

## 実践のまとめ（第3学年 数学科）

令和3年11月2日（火）第5校時

指導者 南魚沼市立六日町中学校

教諭 比護 智洋

### 1 研究テーマ

#### 学習課題と深い学びを生徒の発言から生み出す授業作り ～数学的な見方・考え方に着目して～

### 2 研究テーマについて

#### (1) 研究テーマ設定の意図

新学習指導要領改訂の背景には絶え間ない技術革新等による「予測困難な社会」がある。様々な変化に主体的に対応し、よりよい社会や幸福な人生を創造する人材の育成が必要となる。まずは、日々の授業の中で生徒自ら課題を見だし、他と協働して解決に当たる力を伸ばしていく。学習課題や本時の深い学びを生徒の発言から生み出すことで、その実現を図りたい。

新学習指導要領の数学科の目標の冒頭に、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して」とあるように「数学的な見方・考え方」が重要視されている。「数学的な見方・考え方」を働かせながら、知識・技能を習得したり、それらを活用させたりすることで、生きて働く知識・技能の習得や発展が可能である。さらに、数学の学習を通して、より広い領域や複雑な事象を基に思考・判断・表現できる力や、自らの学びを振り返って次の学びに向かおうとする力などが育成され、「数学的な見方・考え方」がさらに豊かで確かなものになる。「数学的な見方・考え方」に着目し、生徒の発言から学習課題と深い学びを生み出すことで生徒一人一人が主体的に学習することを目指して本テーマを設定した。

#### (2) テーマに迫るために

##### ① 原問題の観察と発言の可視化

原問題を観察させ、生徒の気づきや困り感、既習事項との違い、解決への見通し等を発言させる。それらを板書で可視化することで、原問題について理解を深め、気づきや困り感を整理して学習課題を生み出す。

##### ② 解き方の対比的提示

解き方を対比的に提示し、共通点と相違点について考えさせ、発言させる。解き方の本質的なアイデアや手順を明確にすることで、本時の深い学びを生徒の発言から生み出したい。

##### ③ 数学的な見方・考え方を明確にする

単元や原問題について等、日々の授業レベルでの「数学的な見方・考え方」を明確にすることで生徒の様々な気づきや困り感を分類したり、発言を引き出したりする。それを全体で共有することで生徒の数学的な見方・考え方を育てていく。

#### (3) 研究テーマにかかわる評価

- ・学習課題と深い学びを生徒の発言から生み出せたか。
- ・主体的に学習することができたか。（生徒の自由記述による振り返りと授業者の見取りから）

・本時に関する「数学的な見方・考え方」を理解できたか。（生徒の自由記述から）

### 3 単元と指導計画

#### (1) 単元名

5章 相似な図形（中学校数学3 学校図書）

#### (2) 単元の目標

- ① 図形の相似についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。
- ② 図形の構成要素の関係に着目し、図形の性質や計量について論理的に考察し表現することができる。
- ③ 図形の相似について、数学的活動の楽しさや数学の良さを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決する態度を身に付ける。

#### (3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平面図形の相似の意味、及び三角形の相似条件について理解している。</li> <li>・ 見いだした相似の図形を記号<math>\sim</math>を用いて表すことができる。</li> <li>・ 基本的な立体の相似の意味及び相似な図形の相似比と面積比や体積比との関係について理解している。</li> <li>・ 誤差や近似値、<math>a \times 10^n</math>について理解している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 三角形の相似条件などを基にして、図形の基本的な性質を論理的に確かめることができる。</li> <li>・ 平行線と線分の比についての性質を見だし、それらを確かめることができる。</li> <li>・ 相似な図形の性質を具体的な場面で活用することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 相似な図形の性質について考えようとしている。</li> <li>・ 図形の相似について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。</li> <li>・ 相似な図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。</li> </ul>

#### (4) 単元と生徒

##### ① 単元について

小学校では6年生で拡大図・縮図、角柱・円柱の体積の求め方を学習している。中学校では、1年で平面図形や空間図形、球の表面積・体積について、2年で数学的な推論の過程に着目して、図形の合同に基づいて三角形や平行四辺形の基本的な性質を見だし、論理的に確かめることを学習している。本章では、三角形の相似条件などを用いて図形の性質を論理的に確かめ、数学的な推論の必要性や意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する力を一層伸ばす。また、基本的な立体の相似の意味を理解し、相似な図形の性質を用いて図形の計量ができるようにする。

##### ② 生徒について

話の聞き方や挙手の仕方などの基本的な学習規律は概ね身に付いており、意欲的に学習する生徒が多い。離席交流を取り入れ、解き方の確認や教え合いなどは生徒が必要だと思ったときに自分から行けるようにしている。一方でオープンクエスチョンに対して答える生徒や、解き方や考え方を説明できる生徒が少ないことが課題である。4月に実

施した教研式NRTテストでは、図形全体の正答率が全国値よりも3.5%下回っている。小問別に見ると、補助線の説明や、平行線の同位角・錯角の説明で有意差があるので、その点に留意しながら授業を進めたい。

**(5) 単元の指導計画と評価計画（全17時間、本時10/17時間）**

次 (時数)	学習内容	学習活動	主な評価規準と方法 (評価方法は【 】内で記述する。)
1 (1)	・相似な図形	◎相似な図形のかき方を考えよう。	<b>知・技</b> 相似な図形の意味を理解し、かくことができる。【ノート記述分析】 <b>態度</b> 相似な図形のかき方に関心を持ち、相似の位置を利用したかき方を考えようとしている。【行動観察】
2 (1)	・相似な図形の性質	◎相似な図形を観察し、相似な図形の性質や相似比について理解しよう。 ◎相似な図形の性質を活用し、図形の線分を求めよう。	<b>知・技</b> 相似な図形の性質や相似比を理解し、図形の線分の長さを求められる。【ノート記述分析】 <b>態度</b> 相似な図形の性質に関心を持ち、図形の線分の長さを求めようとしている。【行動観察】
3 (3)	・三角形の相似条件	◎三角形の合同条件をもとにして、相似条件を見いだそう。 ◎三角形の相似条件をもとに、二つの三角形が相似であることを見だし、証明しよう。	<b>知・技</b> 三角形の相似条件の意味を理解し、相似な三角形を見つけたり、図形の性質を証明したりできる。【ノート記述分析】 <b>思・判・表</b> 三角形の合同条件をもとにして、相似条件を見いだすことができる。【ノート記述分析】
4 (2)	・相似の利用	◎相似を利用して拡大図や縮図の実際の長さを求めよう。 ◎誤差や近似値、 $a \times 10^n$ とは何か理解しよう。	<b>知・技</b> 縮図を用いて木の高さや2点間の距離を求められる。【ノート記述分析。】 <b>態度</b> 相似を利用して具体的な事象を捉え、問題解決に活かそうとしている。【行動観察】
5 (3) 本時 3/3	・平行線と線分の比	◎平行線と線分の比の関係を理解しよう。 ◎平行線と線分の比の関係をを用いて、線分の長さを求めたり、線分を等分したりしよう。	<b>知・技</b> 平行線と線分の比の関係を理解し、線分の長さを求めたり、線分を等分したりできる。【ノート記述分析】 <b>思・判・表</b> 平行線と線分の比の関係を平行線の性質や三角形の相似条件を用いて説明できる。【ノート記述分析】 <b>態度</b> 平行線と線分の比の関係を三角形の相似条件を用いて調べようとしている。【行動観察】
6 (3)	・線分の比と平行線	◎線分の比と平行線の関係を理解しよう。 ◎中点連結定理を理解しよう。	<b>知・技</b> 線分の比と平行線の関係や中点連結定理を用いて、線分の長さを求めたり、平行線を見つけたりすることができる。

		う。 ◎中点連結定理を用いて、見いだした図形の性質を証明しよう。	る。【ノート記述分析】 思・判・表 平行線の関係や中点連結定理などを用いて見いだした図形の性質を証明できる。【ノート記述分析】 態度 線分の比と平行線の関係を三角形の相似条件を用いて調べようとしている。【行動観察】
7 (2)	・相似な図形の面積比	◎図形の相似比と面積比の関係を理解しよう。 ◎図形の相似比と面積比の関係をj用いて、図形の面積を求めよう。	知・技 相似な図形の相似比と面積比の関係を理解し、面積を求めることができる。【ノート記述分析】
8 (2)	・相似な立体の表面積比と体積比	◎立体の相似比と表面積比及び体積比の関係を理解しよう。 ◎立体の相似比と表面積比及び体積比の関係をj用いて、立体の表面積や体積を求めよう。	知・技 相似な立体の相似比と表面積比及び体積比の関係を理解し、面積や体積を求めることができる。

#### 4 本時の展開

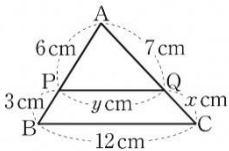
##### (1) ねらい

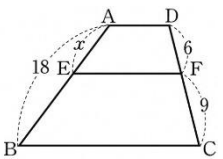
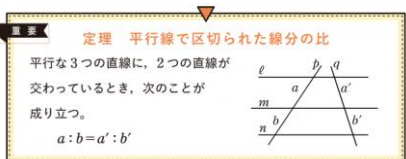
平行線で区切られた2つの三角形を台形に拡張させることで3つの平行線と線分の比に関する性質を理解し、線分の長さを求めることができる。

##### (2) 展開の構想

前時では平行線で区切られた2つの三角形が相似であることから、等しい比の辺の組があることを見だし、2つの平行線と線分の比の性質について理解する。本時ではまず2つの平行線と線分の比の性質をもとにして辺の長さを求める。次に三角形を台形にしたときの線分の長さについて考える。平行線の間長さは変わらないことから直感的に等しい辺の組を見つけることができる生徒も予想されるが、三角形の場合と台形の場合の共通点や相違点を明らかにしながら進め、しっかりと性質を使って線分の長さを求められるようにしたい。

##### (3) 展開

時間 (分)	・学習活動	○教師の働き掛け ●予想される生徒の反応	□評価 ○支援 ◇留意点
導入 (5)	PQ // BCのとき、 $x, y$ の値を求める。 	既習事項を確認するように促す ① $6 : 3 = 7 : x$ ② $6 : 9 = y : 12$ ③ $6 : 3 = y : 12$ ④ $6 : 9 = 7 : 7 + x$ 離席交流しながら確認や相談を促す。 △APQの△ABCなど必要な「数学的な見方・考え方」を可視化しな	◇あまり時間をかけない。 ○個別に2つの平行線と線分の比を振り返る  □ $x, y$ の値を求めることができる。

		がら確認する	
展開 (40)	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">           平行線の性質を利用して線分の長さを求めよう         </div> 	<p>○三角形の辺を平行移動して台形を作りました。<math>x</math>の長さを求められますか？</p> <p>○問題を分析する</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●EBの長さは？</li> <li>●平行線が3つ</li> <li>●四角形ABCDは台形</li> <li>●辺ABや辺DCを平行移動させる</li> <li>●台形を三角形にする</li> <li>●2つの三角形は相似</li> <li>●平行線と線分の比が使える</li> </ul> <p>○離席交流しながら確認</p> <p>○解法を全体で共有</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●辺ABを平行移動させると <math>x : (18 - x) = 6 : 9</math></li> <li>●辺DCを平行移動させると <math>x : (18 - x) = 6 : 9</math></li> </ul> <p>○2つの解き方の共通点、相違点は何ですか？</p> <p>共通点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平行移動している ●式が同じ</li> </ul> <p>相違点</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●平行移動させる辺</li> </ul>	<p>□「求められる」が多い場合には、求め方を説明させる。</p> <p>○解けない生徒には個別で平行線が2つの場合に帰着できることを確認</p>
終末 (5)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本時のまとめをする</li> <li>・ 振り返りの記述。</li> </ul>		<p>◇線分を平行移動させると2つの平行線と線分の比の形に帰着することを押さえる。</p>

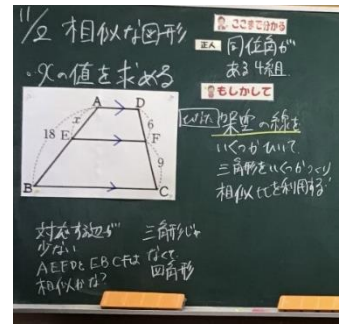
#### (4) 評価

平行線と線分の比を用いて、線分の長さを求めることができたか。

### 5 実践を振り返って

#### (1) 授業の実際

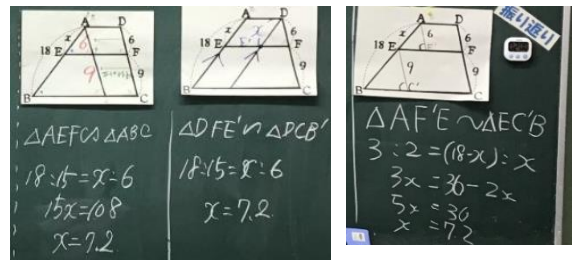
原問題の観察の時間を確保するために、前時の復習問題は行わずに問題を提示した。「困ること」「ここまで分かる」「もしかして」の3つの観点から図をよく観察した。「困ること」として、対応する辺が少ないことや、三角形ではなく四角形になっているという生徒の困り感が出てきた。「ここまで分かる」こととして、同位角の性質を見出し、「もしかして」として、三角形を作って相似比を利用するというアイデアが出てきた。そこで本時の学習課題を「自分で線を引いて三角形をつくり、相似比を利用して長さを求める」とし、離席交流を行いながら個人での課題解決に至った。



個人活動の場面では右図のように補助線を引いている生徒は18名で、三角形の証明ができずに進めない生徒が多くいたため、途中、全体で確認し補助線の引き方を変えるように軌道修正を行った。上記の「もしかして」の場面で「どうやって引くの？」の問いかけに対して右図の補助線のように答えたため、模倣した生徒が多くいた。また、どのように補助線を引けば三角形の相似が使えるようになるかの見通しが足りず、行き詰まり、離席交流での対話が少なくなった。



解き方を確認する場面では3通りの補助線の書き方を学級全体で共有した。ここで3つの解き方をもう一度観察し、相違点と共通点を分析したかったが、時間が足りず共通点のみ確認した。3つに共通するのは「平行な補助線」だったので、それを本時のまとめとした。



## (2) 研究テーマについて

### ① 原問題の観察と発言の可視化

原問題の観察と発言の可視化により何が分からなくて、何が分かっているかを学級全体で共有することができる。それをヒントにしたり見通しにしたりして学習課題を設定することができる。本時ではさらに「既習事項の可視化」をして前時学習した「平行線と線分の比」の図を掲示しておくことで「どのような補助線を引くと既習事項に持ち込めるか」という見通しを持たせられたのではないかと考えられる。生徒の振り返りの記述からも、「どのように補助線を引けばよいのかわからなかった」が8名いたため、見通しを持たせる手立てが必要であると感じた。

### ② 解き方の対比的提示

本時では3通りの補助線の引き方が出てき、その式に着目すると2通りであることから、平行な補助線が1本か2本かに分類することができる。発表するだけでなく解き方を対比的に提示し、さらにそれを観察させ相違点、共通点を考えさせることで深い学びにつながる対話を生む手立てとしたかったが、そこまではたどり着けなかった。しかし生徒の振り返りの記述から「3人の発表から、平行な補助線が重要であることが分かった」といった記述も見られたので、共通するアイデアである平行な補助線を引くことを押さえることができた。

### ③ 数学的な見方・考え方を明確にする

本時では「平行線なところは前時と似ているが、三角形ではなく四角形」といった構成

要素に着目しながら既習事項を想起しながら新出事項を見る。「前時に学習した図形に帰着させるために平行な補助線を引く」というのが数学的な考え方である。生徒がその見方や考え方に気付けるように教材研究したり課題を用意したりする必要がある。

### (3) 今後の課題

#### ① 生徒がより主体的に学習するため

本実践を通して、主体的に学習するためには生徒が見通しを持つことが大切だと改めて感じた。そのため既習事項を可視化して掲示したり、本時で使う数学的なアイデアについて確認したりする必要があるため、その視点で授業準備をしたい。

#### ② 数学的な見方・考え方を明確にする

上記①にも共通するが、式や文章、図に対する数学的な見方・考え方を教師側が明確にすることで、生徒の思考力・判断力・表現力を高めたい。