【公開Ⅱ】５年３組　算数科学習指導案

５年３組教室　今西　賀寿真

１　単元名　　平均

２　指導の立場

（１）題材について

第５学年の内容Ｄデータの活用Ｄ（２）測定値の平均にもとづく単元である。本単元の主たるねらいは、「測定した結果について、平均を用いて、それを妥当な数値として示すことができるようにすること」である。

このねらいを達成するために、次のことを大切にして指導する。

①　平均の意味

幾つかの数量があったとき、それらを同じ大きさの数量にならした値

②　平均の考え方

幾つかの数量を等しくならすことによって見いだされる値であること

これらのことを大切に指導していくことで、平均の求め方を図や式を用いて考え、説明する数学的活動を通して、主張に対する正誤の判断を図や既習内容を根拠にして筋道を立てて考える態度を育むことをねらっている。

この単元では、平均を形式的に計算できるようにするだけでなく、平均の意味を理解することが必要である。また、測定値として与えられたデータには誤差が伴うことを認識し、その平均を求めることで真の値に近づくことを学ぶ。その際、飛び離れた値や予想外の値があった場合に、その理由を調べて明らかにすることで、場合によってはそれらを除いて平均を求めることを考えられるようにする。テストの点数や試合の得点、歩幅を用いた距離の測定など、平均が活用できる場面を見いだし、実際に平均を求めるなどの数学的活動を通して、学習を生活に生かす力も育成していきたい。

（２）児童生徒について

本学年における「目指す論証する児童生徒の姿」は「既に認められた事柄や定義を根拠として、数学的表現を用いて主張に対する正誤のを判断したり、正しさを説明したりすること」である。論証に重点を置いたカリキュラム編成について、本単元における数学的な資質・能力⑵を発揮した児童生徒の姿は以下である。

平均の意味に着目し、平均の求め方を考え説明すること。また、日常の事象に対して平均を活用し考察することができること。

本時までに、児童は正しく測定されたデータ全体をならして等しくしたときの大きさが平均であるという平均の意味を理解するとともに、計算による平均の求め方を習得している。本時は、仮の平均を用いることによる工夫した平均の求め方を学ぶ。平均の数値の大きなデータの平均を求めたいときには、全体をならさなくても、ある基準を適当に定め、その差分である残りの数量をならすことでも平均を求めることができる根拠を明らかにする授業である。また、別の場面でも自分で適当な基準を決めて、同様の計算で平均を求めることができるようにする。

本時の学習における「論証」とは、児童が次のような考えをもって論を進めていくことである。

全体をならして等しくしたときの大きさが平均であることから、どのデータにも仮の平均の量は存在するため、その分はならす必要がなく、仮の平均との差分をならして仮の平均を加えることで、全体をならすことができる。また、この仮の平均はどのように定めてもよい。

（３）指導について

児童は、新しい平均を求める方法として「80+(5+14+8+9+16+2)÷6 で、平均を求めることができるのはなぜか。」という課題意識をもって追究する。しかし、上述した児童の論の進め方は児童にとって容易ではない。数学的表現を用いて正しさを説明するために、以下のような手立てを講じる。

①　数学的活動を考えた問題設定や明確な判断ができる課題の設定

本時の学習は、前時学習している平均の求め方以外の方法で平均を求めることができるかを考える学習である。平均を求めるためには、全体を個数で割ればよいことを確認したうえで課題化に向かう。また、結論を課題化の前に示しておくことで、本時の学習の終着点を意識しながら学習を進めることができると考える。

②　考えを修正、強化するための工夫

結論に向かって筋道を立てて論を組み立てるために、何を根拠に平均を求めることができているといえるのかを机間指導で問い続ける。授業の終末では、「基準は 80 でなければならないのか」と問うことで、仮平均の考え方を発展的に考察させる。

③　内省する場の設定

本時、どの児童にもねらいが達成できたことに実感を与えるために、本時の問題の数を変えた問題に取り組む場面を設定する。また、本時の自分の学習を仲間と振り返る場を設定する。

３　単元指導計画

学年	第５学年	単元名	平均（全６時間）

単元で育む資質・能力

・平均の意味と求め方について理解し、計算することができる。〔知識及び技能〕
・平均の意味に着目し、平均の求め方を考え説明することができる。また、日常の事象に対して平均を活用し考察することができる。〔思考力、判断力、表現力等〕
・平均の計算の仕方を、既習の学習を生かして考えようとする。また、日常生活や他教科の学習にも平均を使っていこうとする。〔学びに向かう力、人間性等〕

時	ねらいと課題	評価規準
①	いくつかの数や量をならして等しくした値を求める活動を通して、平均の意味とその求め方を理解し、実際に平均を求めることができる。 ・ならした量を求める方法を考えよう。	平均の意味と求め方を理解し、実際に平均を求めている。［知識・技能］
②	０や外れ値を含む資料の平均の求め方について考える活動を通して、目的に応じて０を含めて計算したり、外れ値を考えずに計算したりする理由を考えることができる。 ・この資料の平均は、どのように求めればよいか。	目的に応じて０を含めて計算したり、外れ値を考えずに計算したりする理由を考えている。［思考・判断・表現］
③ 本時	$80+(5+14+8+9+16+2)\div 6$ で平均を求めることができる理由を考える活動を通して、図や平均の意味を根拠に、平均は仮の平均を定めてその差分の平均を仮の平均に加えることで求めてよいと考えることができる。 ・$80+(5+14+8+9+16+2)\div 6$ で平均を求めることができるのはなぜか。	仮の平均を定めてその差分の平均を仮の平均に加えることで平均を求めてよいと考えている。　［思考・判断・表現］
④	平均を使って元の資料の大きさを求めたり全体の量を推定したりする活動を通して、平均が分かっていれば全体の量が求められることに気付き、平均を活用して問題解決する方法を考えることができる。 ・平均を使っていろいろな量を求めよう。	平均を活用して問題解決する方法を考えている。［思考・判断・表現］
⑤	自分の歩幅が分かれば計器がなくてもおよその長さを測定することができることに気付き、教室の縦と横や廊下の長さを概測する方法を考えることができる。 ・自分の歩幅を使って、学校の中のおよその長さを求めよう。	平均を使って歩幅を求め、教室の縦と横や廊下の長さを概測する方法を考えている。［思考・判断・表現］
⑥	これまでの学習を振り返り、新たに理解した知識、問題を解決するときの大切な考え方を明らかにしながら単元をまとめ、正しく計算することができる。 ・たしかめ問題に取り組もう。	平均の計算の仕方を理解し、計算している。［知識・技能］

単元で自己実現に向かうための資質・能力を発揮している姿

問題解決力	平均の考え方を使って、主張に対する正誤の判断をしたり、問題を解決したりする姿。
関係構築力	主張に対する正誤の判断をしたり、問題を解決したりする中で、考えの飛躍や曖昧さを指摘し合ったり、受け入れたりする姿。
貢献する人間性	自分や仲間の考えを修正強化できた学習の過程を振り返り、今後の自分の学び方を考える姿。

自己実現に向かうための資質・能力を発揮している姿の見届けの視点と手立て

問題解決力	何を根拠に判断したのか、どのように考えて問題を解決したのかを、ノートの記述から見届ける。
関係構築力	どのような立場で、どのようなことを話しているのか、仲間と対話する様子から見届ける。
貢献する人間性	どのようにして自分や仲間の考えを修正強化できたのか、その過程をノートの記述や仲間との振り返りの対話から見届ける。

４　教科にかかわる本時のねらい

$80+(5+14+8+9+16+2)\div 6$ で平均を求めることができる理由を考える活動を通して、図や平均の意味を根拠に、平均は仮の平均を定めてその差分の平均を仮の平均に加えることで求めてよいと考えることができる。〔思考力、判断力、表現力等〕

５　本時の展開（３/６）

児童生徒の学習活動

１　本時の学習の見通しを確認し、課題を設定する

〇今日はこの表からそれぞれの学年の子どもの人数の平均を求めます。
　どのように求めることができますか。

学年　（年）	1	2	3	4	5	6
人数　（人）	85	94	88	89	96	82

・$(85+94+88+89+96+82)\div 6$ で求めることができるよ。

〇太郎さんは、次のように言っています。

$80+(5+14+8+9+16+2)\div 6$ でも平均を求めることができる。

・８０って何なのかな。・この求め方知っているよ。

〇実際に計算してみると次のようになります。

$(85+94+88+89+96+82)\div 6=89$
$80+(5+14+8+9+16+2)\div 6=80+9=89$

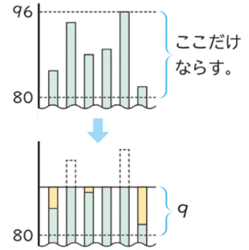
・この式でも平均を求めることができるんだ。

・本当に平均を求めることができているのかな。

$80+(5+14+8+9+16+2)\div 6$ で平均を求めることができるのはなぜか。

85	94	88	89	96	82

5	14	8	9	16	2



２　個人や仲間と共に追究して自分なりの結論を出し、全体で確かめる

・表による説明
(5+14+8+9+16+2)÷6 の式で、人数から 80 を引いた 5, 14, 8, 9, 16, 2 の平均を求めている。その数を 80 に加えることで、全体をならすことと同じことができている。だから、平均を求めることができていると言える。

・両方の共通点、接続部
80 以上の部分の平均を 80 に加えることで、全体をならすことと同じことができている。だから、平均を求めることができていると言える。

・図による説明
80 に線を引くと、80 まではならされているとみることができるから、80 より上のバラバラな部分だけをならすことで、全体をならすことと同じことができている。だから、平均を求めることができていると言える。

〇式の最初の数を 80 以外の数に変えても求めることができますか。

・どんな数でもその数より多い部分だけを平均してその数を加えれば求められると思う。

・82 以下の数でなければいけないと思う。　・きりのいい数だと計算がしやすいのかもしれない。

〇この問題の 80 ように、ここまでをならしたと考える値を「仮の平均」といいます。

３　本時の学習をまとめる

仮の平均より多い部分の平均を仮の平均に加えることは、全体をならすことと同じことだから、この方法で平均を求めることができる。

４　評価問題を行う

５　仲間と学習を振り返る

次の表から、各学年の子どもの数の平均を自分で仮の平均を決めて求めましょう。

学年（年）	７	８	９
人数（人）	１１４	１２１	１０１

・初めは、この式で平均が求められる理由が分からなかったけれど、〇〇さんが、グラフに線を引いて「ここより下はどの学年も人数がいるから、この上の部分だけをならせばいいんじゃない。」と言っていたのを聞いて８０の意味が分かったし、８０より多い部分の平均を求めて８０に足しても、全体をならしていることと同じだということが分かった。

教師の手立てと見届け

（●教科の資質・能力〇自己実現に向かう資質・能力）

〇●架空人物の考えに対して、この方法でも求めることができるのはなぜかという思考のもと、疑問を全体で確認し、課題化する。①

研究にかかわって【見届けの視点】
図や表を根拠にして考えを明確にしていることをノートの記述、仲間と追究する姿や対話から見届ける。**（問題解決力）**

●「平均とは全体をならして等しくしたときの大きさのことであるから・・・」と定義をもとにした考えを価値付け広める。②

●式の最初の数を８０以外の数に変えても求めることができるか問うことで、８０まではすでにならしていることを確認し、８０以外にもこの考え方を適用することができるようにする。②

●評価問題を行い、自分の学習を振り返りながら仮の平均を使って計算することができるようにする。③

【評価規準】
仮の平均を定めてその差分の平均を仮の平均に加えることで平均を求めてよいと考えている。
［思考・判断・表現］

【公開Ⅰ】６年２組　算数科学習指導案

６年２組教室　　冨倉　亮

１　**単元名**　分数のわり算　～真分数÷真分数（約分なし）～

２　指導の立場

（１）題材について

本単元は、第６学年の内容Ａ数と計算Ａ（１）分数の乗法、除法にもとづく単元であり、主たるねらいは「分数の乗法及び除法の計算の仕方を考え、それらの計算ができるようにすることや数の意味と表現、計算に関して成り立つ性質に着目し、多面的に捉え、計算の仕方を考える態度や能力を高めること」である。

このねらいを達成するために、次のことを大切にして指導する。

・　除数が分数でも除法が適用できること

・　除数が分数である場合の計算の仕方を、分数に整数をかける乗法及び分数を整数で割る除法の考え方を基にして考えること

本単元に至るまで、分数×整数、分数÷整数、分数×分数について、場面を数直線に表し、その数直線を用いて立式したり、その計算の仕方を既習内容に帰着して明らかにしたりしてきた。本単元はこれらと同じように立式したり、計算の仕方を明らかにしたりする。特に本単元では、わる数の逆数をかければよいという形式的な処理ができることだけではなく、既習の内容を基にしながらその計算の仕方を明らかにしていく数学的活動に重点を置き、筋道を立てて考えることができるようにする。さらに、これまで学習してきた整数、小数、分数の乗除はすべて分数の乗法にまとめることができることを理解できるようにする。

（２）児童生徒について

本学年における「目指す論証する児童生徒の姿」は「既に認められた事柄や定義を根拠として、数学的表現を用いて主張に対する正誤の判断をしたり、正しさを説明したりすること」である。論証に重点を置いたカリキュラム編成について、本単元における数学的な資質・能力(2)を発揮した児童生徒の姿は以下である。

分数の意味と表現、除法について成り立つ性質に着目し、計算の仕方を考え、説明すること。また、整数、小数、分数の乗法、除法について見直し、分数の乗法として統合的に捉えることができること。

本時に至るまで、児童は具体的な問題場面から１あたりの量を求めることから除数が分数でも除法が適用できることを明らかにしている。本時は、前時明らかにした除法が分数である式と、分数と整数の乗除で表された式が等しい関係であることから学習を始める。そこで、本時の学習における論証とは児童が次のような考えをもって論を進めていくことである。

分数÷分数は除数を逆数にしてかければよいという形式化することを見通し、分数÷分数の式を分数と整数の乗法と除法の式に帰着して、形式化した形まで導くこと

（３）指導について

児童は、「分数の除法は除数の逆数をかけて計算してもよいのか。」という課題意識をもって追究する。本時は論証に特化した単位時間として位置付けているため、以下のような手立てを講じる。

①　数学的活動を考えた問題設定や明確な判断ができる課題の設定

本時は分数の乗法と同様な展開であるため、課題化に至るまでの過程は児童にとって難しさはそれほどないと考えるが、根拠が明確でない中で分数の除法は被除数の逆数をかければよいのではないかと考えることは難しい。そこで、架空人物の考えを提示し、なぜそのように計算してもよいのかといった課題を設定する。このように結論を課題化の前に示しておくことで、本時の学習の終着点を意識しながら学習を進めていけるようにする。

②　考えを修正、強化するための工夫

児童が分数の除法は除数の逆数をかければよいと結論を導いた授業の終末に「除数である分子の３と形式化した後の乗数である分母の３は同じか」と問う。このことで自身の考えの過程を振り返り、考えの飛躍や曖昧さがないか見直しながら考えの修正、強化ができるようにしていく。

③　内省する場の設定

論証している自分の学び方を振り返る。その際には、自分の考えに対して影響を与えた仲間の考えや決め手になった考え方を振り返ることで、今後の自分の学び方の視点が明確にできるようにする。

３　単元指導計画

<table>
<tr><td>学年</td><td>第６学年</td><td>単元名</td><td>分数のわり算（全14時間）</td></tr>
<tr><td colspan="4">単元で育む資質・能力</td></tr>
<tr><td colspan="4">・分数の除法の意味や計算の仕方を理解し、計算することができるとともに、整数、小数、分数の乗法、除法について、分数の乗法に統合して計算することができる。また、被除数と商の大小関係や、分数倍と基準量、比較量の関係を理解する。〔知識及び技能〕
・分数の意味と表現、除法について成り立つ性質に着目し、計算の仕方を考え、説明することができる。また、整数、小数、分数の乗法、除法について見直し、分数の乗法として統合的に捉えることができる。〔思考力、判断力、表現力等〕
・除数が分数の除法について、計算の意味や計算の仕方を、既習の学習を生かして考えようとする。〔学びに向かう力、人間性等〕</td></tr>
<tr><td>時</td><td colspan="2">ねらいと課題</td><td>評価規準</td></tr>
<tr><td>①</td><td colspan="2">分数で表された量について、1あたりの量を求める式を考える活動を通して、除数が分数である式や分数×整数と分数÷整数の式があることに気付き、同じ問題場面を表した式であることから、除数が分数の場合でも除法の式に表してよいことを理解できる。</td><td>分数でわることの意味を、図を用いて考え、理解している。［知識・技能］</td></tr>
<tr><td>②
本時</td><td colspan="2">分数の除法の計算の仕方を考える活動を通して、図や式を用いて分数の除法は分数と整数の乗法や除法として計算でき、分数の除法は除数の逆数をかけて計算すればよいと考えることができる。
・2/5÷3/4 を 2/5×4/3 と計算してもよいのはなぜか。</td><td>2/5÷3/4 は、図や計算のきまりを根拠に 2/5÷3/4 は 2/5÷3×4 や 2/5×4÷3 として計算でき、2/5÷3/4＝2/5×4/3　と計算できると考えている。［思考・判断・表現］</td></tr>
<tr><td>③</td><td colspan="2">2/5÷3/4 以外の真分数÷真分数の計算の仕方を考える活動を通して、それらも 2/5÷3/4 の計算の仕方と同様に説明できることに気付き、b/a÷d/c＝b/a×c/d と一般化し、計算することができる。
・2/5÷3/4 以外の分数÷分数の計算の仕方も同じような説明でよいか。</td><td>真分数÷真分数の計算の仕方を理解し、除数を逆数にして計算している。［知識・技能］</td></tr>
<tr><td>④</td><td colspan="2">商が約分できる分数÷分数や分数の乗除が混じった計算をする活動において、分数の除法は分数の乗法に帰着できることから、分数の乗法のときと同じように途中で約分して、計算することができる。
・途中で約分して商を求めよう。</td><td>途中で約分できる場合の除法や乗法と除法の混じった計算の仕方を理解し、計算している。［知識・技能］</td></tr>
<tr><td>⑤</td><td colspan="2">整数÷分数や帯分数の除法を計算する活動において、整数は分数で表すことができること、帯分数は仮分数に表すことができることから、整数÷分数や帯分数÷帯分数を分数÷分数に帰着して考えることができる。
・4 1/2÷2 2/3 を整数部分、分数部分で計算してもよいか。</td><td>整数÷分数や帯分数÷帯分数を分数÷分数に帰着して考えている。［思考・判断・表現］</td></tr>
<tr><td>⑥</td><td colspan="2">求答事項に応じた演算決定をする活動において、場面を数直線に整理して演算決定すればよいことに気付き、求めたい１当たりの量の方が被除数になると見いだすことができる。
・同じ式にならないのはなぜか。</td><td>数直線を用いて演算決定して、求答事項に応じた式を考え、説明している。［思考・判断・表現］</td></tr>
<tr><td>⑦</td><td colspan="2">学習内容を振り返り、除数が分数の計算の仕方や解決するときの大切な考え方を想起して練習問題に取り組み、正しく計算ができる。</td><td>分数の除法の計算ができ、それを用いて問題を解決している。［知識・技能］</td></tr>
</table>

⑧	分数でわる除法で、除数と１の大小関係から商と被除数の大小関係を判断する活動を通して、数直線上の除数の大きさを見れば、その大小関係がわかることに気付き、計算をしなくても、除数の大きさから被除数と商の大小関係を判断することができる。 ・計算しなくても被除数と商の大小関係をはっきりさせることはできるか。	数直線上の除数の大きさに着目し、商と被除数との大小関係を見いだしている。［思考・判断・表現］
⑨	小数、分数の混じった計算の仕方を考える活動を通して、小数はそれに対応する分数が存在することに気付き、分数の計算に帰着させて計算をすることができる。	小数、分数の混じった乗法、除法の計算を分数の乗法に帰着して計算している。［知識・技能］
⑩	整数や小数の乗法や除法の混じった計算をする活動を通して、整数や小数はそれに対応する分数が存在することに気付き、これまでの乗法や除法はすべて分数の乗法で計算できると考えることができる。 ・どんなかけ算、わり算でも分数のかけ算でできることは本当か。	既習の整数や小数の乗法、除法は分数の乗法に統合できることを見いだしている。［思考・判断・表現］
⑪	ある量を分数倍した大きさを求める活動を通して、その求める式が分数の乗法であることを比の第２用法や数直線から考え、小数の場合と同じように何倍かを表す数が分数で表されていても、その分数倍した大きさを求めるために乗法を適用してよいことを理解できる。 ・分数倍になっても同じように求めることができるか。	比較量を求めるときに、分数の乗法が適用されることを、数直線をもとに見いだしている。［思考・判断・表現］
⑫	１とみる大きさが分数で表されているとき、その何倍かを求める活動を通して、その求める式が分数の除法であることを比の第１用法や数直線から考え、小数の場合と同じように １ とみる大きさが分数で表されているとき、何倍かを求めるには、分数の除法を適用してよいことを理解できる。	割合を求めるときに分数の除法が適用されることを、数直線をもとに見いだしている。［思考・判断・表現］
⑬	割合が分数で表されているとき、１とみる大きさを求める活動を通して、その求める式が分数の除法であることを比の第３用法や数直線から考え、小数の場合と同じように１とみる大きさを求めるために除法を適用してよいことを理解できる。	基準量を求めるときに、分数の除法が適用されることを、数直線をもとに見いだしている。［思考・判断・表現］
⑭	これまでの学習を振り返り、新たに理解した知識、問題を解決するときの大切な考え方を明らかにしながら、単元をまとめ、正しく計算をすることができる。	分数の除法の計算の仕方を理解し、計算している。［知識・技能］

単元で自己実現に向かうための資質・能力を発揮している姿	
問題解決力	分数の乗法の学習と同じように考えることができるかと振り返りながら学びを進める姿。
関係構築力	分数の乗法の学習を想起しながら、考えの飛躍や曖昧さを指摘し合ったり、受け入れたりする姿。
貢献する人間性	自分や仲間の考えを修正、強化できた学習の過程を振り返り、今後の自分の学習に向かう態度や方法を考える姿。

自己実現に向かうための資質・能力を発揮している姿の見届けの視点と手立て	
問題解決力	考えの決め手になった根拠を、ノートの記述や学習の振り返り文から見届ける。
関係構築力	課題に対する判断や考えを、仲間と対話する様子の言葉や指し示すノートの記述から見届ける。
貢献する人間性	自分の考えを修正、強化できたその過程を、振り返り文から見届ける。

４　教科にかかわる本時のねらい

分数の除法の計算の仕方を考える活動を通して、図や式を用いて分数の除法は分数と整数の乗法や除法として計算でき、分数の除法は除数の逆数をかけて計算すればよいと考えることができる。〔思考力、判断力、表現力等〕

５　本時の展開（２/14）

児童生徒の学習活動

１　本時の学習の見通しを確認し、課題を設定する

○　前回の学習で$\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}$という式をつくりました。この計算の仕方ついて、太郎さんは次のように言っています。

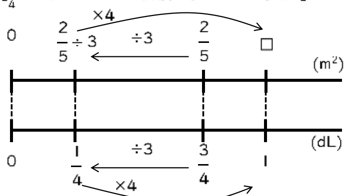
> $\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}$は$\frac{2}{5}\times\frac{4}{3}$として計算すればよい。

・なんでこんなふうに式を変えていいのだろう。　・そうやってやるって知っているよ。

> $\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}$を$\frac{2}{5}\times\frac{4}{3}$と計算してもよいのはなぜか。

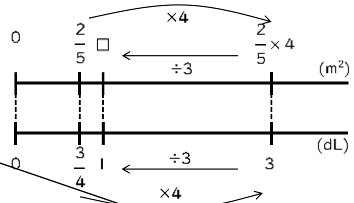
２　個人や仲間と共に追究して自分なりの結論を出し、全体で確かめる

【$\frac{1}{4}$ dL あたりでぬれる面積を求めてから考える】



$$\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}=\frac{2}{5}\div3\times4$$
$$=\frac{2}{5\times3}\times4$$

【3dL あたりでぬれる面積を求めてから考える】



$$\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}=\frac{2}{5}\times4\div3$$
$$=\frac{2\times4}{5}\div3$$

わり算のきまりから、わられる数とわる数に同じ数をかけても商は変わらないから、わられる数を1にするために…

$$\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}=\left(\frac{2}{5}\times\frac{4}{3}\right)\div\left(\frac{3}{4}\times\frac{4}{3}\right)=\frac{2\times4}{5\times3}\div1$$

・どれもその先の計算を考えると　$\boxed{\frac{2}{5}\times\frac{4}{3}}$　だから　$\boxed{\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}=\frac{2\times4}{5\times3}=\frac{2}{5}\times\frac{4}{3}}$

○　$\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}$の３と$\frac{2}{5}\times\frac{4}{3}$の３は同じ「３」ですか。

・今日の学習を振り返ってみると、$\frac{3}{4}$の３はもともとの式の３だけれど、$\frac{4}{3}$の３は$\frac{3}{4}$を$\frac{1}{4}$にするために自分でわった３だから、数字としては同じだけれど、意味は違うと思う。

・でも、計算して答えを求めることだけを考えると、同じ３として計算すればいいのだな。

３　本時の学習をまとめる

> $\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}$は、$\frac{1}{4}$dL あたりや３dL あたりを求めることを考えれば、それぞれ$\frac{2}{5}\div3\times4$や$\frac{2}{5}\times4\div3$で計算できるから、$\frac{2}{5}\times\frac{4}{3}$として計算してよい。

４　学習の振り返り文を書く

・私は分数のわり算はわる数の逆数をかければよいということは知っていたけれど、何でそのようにして計算してよいかという理由は知らなかった。○○さんが「分数のかけ算と同じように考えたらできたよ。」と言っていたので、その時のノートを見直して、～あたりを求めてから考えれば、これまでの計算で求められることが分かり、それがもとになってわる数の逆数をかければよいことが分かった。

教師の手立てと見届け

（●教科の資質・能力　○自己実現に向かう資質・能力）

○●架空人物の考えに対して、納得していなくても、なぜ太郎さんはこのように考えたのかという課題意識のもと、課題化する。①

●分数のかけ算のときと同じように論証できるように「分数のかけ算と同じように考えれば…」という考えを教師が価値付け、広める。②

> **研究にかかわって【見届けの視点】**
> 式変形の根拠を明確にして結論まで導く様相をノートの記述や仲間と追究する姿や対話から見届ける。**（問題解決力）**

●「除数である分子の３と形式化した後の乗数である分母の３は同じか」と問うことで、論証した過程を振り返ることができるようにする。②

●自分の考えに対して影響を与えた仲間の考えや決め手になった考え方を記述している振り返りを価値付け、振り返る視点を全員が共有できるようにする。③

> **【評価規準】**
> $\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}$は、図や計算のきまりを根拠に$\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}$は$\frac{2}{5}\div3\times4$や$\frac{2}{5}\times4\div3$として計算でき、$\frac{2}{5}\div\frac{3}{4}=\frac{2}{5}\times\frac{4}{3}$と計算できると考えている。
> ［思考・判断・表現］

【公開Ⅰ】９年２組　数学科学習指導案

第１多目的室　　岩﨑　英之

１　単元名　相似と比　～中点連結定理～

２　指導の立場

（１）題材について

本単元は、第３学年の内容Ｂ図形Ｂ（１）図形の相似にもとづく単元である。主たるねらいは、「図形の相似の概念を明らかにするとともに、図形の性質を三角形の相似条件などを基にして確かめ、図形の性質を用いて論理的に考察し表現する力を養う」ことと、「図形の性質を用いて図形の計量ができる」ことである。

これらのねらいを達成するために、次のことを大切にして指導する。

・　帰納的に見いだした図形の性質や関係について、条件を整理して命題化すること
・　順思考と逆思考を組み合わせながら解決の見通しをもつこと
・　命題が成り立つことを、相似な図形の性質や既習の図形の性質を根拠にして演繹的に表現すること
・　証明した図形の性質を用いて、辺や線分の長さや角の大きさなどを計量する場を設定すること

これらの指導を大切にし、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ていく中で、数学的な推論の必要性や意味及び方法の理解を深めたり、様々な図形の性質を理解したりしていくことになる。また、証明により明らかにした図形の性質を、新たな図形の性質の考察や図形の計量に用いる力を養うとともに、図形について見通しをもって論理的に考察し表現する力を養っていく。

（２）児童生徒について

本学年における「目指す論証する児童生徒の姿」は「既に認められた事柄や定義を根拠として、命題が真であることを演繹的推論によって示すこと」である。論証に重点を置いたカリキュラム編成について、本単元における数学的な資質・能力(2)を発揮した児童生徒の姿は以下である。

三角形の相似条件などを基にして図形の基本的な性質について論理的に確かめることができる。また、平行線と線分の比についての性質を見いだし、それらを確かめることができる。

生徒は、本時に至るまでに三角形と比、平行線と線分の比についての定理を見いだし、相似な図形の性質を用いて論証するとともに、それらを使って図形の性質を考察したり、辺や線分の長さや角の大きさなどを計量したりしている。前時には、三角形と比の定理を特殊化することにより中点連結定理を見いだして論証し、中点連結定理を平行線と比の定理の特別な場合として統合的に捉え直している。また、帰納的に、四角形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS はどんな四角形になるかを調べ、次の命題を見いだしている。

①四角形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS は平行四辺形になる。
②長方形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS はひし形になる。
③ひし形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS は長方形になる。
④正方形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS は正方形になる。

この中で、①の命題については前時で証明している。

本時は②～④の中で②の命題を取り扱う。中点連結定理と既習の図形の性質を用いて証明することにより、図形の性質を用いて論理的に考察し表現する。また、この命題の仮定を発展させ、証明の過程を振り返ることで、中点連結定理と対角線の関連に気付き、四角形の各辺の中点を結んでできる四角形がどんな四角形になるかを決定づける条件について考察していく。

（３）指導について

生徒は、授業前半に前時見いだした命題を証明していく。そして、もとの命題の仮定でなくても、四角形 PQRS がひし形になることを決定づけている条件を考察する。これにより、中点連結定理を新たな図形の性質の考察や図形の計量に用いる力を養うとともに、図形について見通しをもって論理的に考察し表現する力を養っていきたいと考えた。また、生徒が発展的に捉え、証明の過程を振り返りながら、さらに考察していく中で、中点連結定理の有用性を感じることができるように、以下のような手立てを講じる。

①　数学的活動を考えた問題設定や明確な判断ができる課題設定

本時は、前時に見いだした命題について論証する。前時に生徒自身が帰納的に見いだした命題だからこそ、本時その命題が正しいことを証明する必然性をもたせながら、学びに連続性をもたせることができると考える。また、前時の学びであり、本時のよりどころとなる中点連結定理の証明や、自分たちで見いだした命題を確認することで、課題意識と見通しをもてるようにする。

②　考えを修正、強化するための工夫

上述の②の命題を証明した後、「四角形 PQRS がひし形になる長方形ではない四角形 ABCD」を提示する。これにより、もとの命題の仮定である長方形ではなくても四角形 PQRS がひし形になることに、生徒が気付くことができるようにする。さらに考察する内容を「四角形 PQRS がひし形になることを決定づけている条件は何か。」と明確にする。これにより、生徒が終着点を意識しながら考察できるようにする。この考察を行っていくことで、②の命題を中点連結定理を使わずに証明した生徒も、中点連結定理の有用性を感じることができると考える。また、中点連結定理を利用して証明したり、その過程を振り返ったりすることで、四角形 PQRS がひし形になることを決定づけている条件が対角線の長さであることに気付き、命題の仮定をより一般的なものにできたときにも、中点連結定理の有用性を感じることができると考える。

③　内省する場の設定

本時を通して、分かったことやできるようになったことを文章によって振り返る。また、自分の解決までの過程を省察し、仲間との交流を通して考えが修正、強化されたことなどの、自分の学び方についても振り返りまとめるようにする。

３　単元の指導計画

学年	第９学年	単元名	相似と比（全18時間）
単元で育む資質・能力			
・平面図形の相似の意味及び三角形の相似条件、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などについて理解することができる。また、相似な図形や平行線と線分の比などの性質を使って、線分の長さや角の大きさなどを求めることができる。〔知識及び技能〕 ・三角形の相似条件などを基にして図形の基本的な性質について論理的に確かめることができる。また、平行線と線分の比についての性質を見いだし、それらを確かめることができる。〔思考力、判断力、表現力等〕 ・相似な図形のよさを実感して粘り強く考え、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たり、相似な図形を利用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたりする。〔学びに向かう力、人間性等〕			

時	ねらいと課題	評価規準
①	1点Oを定めて、四角形ABCDを２倍にした図形A'B'C'D'をかき、この二つの図形の間にある性質を対応する辺や角に着目して調べる活動を通して、図形を拡大・縮小することの意味やこのような操作でかかれた図形の性質を理解することができる。また、相似の定義について理解することができる。 ・１点Oを定めて四角形ABCDを２倍にした図形A'B'C'D'をかき、二つの図形の間にある性質を調べよう。	図形を拡大・縮小することの意味やこのような操作でかかれた図形の性質を理解している。また、相似の定義について理解している。［知識・技能］
②	相似な図形の対応する角の大きさや辺の長さを調べる活動を通して、相似な図形の定義を根拠にしながら相似な図形の性質を見いだすことができる。また、相似比の意味を理解し、相似比や相似な図形の性質を利用して、相似な図形の辺の長さや角の大きさを求めることができる。 ・辺や角に着目して、相似な図形の性質を調べよう。	相似な図形の定義を根拠にしながら相似な図形の性質を見いだしている。また、相似比の意味を理解し、相似比や相似な図形の性質を利用して、相似な図形の辺の長さや角の大きさを求めている。［知識・技能］
③	定点Oをいろいろな位置にとり、二つの相似な図形をかく活動を通して、そのかき方と対応する辺の位置関係について考察し、相似の位置と相似の中心の定義について理解することができる。 ・定点Oをいろいろな位置にとり、相似な図形をかこう。	定点 O をいろいろな位置にとり、二つの相似な図形をかくかき方と対応する辺の位置関係について考察し、相似の位置と相似の中心の定義について理解している。［知識・技能］
④	三角形の合同条件をもとに二つの三角形が相似であるための条件を見いだす活動を通して、相似の定義を根拠に証明し、三角形の相似条件をまとめることができる。 ・２つの三角形が相似であると判断できる条件は何か。	三角形の合同条件をもとにしながら三角形の相似条件を推測し、相似の定義を根拠に証明し、三角形の相似条件をまとめている。［思考・判断・表現］
⑤	二つの三角形が相似かどうかを判断するために何に着目すればよいかを考える活動を通して、相似条件をもとに図形の構成要素に着目すればよいことに気付き、三角形の相似条件を利用して、二つの三角形が相似であると判断することができる。 ・根拠を明らかにして、２つの三角形が相似であることを判断しよう。	相似条件をもとに図形の構成要素に着目すればよいことに気付き、三角形の相似条件を利用して、二つの三角形が相似であると判断している。［思考・判断・表現］
⑥	二つの三角形が相似であることを証明する活動を通して、合同の証明の学習と同じように、仮定と結論を明らかにし、どの相似条件が利用できそうかを考えた上で、既習の図形の性質を根拠に証明すればよいことに気付き、証明することができる。 ・三角形の相似条件を使って、２つの三角形が相似であることを証明しよう。	仮定と結論を明らかにし、どの相似条件が利用できそうかを考えた上で、既習の図形の性質を根拠に証明すればよいことに気付き、証明している。［思考・判断・表現］
⑦	三角形の一辺に平行な直線を引いたときにできる線分の比について調べる活動を通して、三角形と比の定理について理解し、その定理を筋道を立てて証明することができる。 ・三角形と比の定理が成り立つことを証明しよう。	三角形と比の定理について理解し、三角形と比の定理を筋道を立てて証明している。［思考・判断・表現］

⑧	三角形と比の定理の逆を証明を考える活動を通して、仮定と結論を明らかにし、結論から逆思考で考え、既習の図形の性質を利用しながら証明することができる。 ・三角形と比の定理の逆が成り立つことを証明しよう。	仮定と結論を明らかにし、結論から逆思考で考え、既習の図形の性質を利用しながら三角形と比の定理の逆を証明している。[思考・判断・表現]
⑨	平行線と線分の比の定理の証明を考える活動を通して、補助線を引き、三角形と比の定理を利用して証明できることに気付き、その定理を証明したり、平行線と比の定理は三角形と比の定理を拡張したものであると捉えたりすることができる。 ・平行線と比の定理が成り立つことを証明しよう。	補助線を引き、三角形と比の定理を利用して証明できることに気付き、平行線と線分の比の定理を証明したり、平行線と比の定理は三角形と比の定理を拡張したものであると捉えたりしている。[思考・判断・表現]
⑩	中点連結定理の証明を考える活動を通して、中点連結定理は三角形と比の定理の特別な場合であることに気付き、中点連結定理を証明したり、中点連結定理を利用して図形の性質を証明したり、新たな図形の性質を見いだしたりすることができる。 ・中点連結定理が成り立つことを証明しよう。	中点連結定理は三角形と比の定理の特別な場合であることに気付き、中点連結定理を証明したり、中点連結定理を利用して図形の性質を証明したり、新たな図形の性質を見いだしたりしている。[思考・判断・表現]
⑪ 本 時	長方形の各辺の中点を結んでできる四角形がひし形になることを証明する活動を通して、中点連結定理を用いて命題が正しいことを証明し、その過程を振り返ることでもとの四角形の対角線のもつ特徴が、各辺の中点を結んでできる四角形がどんな四角形になるかを決定づける条件になっていることを考察することができる。 ・長方形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS はひし形になることを証明しよう。	中点連結定理を用いて、長方形の各辺の中点を結んでできる四角形がひし形になることを証明し、その過程を振り返ることでもとの四角形の対角線のもつ特徴が、各辺の中点を結んでできる四角形がどんな四角形になるかを決定づける条件になっていることを考察している。[思考・判断・表現]
⑫	三角形の角の二等分線と比の定理の証明を考える活動を通して、補助線の引き方によって違う証明の仕方があることに気付き、既習の図形の性質を用いて三角形の角の二等分線と比の定理を証明することができる。 ・三角形の角の二等分線と比の定理が成り立つことを証明しよう。	三角形の角の二等分線と比の定理の証明について、補助線の引き方によって違う証明の仕方があることに気付き、既習の図形の性質を用いて三角形の角の二等分線と比の定理を証明している。[思考・判断・表現]
⑬	三角形の面積比を求める活動を通して、高さが等しい二つの三角形の面積比は、底辺の比に等しいことに気付き、平行線と線分の比の定理を使って面積比を求めることができる。 ・平行線と線分の比に着目して、三角形の面積について調べよう。	高さが等しい二つの三角形の面積比は、底辺の比に等しいことに気付き、平行線と線分の比の定理を使って面積比を求めている。[知識・技能]
⑭	相似な図形の相似比と面積の比との関係を調べる活動を通して、面積の比は相似比の２乗の関係になることに気付き、その理由を説明することができる。 ・相似比が $1:k$ である二つの三角形の面積比が $1:k^2$ になることを明らかにしよう。	相似な図形の相似比と面積の比との関係を調べ、面積の比は相似比の２乗の関係になることに気付き、その理由を説明している。[思考・判断・表現]
⑮	相似な立体の相似比と表面積の比の関係について調べる活動を通して、表面積の比が相似比の２乗になることに気付き、その理由を説明することができる。 ・相似比が $1:k$ である二つの三角錐の表面積の比が $1:k^2$ になることを明らかにしよう。	相似な立体の相似比と表面積の比の関係について調べ、表面積の比が相似比の２乗になることに気付き、その理由を説明している。[思考・判断・表現]
⑯	相似な立体の相似比と体積の比の関係について調べる活動を通して、体積の比が相似比の３乗になることに気付き、その理由を説明することができる。 ・相似比が $1:k$ である二つの直方体の体積の比が $1:k^3$ になることを明らかにしよう。	相似な立体の相似比と体積の比の関係について調べ、体積の比が相似比の３乗になることに気付き、その理由を説明している。[思考・判断・表現]

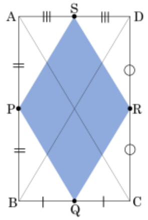
⑰	直接測ることが困難な２点間の距離や高さを求める活動を通して、相似な図形を見いだし、その性質を利用することで求められることに気付き、その考えを利用して２点間の距離や高さを求める方法を説明することができる。 ・測定が困難な２点間の距離を直接測らずに求めるにはどうすればよいか。	直接測ることが困難な２点間の距離や高さを求めるには、相似な図形を見いだし、その性質を利用することで求められることに気付き、その考えを利用して２点間の距離や高さを求める方法を説明している。［思考・判断・表現］
⑱	直接測ることが困難な２点間の距離を求める活動を通して、相似条件と三角形の決定条件をもとに元の図と相似な三角形をかくことで、直接測ることが困難な長さを測ることのできる長さに置き換えて考えられることに気付き、問題を解決することができる。 ・実測して求めた長さと相似な図形の性質を利用して実際の２点間の距離を求めよう。	直接測ることが困難な２点間の距離を、相似条件と三角形の決定条件をもとに、もとの図と相似な三角形をかくことで、直接測ることが困難な長さを測ることのできる長さに置き換えて考えられることに気付き、問題を解決している。［思考・判断・表現］
⑲	相似な立体の体積に関する問題を解く活動を通して、相似比と体積比との関係を利用するために、事象を理想化、単純化し数学的にモデリングすればよいことに気付き、相似な図形の性質を利用して問題を解決することができる。 ・問題を理想化、単純化して相似比と体積比の関係を利用して問題を解決しよう。	相似比と体積比との関係を利用するために、事象を理想化、単純化し数学的にモデリングすればよいことに気付き、相似な図形の性質を利用して問題を解決している。［思考・判断・表現］

単元で自己実現に向かうための資質・能力を発揮している姿	
問題解決力	・図形の性質を用いて論理的に考察し表現している姿 ・統合的・発展的に図形の性質を相似な図形の性質を用いて考察し表現している姿
関係構築力	自分と仲間の論を比較し、根拠が曖昧なところは指摘し合ったり、仲間の論を取り入れることで自分の論を修正、強化したりする姿
貢献する人間性	学んだことだけでなく、自己の解決までの過程を内省し、自己の学び方について振り返る姿
自己実現に向かうための資質・能力を発揮している姿の見届けの視点と手立て	
問題解決力	・系統性を生かし既習の学習過程を振り返る場を設定し、図形の性質を用いて論理的に考察し表現することができているかをノートの記述や学習の振り返り文から見届ける。 ・課題解決後にさらに追究できそうなことの見通しをもつ場を設定し、統合的・発展的に図形の性質を相似な図形の性質を用いて考察し表現できているかを、ノートの記述や学習の振り返り文から見届ける。
関係構築力	同じ論もしくは異なる論の仲間と交流する場を意図的に設定することで、自分と仲間の論を比較し、根拠が曖昧なところは指摘し合ったり、仲間の論を取り入れることで自分の論を修正、強化したりすることができているかを、仲間との交流の様子やノートの記述、学習の振り返りから見届ける。
貢献する人間性	学んだことだけでなく、自己の解決までの過程を内省し、自己の学び方について振り返ることができているかを振り返り文から見届ける。

４　教科にかかわる本時のねらい

長方形の各辺の中点を結んでできる四角形がひし形になることを証明する活動を通して、中点連結定理を用いて命題が正しいことを証明し、その過程を振り返ることで、もとの四角形の対角線のもつ特徴が、各辺の中点を結んでできる四角形がどんな四角形になるかを決定づける条件になっていることを考察することができる。〔思考力、判断力、表現力等〕

５　本時の展開（11/18）

児童生徒の学習活動	教師の手立てと見届け
１　前時に証明したことを振り返る 「①四角形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS は平行四辺形になる。」 ・この命題を、対角線を引き２つの三角形に分けることで、中点連結定理を用いて証明することができた。 **２　前時に帰納的に見いだした命題を確認し、課題を設定する** 「長方形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS はひし形になる。」 ・ひし形の定義からすると、前の時間の中点連結定理を用いた証明の方法が使えると思う。 ・周りの４つの三角形が合同あることを証明できれば、ひし形であることを証明できると思う。 長方形 ABCD の各辺の中点を結んでできる四角形 PQRS はひし形になることを証明しよう。 **３　命題が正しいことを証明し交流して確かめる（個人→グループ交流→全体交流）** 長方形 ABCD の対角線 AC をひくと、△ABC において、 P は辺 AB の中点、Q は辺 BC の中点であるから、中点連結定理より　PQ=1/2AC △ADC においても同様にして　RS=1/2AC　したがって、PQ=RS 長方形 ABCD の対角線 BD をひくと、△ABD において、 P は辺 AB の中点、S は辺 AD の中点であるから、中点連結定理より　PS=1/2BD △CBD においても同様にして　QR=1/2BD　したがって、PS=QR また、長方形の対角線は等しいので、AC=BD であることから、　PQ=RS=PS=QR よって、4 つの辺が等しいので、四角形 PQRS はひし形である。  **４　四角形 PQRS がひし形になる条件について再考する** ・周りの三角形が合同であることで証明した方法は使えない。 ・この四角形の対角線の長さが等しければ、長方形 ABCD の時と同じようにできる。 ・四角形 PQRS がひし形になる条件には、対角線が関係していると思う。 ・四角形 ABCD の対角線をもとに中点連結定理を用いて四角形 PQRS がひし形かを証明しているから、四角形 PQRS がひし形になる条件は四角形 ABCD の対角線がもつ特徴によって決まってくる。 ・四角形 ABCD の対角線の長さが等しい場合、四角形 PQRS はひし形になる。 **５　本時の学習を振り返り、まとめる** はじめの命題が正しいことを中点連結定理やいろいろな図形の性質を根拠に証明することができた。ただ、初めは根拠が不十分だったけど、〇〇さんに指摘してもらえたことで、根拠を明確にして証明することができた。また、四角形 PQRS がひし形になる条件は、四角形 ABCD の対角線がもつ特徴によって決まってくることが分かった。これは、証明の過程の中で、対角線と中点連結定理を関連させて四角形 PQRS がひし形かを証明するからだということも分かった。	**（●教科の資質・能力　〇自己実現に向かう資質・能力）** 〇●前時の板書を利用し、四角形 ABCD が一般的な形のときに、四角形 PQRS が平行四辺形になることを、中点連結定理で証明したことや、前時に見いだした命題を確認し、命題が正しいことを確認することで、本時の証明を進めていくときの手がかりとできるようにする。① 〇●各グループ内で命題を証明し確認する。その後、グループ間で証明を交流し、根拠が曖昧なところについては指摘し合い、必要なところは証明を修正、強化する。② 〇●「四角形 PQRS がひし形になる長方形ではない四角形 ABCD」を提示（気づいた生徒がいれば生徒に発言させる）し、「四角形 PQRS がひし形になることを決定づけている条件は何か。」を、さらに考察できるようにする。② ●新たに提示した四角形 ABCD の対角線の長さが等しいことは、生徒たちが考察していく中で必要であると気付いた時点で提示する。② ●分かったことやできるようになったことだけでなく、解決までの過程を省察し、自分の学び方を振り返りまとめる。③ **研究にかかわって【見届けの視点】** もとの命題の仮定を変えても四角形 PQRS がひし形になることについて、証明の過程を振り返り、対角線が四角形 PQRS の形を決定づける条件になることを考察する姿をノートの記述や仲間との交流の様子から見届ける（**問題解決力**） **【評価規準】** 中点連結定理を用いて、長方形の各辺の中点を結んでできる四角形がひし形になることを証明し、その過程を振り返ることでもとの四角形の対角線のもつ特徴が、各辺の中点を結んでできる四角形がどんな四角形になるかを決定づける条件になっていることを考察している。[**思考・判断・表現**]