事後テストの評価の観点別正答率（学年全体）

これによると、学年全体における「技能」の観点の正答率に有意な向上が見られた。

次に、图形領域に困難のある児童に対する事前テスト及び事後テストの評価の観点別正答率を図4に示す。

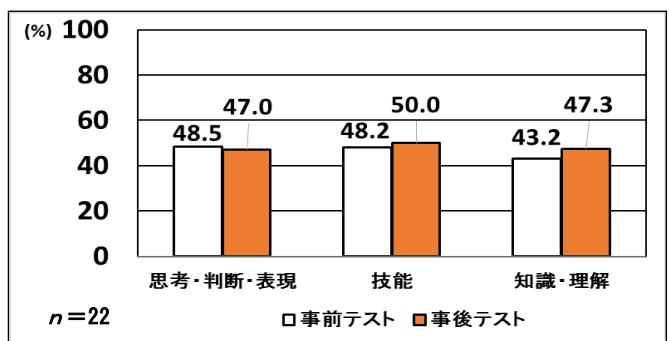


図4 事前テスト及び事後テストの評価の観点別正答率（图形領域に困難のある児童）

これによると、图形領域に困難のある児童において有意差は見られなかった。

また「認知等の特性」別に有効性を調べたところ「記憶」に困難のある児童の「知識・理解」の観点

に有効性が見られた。このことから「記憶」の「知識・理解」に係る指導・支援の方法が有効であったと考える。

さらに「知識・理解」の観点において「語彙」・「記憶」に重複して困難のある児童8人のうち5人の得点が上がった。それらの児童は「垂直・平行と四角形」の単元テストにおいても「知識・理解」の平均正答率が86.0%で、到達正答率を上回った。これらのことから、本研究授業は「語彙」・「記憶」に重複して困難のある児童に対して「語彙」・「記憶」に関連のある「知識・理解」の学習内容の習得に有効であったと考える。

しかし「思考・判断・表現」の観点において、有意差は見られないものの正答率が下がっている。「抽象・イメージ」に対応する指導・支援を行ったが、具体物を用いた活動などが抽象的思考に移行することにも困難があったのではないかと考える。「9・10歳の壁」で課題となっている抽象的思考に対して、第4学年からの取組ではなく、下学年からの系統的な取組も今後の課題であると考える。

また、図形領域における認知等の特性で全てに困難のある児童は4人であった。それらの児童の事後テストの平均正答率は、29.8%であった。さらに「垂直・平行と四角形」の単元テストの平均正答率は52.5%で、どちらも図形領域に困難のある児童の平均正答率を下回っていた。今後、図形領域において困難が多様な児童に対する有効な指導・支援の方法を更に検討する必要がある。

## 2 単元テストの結果

学年全体（6人の欠席者を除く141人）に対する「垂直・平行と四角形」の単元テストの平均正答率（図形領域）、本研究授業前に実施した算数科の他領域の五つの単元テストの平均正答率（他領域）及び学習の到達度としておおむね妥当と判断できる到達正答率を図5に示す。

図5によると、図形領域は到達正答率より10.1ポイント上回った。このことから、学年全体に対して図形領域の単元の目標をおおむね達成することができたと考える。

また、本研究授業前に実施した他領域の五つの単元テストと比較した結果、図形領域が他領域を8.2ポイント上回った。他領域の到達正答率も80%であることから、本研究授業前の他領域の単元と比較すると、学年全体で図形領域の単元において実施した指導・支援が有効であったと考える。

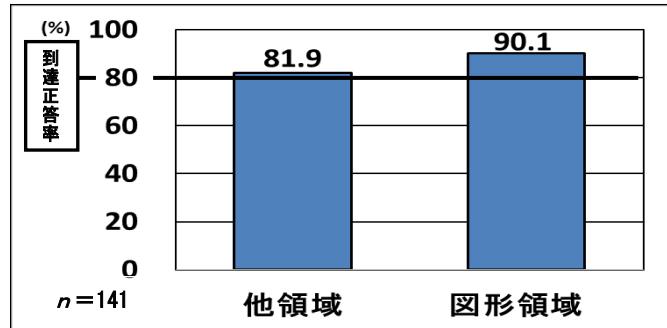


図5 単元テストの正答率（学年全体）

次に、図形領域に困難のある児童に対する「垂直・平行と四角形」の単元テストの平均正答率（図形領域）及び、本研究授業前に実施した算数科の他領域の五つの単元テストの平均正答率（他領域）を図6に示す。

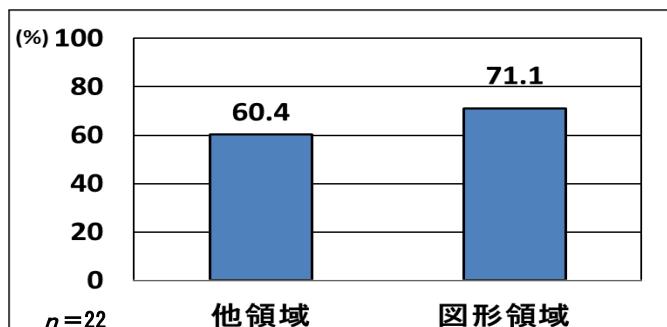


図6 単元テストの正答率（図形領域に困難のある児童）

これによると、図形領域が他領域を10.7ポイント上回った。このことから、図形領域に困難のある児童も本研究授業前の他領域の単元と比較した場合、図形領域の単元において実施した指導・支援が有効であったと考える。しかし、到達正答率に達していないことから、今後、図形領域に困難のある児童が、更に確実な学習の習得ができるように、指導・支援の工夫を続ける必要があると考える。

## 3 図形の学習への意識

### (1) 図形の学習への意識調査による結果

本調査は、平成25年度「基礎・基本」定着状況調査の「教科の学習に関する調査－教科学習への意識算数－」を参考に作成した。この調査は、4段階尺度法「よくあてはまる（4点）」「ややあてはまる（3点）」「あまりあてはまらない（2点）」「全くあてはまらない（1点）」で行い、分析した。

学年全体（6人の欠席者を除く141人）の本研究授業前（事前）及び本研究授業後（事後）の図形の学習への意識調査の結果を表3に示す。

表3 図形の学習への意識調査 事前及び事後の平均値  
(学年全体) (点)  
n=141

意識調査の内容	事前	事後	p 値
図形の勉強は好きです。	2.88	3.29	.00**
図形のじゅ業はよく分かります。	3.11	3.51	.00**
図形のじゅ業では、少ない人数で学習する方がよく分かります。	2.68	3.19	.00**
図形のじゅ業で学んだことを、ふだんの生活で使ったり、学んだことがどのような場面で使ったりできるのか考えています。	2.52	2.92	.00**
図形のじゅ業では、問題をとくときには、前に習ったことが使えないかいつも考えています。	2.86	3.24	.00**
図形のじゅ業では、とき方や考え方を話し合うときに理由をあげてせつ明しています。	2.49	2.96	.00**

\*\* :  $p < .01$

表3から、図形の学習への意識において、学年全体の平均値が有意に上昇した。また、図形領域に困難のある児童の平均値も有意に上昇した。これらのことから、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対する図形の学習への意識の高まりにおいて、本研究授業は有効であったと考える。

また、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対する「少ない人数で学習する方がよく分かる」の肯定的回答が増加していることから、本研究授業において、習熟度別少人数指導は効果があったと考える。

「図形の勉強は好き」に否定的な回答をした児童は、本研究授業前は141人中45人で、本研究授業後は24人になった。否定的な回答をした理由を調べると「覚えにくい」「想像やイメージがしにくい」「理由や説明の仕方が分からない」などの「記憶」や「抽象・イメージ」等に関わる理由を答える児童が本研究授業前は7人いたが、本研究授業後には0人となった。さらに、表3からも理由をあげて説明するという意識が高まっていることが明らかで、根拠を基に論理的に考えようという意識の変容が見られた。これらのことから「知識・理解」に関わる「覚えにくさ」と「9・10歳の壁」で課題になっている抽象的思考について、児童の意識の上では抵抗感が減少したことに対して、本研究授業は有効であったと考える。

## (2) 授業後の振り返り等の記述による結果 ア 視覚的支援

平行四辺形や台形、ひし形を作図する授業において、指導者は遠隔操作でパワーポイントを操作し、作図の様子を児童のそばで指導・支援しながら学習を進めることができた。つまずいている様子もすぐに指導者が評価して指導に生かすことができた。



視覚的支援を取り入れた学習

- ぼくは、この授業がとても楽しくて、やるととても分かりやすかったです。
- 平行四辺形や台形のかき方が、初めはあまりよく分からなかったけど、やってみると楽しくて、よくできました。

視覚的支援を取り入れた学習に関する記述内容

## イ 具体的な操作による支援

色板を敷き詰める活動を通して、図形に対する興味を深め、様々な図形への気付きをもつことができた。また、辺の長さのきまりや辺と辺の位置関係への理解が促され、効果的な指導・支援の方法であったと考える。



具体的な操作を取り入れた学習

- 平行四辺形も台形もしきつめてみたら、いろいろなことが分かって、もっとひみつをといてみたいです。そして、今日の授業はとても分かって、楽しかったです。
- しきつめるといろいろな図形ができると思いました。それで、その理由や説明も分かりやすくできたので、おもしろかったです。

具体的な操作を取り入れた学習に関する記述内容

## ウ 多感覚刺激による支援

新たに学習する図形の用語を理解し覚えやすくするために、動きを付けて言うことで、習得を促すことができたと考える。



身体を使った動きを取り入れた学習

- 「垂直はシュワッヂ」で「平行は前ならえ」ということが分かりました。垂直と平行を見つけることも楽しかったです。

身体を使った動きを取り入れた学習に関する記述内容

#### 4 児童の行動観察の状況

図形領域に困難のある児童に対して、授業中の行動観察を行い、本研究授業前（ベースライン期）の他領域の算数科の授業と本研究授業時（指導・支援期）について分析した。ベースライン期に、欠席等の理由で測定できなかった児童4人を除く18人に対して、自発的に行動した割合の平均値を表4に示す。

表4 行動観察におけるベースライン期及び指導・支援期の自発的行動の割合の平均値（%）  
n=18

行動観察の内容	ベース ライン期	指導・ 支援期	p 値
指示の総数に対する児童がすぐに行動している割合の平均	66.4	78.4	.013*
思考場面の総数に対する児童が自主的に思考している割合の平均	46.2	49.3	.410
発問の総数に対する児童が挙手をしている割合の平均	14.5	23.1	.014*

\*: p < .05

行動観察の結果、図形領域に困難のある児童は、ベースライン期の授業と比較すると、指導・支援期の授業において、自発的に行動した割合が増える傾向が見られた。このことから、図形領域に困難のある児童に対する授業中の自発的な行動において、本研究授業は有効であったと考える。

## VI 研究の成果と課題

### 1 研究の成果

- 算数科図形領域における児童のつまずきを分析

し、認知等の特性を考慮した指導・支援の方法を整理し実施することは、学年全体及び図形領域に困難のある児童に対する授業改善に有効であることが示唆された。

- 学年全体に対する図形領域の「技能」の観点において効果が見られた。
- 図形の学習への意識の高まりが見られた。

### 2 今後の課題

- 図形領域の「思考・判断・表現」の観点において、抽象的思考の困難に対する第1学年からの系統的な取組と、効果的な指導・支援の方法等の研究を進める必要がある。
- 他領域及び他学年においても、認知等の特性を考慮した授業改善の取組を行いたい。

### 【引用文献】

- 1) 文部科学省（平成20年）：『小学校学習指導要領解説総則編』東洋館出版社 p. 61
- 2) 中央教育審議会（平成24年）：「共生社会の形成に向けたインクルーシブ教育システム構築のための特別支援教育の推進（報告）」  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/044/attach/1321669.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/044/attach/1321669.htm)
- 3) 文部科学省（平成21年）：『特別支援学校学習指導要領解説 自立活動編』海文堂出版 p. 55
- 4) 一般社団法人日本LD学会（2011）：『LD・ADHD等関連用語集第3版』日本文化科学社 pp. 136-137

### 【参考文献】

- 竹田契一（2000）：『LD児サポートプログラム－LD児はどこでつまずくのか、どう教えるのか－』日本文化科学社
- 海津亜希子（2012）：『個別の指導計画作成ハンドブック 第2版－LD等、学習のつまずきへのハイクオリティな支援－』日本文化科学社
- 玉井浩（2010）：『学習につまずく子どもの見る力－視力がよいのに見る力が弱い原因とその支援－』明治図書出版
- 藤田和弘（2008）：『小学校中学年以上・中学校用 長所活用型指導で子どもが変わるPart 3－認知処理様式を生かす各教科・ソーシャルスキルの指導－』図書文化社
- 渡辺弥生（2011）：『子どもの『10歳の壁』とは何か？乗り越えるための発達心理学』光文社
- 上野一彦・竹田契一・下司昌一（2007）：『S.E.N.S養成セミナー特別支援教育の理論と実践II指導』金剛出版
- 独立行政法人国立特別支援教育総合研究所（平成25年）：『改訂新版LD・ADHD・高機能自閉症の子どもの指導ガイド』東洋館出版社