

# 北海道教育大学附属釧路義務教育学校 後期課程 算数・数学科 学習指導案（赤本 純基）

## 目次

1. 単元名, 2. 単元の目標, 3. 単元の評価規準 . . . . .	1
4. 単元のデザイン . . . . .	1
5. 本時の目標 . . . . .	10
6. 本時の展開 . . . . .	10
7. 「主体的に学習に取り組む態度」の評価の進め方 . . . . .	15
8. 本時の主張点 . . . . .	19
ICT 活用について . . . . .	27
引用・参考文献 . . . . .	28

日 時 令和3年7月7日（水）第5校時  
 授業場 7年C組教室

生 徒 7年C組 25名  
 授業者 赤本純基

1. 単元名 1章 正の数と負の数

2. 単元の目標

- (1) 整数の性質及び正の数と負の数の必要性や意味に気付くとともに、素因数分解や正の数と負の数の四則計算をする技能を身に付ける。
- (2) 素因数分解を利用して整数の性質を説明したり、既習の数の四則計算と関連付けて、正の数と負の数の四則計算の方法において数の範囲が拡張されても原理・法則が保存されること（形式不易の原理）に気付き、その方法について説明したりするとともに、正の数と負の数を具体的な事象の問題解決に活用することができる。
- (3) 正の数と負の数の必要性や意味を考え、整数の性質や正の数と負の数の四則計算について学んだことを学習に生かそうとしたり、正の数と負の数を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしたりする態度を身に付ける。

3. 単元の評価規準

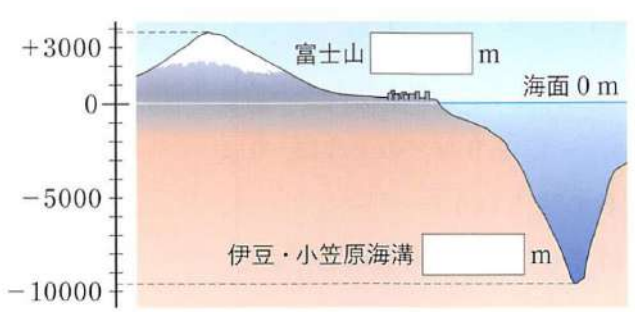
知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①整数が素数かどうか弁別することができるとともに、素因数分解をすることができる。 ②正の数と負の数の必要性や意味に気付いている。 ③正の数と負の数の四則計算をすることができる。	①素因数分解を利用して整数の性質を説明することができる。 ②既習の四則計算と関連付けて、正の数と負の数の四則計算の方法を説明することができる。 ③正の数と負の数を具体的な事象の問題解決に活用することができる。	①整数の性質について学んだことを学習に生かそうとしている。 ②正の数と負の数の必要性と意味を考えようとしている。 ③正の数と負の数の四則計算について学んだことを学習に生かそうとしている。 ④正の数と負の数を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。


4. 単元のデザイン（全26時間）

本単元「正の数と負の数」を、内容のまとめりである四つの小単元と単元のまとめで構成し、それぞれの授業時間数を次のように定めた。

小単元等	授業時間数	
1. 整数の性質	4時間	26時間
2. 正の数と負の数の性質	4時間	
3. 正の数と負の数の計算	16時間	
4. 正の数と負の数の活用	1時間	
単元のまとめ	1時間	

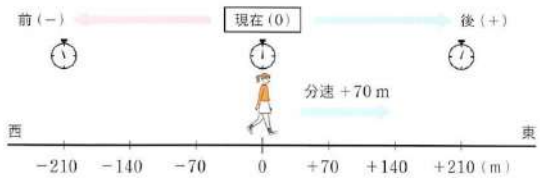
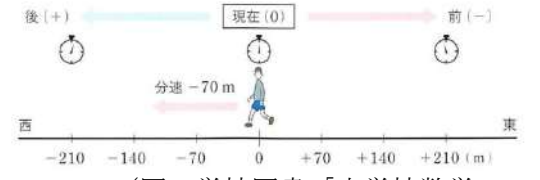
各授業時間の目標と問題、重点、評価方法等は次の表のとおりである。

時間	学習活動・学習内容（目標と問題）	重点	記録	備考
1	<p>・ 1 から 25 までの整数の中から自分が好きな数を当てるクイズをつくり、解き合うことを通して、整数に潜む性質を見つけることを楽しみ、整数はどのように仲間分けできるのかという問いをもつ。</p> <p>問題 1 から 25 までの整数の中から自分が好きな数を当てるクイズをつくろう。</p>	知		知①：行動観察、ロイロノート
2	<p>・ 1 から 9 までの自然数を 2 つの仲間に分ける活動を通して、仲間分けの方法について考え、素数の意味を知る。</p> <p>・ 1 から 100 までの自然数の中の素数をあげることができる。</p> <p>問題 1 から 9 までの自然数を 2 つに仲間分けしよう。</p>	知		知①：行動観察、ロイロノート
3	<p>・ 30 を素数だけの積の形に表す活動を通して、素因数分解の方法に気付き、それを使って任意の自然数を素因数分解することができる。</p> <p>問題 30 を素数だけの積の形で表そう。</p>	知	○	知①：小テスト
4	<p>・ 素因数分解を使って、最大公約数や最小公倍数を求める方法を説明することができる。</p> <p>問題 60 と 72 の最大公約数を求めよう。</p>	思 態	○ ○	思①：行動観察、ロイロノート 態①：ロイロノート
5	<p>・ これまで学習してきた数の世界が負の数にも広がったことに気付く。</p> <p>問題 新聞の中から、身のまわりで使われている数を見つけよう。</p>	知		知②：行動観察、ロイロノート
6	<p>・ 反対の性質をもつ量や基準を決めたときの量の表し方に気付く。</p> <p>問題 1 富士山の標高は 3776m、伊豆・小笠原海溝の最大水深は 9780m である。これらの値は次の図のように基準を決めて表すとき、正の符号、負の符号を使うと、それぞれどのように表すことができるだろうか。</p>  <p>(図：学校図書「中学校数学 1」より引用)</p>	知		知②：行動観察、ロイロノート

	<p>問題2                  羅臼岳の高さ 1661m を基準にして、それより高い地点の高さを正の符号、低い地点を負の符号を使って表すこととする。                  このとき、男体山、知床岳の山の高さを、正の符号、負の符号を使って表そう。</p>  <p>(図：教育出版「中学数学1」より引用)</p>			
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>負の数は数直線を左側に延ばして新しい数直線上に表すことができることや、その数直線上では右にある数ほど大きく、左にある数ほど小さいことに気付く。</li> <li>正の数と負の数の大きさを数直線を用いて判断し、不等号を使って表すことができる。</li> </ul> <p>問題1                  -1, -2 を数直線上に表すにはどうすればよいのだろうか。</p> <p>問題2                  3つの数, 0, +2, -3の大きさを不等号を使って表そう。</p>	知		知②: 行動観察, ロイロノート
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>正の数と負の数の大きさを、符号と絶対値に着目して判断し、不等号を使って表すことができる。</li> </ul> <p>問題                  数直線を利用して、6つの数, +2, -2, +0.2, -0.2, <math>+\frac{1}{2}</math>, <math>-\frac{1}{2}</math> の大きさを不等号を使って表そう。</p>	知 態	○ ○	知②: 小テスト 態②: ロイロノート

<p>9</p>	<p>・正の数と負の数の加法の計算の意味について説明することができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>ルール</b></p> <p>「-6」から「+6」の整数が書かれた13枚のカードをよく混ぜ、裏返しにして重ねる。出发点0にコマを置き、順番にカードを取って、出た数だけ動かす。コマが先にゴールに着いた人が勝ちとなる。</p> <p><b>コマの動かし方</b></p> <p>「+2」が出たら、ゴールの方向へ2動かす。                  「-3」が出たら、ゴールと反対の方向へ3動かす。                  「0」が出たら、そのまま動かさない。</p> </div> <p>マス目が「-12」から「+12」まで書かれたカードゲームの図</p> <p>「0」がスタートで、「+12」をゴールとする。</p> <p>(Aさん) →</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>1回目に「+4」、2回目に「+2」のカードが出たよ。</p> </div> <p>(Bさん) →</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>1回目に「+4」、2回目に「-2」のカードが出たわ。</p> </div> <p><b>問題1</b></p> <p>Aさん、Bさんのそれぞれのコマの位置はどんな計算で求められるのだろうか。</p> <p>(Cさん) →</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>1回目に「-4」、2回目に「+2」のカードが出たよ。</p> </div> <p>(Dさん) →</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>1回目に「-4」、2回目に「-2」のカードが出たわ。</p> </div> <p><b>問題2</b></p> <p>Cさん、Dさんのそれぞれのコマの位置はどんな計算で求められるのだろうか。</p>	<p>知</p>	<p>知③: 行動観察, ロイロノート</p>
<p>10</p>	<p>・正の数と負の数の2数の加法の計算の仕方に気付き、それを基に正の数と負の数の2数の加法の計算ができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>問題</b></p> <p>正・負の2つの数の加法を数直線を使わずに計算するには、どうすればよいのだろうか。</p> </div>	<p>知</p>	<p>知③: 行動観察, ロイロノート</p>
<p>11</p>	<p>・正の数と負の数の3数以上の加法でも、交換法則や結合法則が成り立つことに気付き、それを利用して3数以上の加法の和を求めることができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>問題</b></p> <p><math>(+3) + (-9) + (+7)</math> を計算しよう。</p> </div>	<p>思</p>	<p>思②: 行動観察, ロイロノート</p>


<p>12</p>	<p>・正の数と負の数の減法の計算の意味について説明することができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>ルール</b></p> <p>「-6」から「+6」の整数が書かれた13枚のカードをよく混ぜ、裏返しにして重ねる。出発点0にコマを置き、順番にカードを取って、出た数だけ動かす。コマが先にゴールに着いた人が勝ちとなる。</p> <p><b>コマの動かし方</b></p> <p>「+2」が出たら、ゴールの方向へ2動かす。                  「-3」が出たら、ゴールと反対の方向へ3動かす。                  「0」が出たら、そのまま動かさない。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>マス目が「-12」から「+12」まで書かれたカードゲームの図</p> <p>「0」がスタートで、「+12」をゴールとする。</p> </div> <p>(Aさん) ←</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>2回目が終わったとき+5の位置にいたよ。                  1回目に出たカードは「+3」だったんだけど、2回目に出たカードは何だったかな。</p> </div> <p>(Bさん) ←</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>2回目が終わったとき+3の位置にいたよ。                  1回目に出たカードは「-1」だったんだけど、2回目に出たカードは何だったかな。</p> </div> <p>問題1</p> <p>Aさん、Bさんの2回目に出たカードが何だったかは、どんな計算で求められるのだろうか。</p>	<p>知</p>	<p>知③:行動観察, ロイロノート</p>
<p>13</p>	<p>・正の数と負の数の2数の減法の計算の仕方に気付き、それを基に正の数と負の数の2数の減法の計算ができる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(+5) - (+2) = +3      (+5) - (-2) = +7                  (-5) - (+2) = -7      (-5) - (-2) = -3</p> </div> <p>問題</p> <p>正・負の2つの数の減法を数直線を使わずに計算するには、どうすればよいのだろうか。</p>	<p>知</p>	<p>知③:行動観察, ロイロノート</p>

14	<p>・正の数と負の数の加法と減法の混じった式を、項の和とみることができる。</p> <p>問題  <math>(+5) - (+2) + (-9) - (-4)</math> を計算しよう。</p>	思	○	思②: 行動観察, ロイロノート
15	<p>・正の数と負の数の数の加法と減法の混じった式の計算ができる。</p> <p>問題1  <math>5 - 2 - 9 + 4</math> を計算しよう。</p> <p>問題2  <math>(-5) - (-10) + (-3) - 10</math> を項を並べた式に表して計算しよう。</p>	知 態	○	知③: 行動観察, ロイロノート 態③: 行動観察, ロイロノート
16	<p>・正の数と負の数の乗法の計算の意味について説明することができる。</p> <p>・正の数と負の数の2数の乗法の計算の仕方に気付く。</p> <p>花子さんは、東に向かって分速70mで歩いています。現在の地点を0mとし、東の方向を正の向きとします。また、1分後を+1分とします。</p>  <p>(図: 学校図書「中学校数学1」より引用)</p> <p>問題1          花子さんが、1分後、2分後、1分前、2分前にどの地点にいるかは、どのような計算で求められるだろうか。</p> <p>太郎さんは、西に向かって分速70mで歩いています。現在の地点を0mとし、東の方向を正の向きとします。また、1分後を+1分とします。</p>  <p>(図: 学校図書「中学校数学1」より引用)</p> <p>問題2          太郎さんが、1分後、2分後、1分前、2分前にどの地点にいるかは、どのような計算で求められるだろうか。</p> <p>問題3          正・負の2つの数の乗法を数直線を使わずに計算するには、どうすればよいのだろうか。</p>	知		知③: 行動観察, ロイロノート
17	<p>・正の数と負の数の2数の乗法の積の性質に気付く。</p> <p>・正の数と負の数の3数以上の乗法でも、交換法則や結合法則が成り立つことに気づき、それを利用して3数以上の乗法の積を求めることができる。</p>	思		思②: 行動観察, ロイロノート

	<p>問題1 次の(1)から(4)の計算をしよう。 (1) <math>(+3) \times (-1)</math>      (2) <math>(+5) \times (-1)</math> (3) <math>(-3) \times (-1)</math>      (4) <math>(-5) \times (-1)</math></p> <p>問題2 <math>(-6) \times (+9) \times (-5)</math>を計算しよう。</p>			
18	<p>・負の数が含まれたいくつかの数の乗法を工夫して計算することができる。 ・正の数と負の数の累乗の計算ができる。</p> <p>問題1 次の(1)から(4)の式で積がもっとも大きくなる式はどれだろうか。 (1) <math>1 \times 2 \times 3 \times 4</math> (2) <math>1 \times 2 \times 3 \times (-4)</math> (3) <math>1 \times 2 \times (-3) \times (-4)</math> (4) <math>1 \times (-2) \times (-3) \times (-4)</math></p> <p>問題2 次の(1)から(4)の積を累乗の指数を使って表そう。 (1) <math>7 \times 7 \times 7 \times 7</math>      (2) <math>(-4) \times (-4)</math> (3) <math>(-0.1) \times (-0.1)</math> (4) <math>-9 \times 9 \times 9 \times 9 \times 9</math></p> <p>問題3 <math>-3^2</math>を計算しよう。</p>	知		知③:行動観察, ロイロノート
19	<p>・正の数と負の数の除法の計算の意味や正の数と負の数の2数の除法の計算の仕方に気付き, それを基に正の数と負の数の2数の除法の計算ができる。</p> <p><input type="text"/> <math>\times (+2) = +6</math>      <input type="text"/> <math>\times (+2) = -6</math> <input type="text"/> <math>\times (-2) = +6</math>      <input type="text"/> <math>\times (-2) = -6</math></p> <p>問題1 <input type="text"/>にあてはまる数はどんな計算はどんな計算で求められるだろうか。</p> <p>問題2 正・負の2つの数の除法は, どのように計算すればよいのだろうか。</p>	知		知③:行動観察, ロイロノート
20	<p>・負の数における逆数の意味を知る。 ・正の数と負の数の除法を, 逆数を使って乗法になおし計算することができる。</p> <p><input type="text"/> <math>\times \frac{3}{4} = 1</math>      <input type="text"/> <math>\times \left(-\frac{3}{4}\right) = 1</math></p> <p>問題1 <input type="text"/>にあてはまる数はどんな計算は何だろうか。</p>	知		知③:行動観察, ロイロノート



	<p>問題2 次の(1), (2)の計算結果はどんな関係になるのだろうか。</p> <p>(1) <math>10 \div (-2)</math>    (2) <math>10 \times (-\frac{1}{2})</math></p>			
	<p>問題3 <math>10 \times (-\frac{6}{7}) \times (-9)</math>を計算しよう。</p>			
21	<p>・正の数と負の数の四則の混じった計算の手順に気付き, それを基に計算することができる。</p> <p>問題 次の(1)から(5)の四則の混じった計算をしよう。 (1) <math>3 + 2 \times (-4)</math> (2) <math>7 - 16 \div (-8)</math> (3) <math>60 \div (-6 + 2)</math> (4) <math>18 \div (-3)^2 + (-4)</math> (5) <math>(-4)^2 - (-3^2) \div 9</math></p>	知		知③: 行動観察, ロイロノート
22	<p>・正の数と負の数の四則の混じった計算でも分配法則が成り立つことに気付き, それを利用して計算することができる。</p> <p>問題 次の(1), (2)の四則の混じった計算をしよう。 (1) <math>(-12) \times (\frac{1}{4} - \frac{2}{3})</math> (2) <math>53 \times (-4) + 53 \times (-6)</math></p>	思	○	思②: 行動観察, ロイロノート
23	<p>・数の範囲を拡張することによって, 四則計算の可能性が拡大されたことに気付く。</p> <p>問題 次の㉖から㉙で, ○, △にいろいろな自然数をあてはめたとき, 計算結果がいつでも自然数であるものはどれだろうか。 ㉖ <math>\bigcirc + \triangle</math>   ㉗ <math>\bigcirc - \triangle</math>   ㉘ <math>\bigcirc \times \triangle</math>   ㉙ <math>\bigcirc \div \triangle</math></p>	知		知③: 行動観察, ロイロノート
24	<p>・いろいろな四則計算を計算することができる。 ・既習の四則計算の仕方を振り返り, 自分自身にとっての「四則計算をするときに気を付けるポイント」を記述することができる。</p> <p>問題 これまでの学習を振り返ると, 自分自身にとっての四則計算をするときに気を付けるポイントは何だろうか。</p>	知 態	○ ○	知③: 行動観察, ロイロノート 態③: ロイロノート
25	<p>・平均を能率的に求めるために基準との差が正の数と負の数になるように設定された数値を基準とした場合の平均の求め方を, 言葉や式を用いて説明することができる。</p>	思		思③: 行動観察, ロイロノート

	 <p>左から Aさん Bさん Cさん Dさん Eさん Fさん          166cm 176cm 170cm 174cm 175cm 165cm</p> <p>問題          バレーボール部員6人の身長の平均を求めよう。</p>			
26	<p>・単元全体の学習内容についてのテストに取り組み,単元で学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価できる。</p>	知 思 態	○ ○ ○	<p>知①～③：単元テスト          思①～③：単元テスト          態④：行動観察,ロイロノート</p>

5. 本時の目標 (25/26)

平均を能率的に求めるために基準との差が正の数と負の数になるように設定された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて説明することができる。

6. 本時の展開

「目指す子供の姿」を実現するための手立て

教師の働きかけ (●発問, ▲補助発問, ■指示・説明) ○子供の学習活動	◆留意点 ※評価
<p>1. 問題把握, 課題の明確化</p> <p>●このチームは、私が前に働いていた学校でバレーボールの顧問をしているときの対戦相手のチームです。このチームはどんなチームかな?</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>東中学校 (仮称) バレーボール部</p>  </div>  </div> <p>左から Aさん Bさん Cさん Dさん Eさん Fさん 166cm 176cm 170cm 174cm 175cm 165cm</p> <p>○全員身長が大きい。 ○平均すると 170cm くらい。</p>	<p>◆バレーボールの試合の動画を見せた後で、図を示し、チームの特徴を考えさせる。</p>  <p>桜中学校 (仮称) バレーボール部員 6 人の身長も提示して、東中学校の身長に着目するように促す。</p> <p>158cm 176cm 153cm 163cm 157cm 147cm</p>
<p>問題</p> <p>バレーボール部員 6 人の身長を平均を求めよう。</p>	
<p>○ <math>(166+176+170+174+175+165) \div 6 = 171</math></p> <p>○ もっと簡単に平均が求められる。</p>	<p>◆ プリントを配付する。</p> <p>◆ 小学校の求め方で求めさせ、教師がわざと計算を間違っ様子を見せて、人数やその総和が大きいことから計算を工夫する必要感をもたせる。</p>
<p>課題</p> <p>バレーボール部員 6 人の身長を工夫して求める方法を説明しよう。</p>	
<p>2. 個人思考・集団思考</p> <p>○ 数をもっと小さくすることができそう。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>① 基準を 100cm にする。</p> <p><math>66+76+70+74+75+65=426</math></p> <p><math>426 \div 6 = 71</math></p> <p><math>100+71=171</math></p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; width: 45%;"> <p>② 基準を 165cm にする。</p> <p><math>1+11+5+9+10+0=36</math></p> <p><math>36 \div 6 = 6</math></p> <p><math>165+6=171</math></p> </div> </div>	<p>◆ 「もう求められたの？」などと伝え、工夫をすれば、簡単に平均が求められそうだという考えを引き出す。</p> <p>◆ 試行錯誤後、数を小さくできれば計算が簡単になりそうという過程の見通しを共有する。</p>

③基準を 170cm にする。

$$(-4)+(+6)+0+(+4)+(+5)+(-5)=6$$

$$6 \div 6=1$$

$$170+1=171$$

④基準を 176cm にする。

$$(-10)+0+(-6)+(-2)+(-1)+(-11)=-30$$

$$(-30) \div 6=-5$$

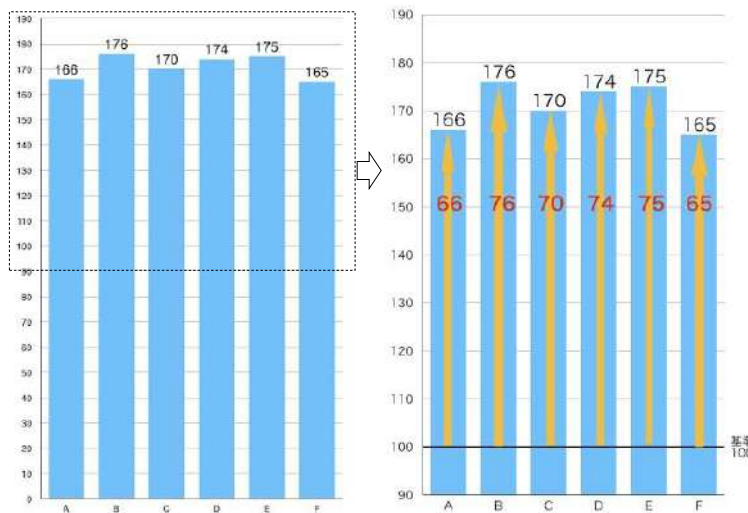
$$176+(-5)=171$$

● (①の式をすべて取り上げて) どのように考えたのかな？

○基準を 100cm にしている。

○基準を 170cm と決めて、基準からの差の平均を 71cm と求めて、基準の 100cm にたすと、平均は 171cm になる。

○グラフでいうとここに基準の線をひいて、この基準の線の上のところの平均を求めて、基準の数値にたした。グラフをならした。



● どうして 100cm を基準にしようと思ったのかな？

○すべて 3 桁目が 1 だから。

○数が小さくなると計算が簡単だから。

●ほかの基準にしても簡単に求めることはできるのかな？

(③について) どこを基準にして考えたのかな？

○基準を 170cm にして、基準との差を表して平均を求めた。

●この続きはどのように考えればよいのかな？言葉や式を用いて説明しよう。

$$\underline{(-4)+(+6)+0+(+4)+(+5)+(-5)=6} \quad \underline{6 \div 6=1} \quad \underline{170+1=171}$$

◆基準を 100cm とする考えを最初に扱い、真ん中くらいの身長 の 170cm を基準とする考え(差が正の数と負の数)と、「計算が簡単になる」、「正の数と負の数を使う」という目標に迫る順に考えを取り上げる。最も身長が低い 165cm を基準とする考え(差が全て正の数)、最も身長が高い 176cm を基準とする考え(差が全て負の数)は無理に取り上げない。



◆式の 71 は何を表しているのか問い返し、差の平均を求めていることを確認する。

◆グラフを拡大したものの基準にしたところに線を引かせて、仮平均の考えの理解を深める。



◆たとえば、③の考えを取り上げる際には、 $\{(170-4)+(170+6)+(170+0)+(170+4)+(170+5)+(170-5)\} \div 6 = \{170 \times 6 + (-4+6+0+4+5-5)\} \div 6 = 170+6 \div 6 = 171$  という風に分配法則の考えをしている生徒がいることも考えられる。その場合には、この考えを取り上げる。

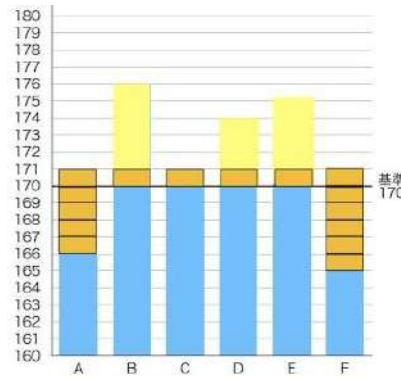
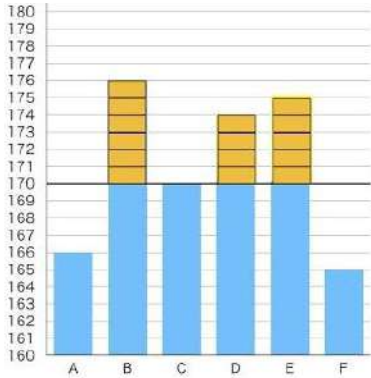
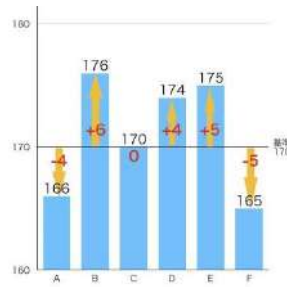
◆生徒の表現に対して、その都度「どうして 100cm を基準にしようと思っ

○基準を 170cm と決めて、基準からの差の平均を 1cm と求めて、  
基準の 170cm にたすと、身長の平均は 171cm になる。

○グラフでいうとここに基準の線をひいて、

この基準の線からの差の平均を求め  
て、基準の数値にたした。

グラフをならした。



●どうして 170cm を基準にしようと思ったのかな？

○正・負の数があると、正の数と負の数で打ち消しあって数が小さくなり計算が楽になるから。

### 3. 振り返り

●平均を工夫して求める方法の共通点は何かな？

○基準を決めて、その差の平均と基準をたしているところ。

●違うところはどこかな？（中学校でできるようになったことは何かな？）

○③は負の数を使って考えているところ。

●負の数を使うとどんなよいところがあるのかな？

負の数があると、正の数と負の数で打ち消しあって計算が簡単になる。

●「確認問題」に取り組もう。

たのか」発想の源を問い、学級全体で共有する。

◆仮平均を用いた考えを解釈し、示された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて記述する場面を位置付ける。（全国学調小 H.29 B ③(2) 正答率 26.3%）

※平均を能率的に求めるために基準との差が正の数と負の数になるように設定された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて説明している。



◆基準との差が正の数と負の数となっているときにも、グラフをならして平均を求めていることを確認し、平均についての確かな理解をねらう。



◆正の数と負の数を使った考えについて、「正・負の数で打ち消しあって計算が簡単になる」という、正の数と負の数で差を表すことのよさを生徒から引き出す。

◆プリントを配付する。

確認問題

次の値は、桜中学校バレーボール部員6人の身長です。基準を決めて、基準との差の部分に着目して平均を求めなさい。

158cm 176cm 153cm 163cm 157cm 147cm

- どんな値を基準にしたら計算が簡単にできるのかな。
- 真ん中の値っぽい値がいいかも。
- 1人身長が高い人がいるから、真ん中より少し高い値がいい。

○基準を160cmにする。

$$\begin{aligned} (-2)+(+16)+(-7)+(+3)+(-3)+(-13) &= -6 \\ -6 \div 6 &= -1 \\ 160+(-1) &= 159 \end{aligned}$$

○基準を158cmにする。

$$\begin{aligned} 0+(+18)+(-5)+(+5)+(-1)+(-11) &= 6 \\ 6 \div 6 &= 1 \\ 158+1 &= 159 \end{aligned}$$

- 平均を工夫して求める方法についての学びを振り返り、「新しく学んだことや大切な考え方だと思ったこと」を具体例やその理由をふくめて書きましょう。

まとめ 平均を工夫して求めるときには、計算が楽になるから、基準を決めて、その基準との差を表して考える。正の数と負の数で打ち消しあえると計算が簡単になるから、基準との差を正の数と負の数を使って表しておく。

◆基準を160cmとする考えを取り上げる。基準を決めた理由を共有することを目的とし、振り返りにつなげる。求め方については、画面の共有程度にとどめる。



授業板書

東中学校 バレーボール部 (身長合計) 人数  
 $(166+176+170+174+175+165) \div 6 = 1026 \div 6 = 171$   
 $(66+76+70+74+75+65) \div 6 = 426 \div 6 = 71$   
 基準  $100+71 = 171$   
 平均  $170$   
 身長高い  
 Q56 バレーボール部員6人の平均身長を求めよう。  
 工夫して求める方法を説明しよう。  
 (120) 数値小さくすれば...  
 正の数と負の数で打ち消しあえれば計算が楽!  
 基準を100cmにしたら  
 $(66+76+70+74+75+65) \div 6 = 426 \div 6 = 71$   
 基準  $100+71 = 171$   
 折り返せば...  
 平均を170にするには基準を170にすれば、差の部分に着目して計算すれば、差が正の数と負の数で打ち消しあえば計算が楽!

桜中学校 バレーボール部  
 数値が中間ish  
 160cmを基準にしよう  
 $(-2)+16+(-7)+3$   
 $+(-3)+(-13) \div 6 = (-6) \div 6 = -1$   
 $160+(-1) = 159$   
 150が少し...  
 真ん中をみた!

単元末テストの評価問題

① ある陸上競技部の 1500m 走の 8 人の生徒の記録は次のとおりです。

**1500m 走の 8 人の生徒の記録**

358 秒,314 秒,282 秒,340 秒,406 秒,295 秒,363 秒,330 秒

太郎さんは、1500m 走の 8 人の生徒の記録の平均の求め方について、次のように考えました。



基準を 330 秒と決めて、基準との差の部分に着目して平均を求めることができます。

基準を 330 秒と決めて、基準との差の部分に着目した平均の求め方を、言葉や式を使って書きなさい。

(正答の条件)

次の①, ②, ③の全てまたは①, ②を書いている。

- ① 330 秒との差の部分の平均を求める式や言葉
- ② 基準にした 330 秒に、求めた差の部分の平均の 6 秒をたすことを表す数や言葉
- ③ 1500m 走の 8 人の生徒の記録の平均が、336 秒になることを表す数や言葉

(正答例)

- ・基準を 330 秒と決めて、基準との差の部分に着目して平均を求めます。

$$\{(+28)+(-16)+(-48)+(+10)+(+76)+(-35)+(+33)+0\} \div 8=6$$

基にした 330 秒に、求めた平均の 6 秒をたします。

1500m 走の 8 人の生徒の記録の平均は、336 秒です。

単元末テストの評価問題

② 2009 年から 2018 年までのひろしまフラワーフェスティバルの各年の観覧車数は次のとおりです。

**2009 年から 2018 年までのひろしまフラワーフェスティバルの各年の観覧車数**

年	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
観覧車数 (万人)	161	168	169	169	180	172	160	141	154	158

基準を決めて、基準との差の部分に着目して各年の観覧車数の平均を求めなさい。

(正答の条件)

次の①, ②, ③の全てまたは①, ②を書いている。

- ① 自分で決めた基準の値との差の部分の平均を求める式や言葉
- ② 基準にした値に、求めた差の部分の平均をたすことを表す数や言葉
- ③ 各年の観覧車数の平均が、163.2 万人になることを表す数や言葉

(正答例)

- ・省略

### 7. 「主体的に学習に取り組む態度」の評価の進め方

#### (1) 「4. 正の数と負の数の活用」における「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

##### 第26時における「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

第25時の目標は、「平均を能率的に求めるために基準との差が正の数と負の数になるように設定された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて説明することができる。」であり、第26時では、このことを踏まえて、「いくつかのデータの平均を仮平均の考えを使って能率的に求める方法についての学習を振り返って、互いの考えのよさを生かして、『自分の考えがどのように変わってきたのか』、『まだはつきりしないことや知りたいと思ったこと』を記述することができるかどうか」をみる。本事例においては、このことを評価するために、一つの問題に対するいくつかの考えを振り返り、学習の成果を実感する場面を設定した。

第24時まで、正の数と負の数の四則計算について学習しており、生徒たちは既習内容を振り返って、自分自身にとっての四則計算をするときに気を付けるポイントをロイロノートにまとめている。

これまでの四則計算を振り返ろう

Q26 次の計算をしよう。

(1)  $(-4) + (-2)$  (2)  $(+5) - (-2)$

$= -(4+2)$   $= (4+2)$

$= -6$   $= 7$

(3)  $(-5) - (-10) + (+3) - 10$  (4)  $(-5) \times (-1)$

$= (-5) + (+10) + (+3) - 10$   $= 5 \times 1$

$= -5 + 10 + 3 - 10$   $= 5$

$= 5 \cdot 7$   $= -2$

$= -2$

0をつくることも考えられる!

これが四則計算と気づけるポイントは何? (具体例と理由もか!)

これまでの学習を振り返って、自分のノートに四則計算をするときに気を付けるポイントは何かな?

何かの具体例は?

(7) きれいな時 分数にする  
小数にすると、面倒なことがあった。

どこを先に計算するか  
( )、×、÷、指数

乗法と除法は先に計算する。

(8)  $53 \times (-4) + 53 \times (-6)$

$= 53 \times (-4) + (-6)$

$= 53 \times (-10)$

$= -530$

乗法と除法は先に計算する。

5-9+1+9だったら、-9+9を先に計算したら打ち消しあって0になるから計算が楽になった。

<p>終了</p> <p>この単元で、乗算や割り算、分数の計算など、これまで学習してきた内容を振り返る。</p> <p>乗算や割り算は、順序よく計算することが大切である。その順序は、乗算を先に計算し、次に加減法を計算することである。その順序は、乗算を先に計算し、次に加減法を計算することである。</p> <p>例 <math>3 \times 4 + 5 = 12 + 5 = 17</math></p> <p><math>5 \div 2 = 2.5</math></p> <p><math>10 \div 2 = 5</math></p>	<p>・乗算を含む式は先に計算する。</p> <p>理由は、乗算を先に計算しない加法や減法などを先に計算すると、答えが変わるから。</p> <p>例 <math>(3+4) \times 2 = 7 \times 2 = 14</math></p> <p><math>3+4 \times 2 = 3+8 = 11</math></p>	<p>・計算で切りの良い数にして計算をする。</p> <p>(8) のように</p> <p>・符号をよく見て答えの符号も確認する。</p> <p>・式のどっちを先にやるかをどのような計算なのかを見て(乗法や除法などは、先に計算をする)</p>	<p>どこを先に計算するか ( )、+、-、×、÷、指数</p> <p>理由 例えば、四則の計算のときから計算することを意識して上のものを忘れてしまうから。</p>	<p>① 7-18 ÷ (-8) = 7-(-2.25) = 9.25</p> <p>② <math>(-3) \times (-8) \times (-5)</math> だったら、<math>(-8) \times (-5)</math> を先に計算する。</p> <p>③ <math>5-9+1+9</math> だったら、<math>-9+9</math> を先に計算したら打ち消しあって0になるから計算が楽になった。</p>
<p>・分数に計算する 例 <math>7-18 \div (-8)</math></p> <p>・乗算を含む計算 例 <math>-3</math></p> <p>・正負の符号をよくみて、間違えないように計算する。</p>	<p>割ると小数になるものは分数にして計算すること</p> <p>具体例 <math>7-18 \div (-8)</math></p> <p>理由: 分数にして計算することを忘れてしまっただけで小数にして計算してしまうことが多いから。</p>	<p>符号を決めてから計算する理由 理由は計算するのは簡単だけれど符号を間違えたらその問題は間違えたことになってしまうから。</p> <p>例 <math>8 \div (+6) \div (-2)</math> だったら符号の数が1個(奇数)なので答えの符号はマイナスになる。</p>	<p>どこを先に計算するか ( )、+、-、×、÷、指数</p> <p>理由 これがあやふやになっていると問題が絶対に解けないから(計算する順序がわからないくて)</p>	<p>気をつけるポイント ・( )、乗算→乗法、除法→加法、減法のように計算の順番を気をつける。</p> <p>・符号を変える計算の時の符号のミス。</p> <p>・問題をちゃんと見る。</p> <p>・交換法則やの時に減法や除法は変えない。</p>
<p>符号を、しっかりみて計算する</p> <p>例 <math>(+6) - (-9) = +15</math></p> <p>理由は、符号が、マイナスの時に、そのマイナスをプラスに変えて、隣の、数の符号を変えて計算するため</p>	<p>・乗算を含む計算のとき</p> <p>例 <math>(3-3^2) \times (-5)</math></p> <p>理由: このようなどいづつも計算の順序を間違えてしまったりするから、どこから計算するのかよく注意して問題を解こうと思ったから。</p>	<p>・分数の計算ミスをしない</p> <p>例 <math>(\frac{3}{4}) \div (-\frac{1}{2})</math></p> <p><math>= \frac{3}{4} \times (-2)</math></p> <p><math>= -\frac{3}{2}</math></p>	<p>(7) みいたな時分数にする <math>(-36) \div (-15) = \frac{36}{15} = \frac{12}{5}</math></p> <p>考えないで割り切ろうとするから</p>	<p>累乗の時の符号 (例) のようなところで、符号も二乗してしまおうから、<math>(-1)^2 = 1</math></p>
<p>分数にして計算する問題</p> <p>気をつけるポイント 通分、間違えて少数にしない 下線に気をつける 分数に直すときや、通分する時が一歩間違えやすいから。(自分の)に間違えて少数にしてあげれば細かい計算に迷わなくて済むことも多いから</p>	<p>どこを先に計算するか 優先順位を考えてから計算する</p> <p>例 <math>7 \times (-3) + 10 \div 5</math></p> <p><math>= (-21) + 2</math></p> <p><math>= -19</math></p>	<p>・分数の計算ミスをしない</p> <p>例 <math>(\frac{3}{4}) \div (-\frac{1}{2})</math></p> <p><math>= \frac{3}{4} \times (-2)</math></p> <p><math>= -\frac{3}{2}</math></p>	<p>どこを先に計算するかを決める! 理由は、計算の順番を守らないと、答えが違ってしまおうからです。</p> <p>例 <math>(-6) - (-5) \div (-5)</math></p> <p>先に計算する!</p>	

この学びを踏まえ、第25時では、仮平均の考えを用いて平均をより簡単に求めるいろいろな考えについて検討する。このことをきっかけにして、いくつかの考えについて、比較したり、自分なりの考察を加えたりさせることで自己の変容を自覚しやすくなるようにする。

まず、バレーボール部員6人の身長(166cm, 176cm, 170cm, 174cm, 175cm, 165cm)の平均を求める際に、身長の総和を人数で割る求め方では、計算するとき数が大きくて面倒なことを確認した上で、どのように工夫して求められるかを説明し合う。いくつかの考えについて、自分が考えたことだ



けでなく、他の人が考えたことをノートに記録し、自分の考えとの共通点や相違点だけでなく、「次に同じ問題がでた場合、どの考えで求めるか」問いかけながら、授業では終盤に確認問題を解き、上記の活動を生かす場面を設定する。そして、「平均を工夫して求める方法についての学びを振り返り、『新しく学んだことや大切な考え方だと思ったこと』を具体例やその理由をふくめて書きましょう。」と伝え、これまでの考え方を振り返り、学習の成果の実感につなげる。そして、第26時では「いくつかのデータの平均を仮平均の考えを使って能率的に求める方法についての学習を振り返って、互いの考えのよさを生かして、『自分の考えがどのように変わってきたのか』、『まだはっきりしないことや知りたいと思ったこと』を書きましょう。」と伝え、次にどうしていききたいのかを引き出す。文例は、「はじめは、～。だけど、途中で～。最後には、～。新しく学んだことや大切な考え方だと思ったことは、～。まだはっきりしないことや知りたいと思ったことは、～。」とする。

ここでは、ロイロノートで記述を回収し、正の数と負の数を活用した問題解決の過程を振り返って、他者の考え方によさを見だし自分に取り入れて検討しようとしているかについて評価する。記述が苦手な生徒には個別に声をかけ、どのような過程で活動を進めていったのかなど、その状況を見取る。

以下に示すのは、生徒のノートの記述例に対する評価と評価の視点である。

評価	評価の視点
「おおむね満足できる」状況 (B)	・『自分の考えがどのように変わってきたのか』、『まだはっきりしないことや知りたいと思ったこと』が書かれているかどうかを見取る。
「十分満足できる」状況 (A)	・『自分の考えがどのように変わってきたのか』、『まだはっきりしないことや知りたいと思ったこと』を具体例やその理由をふくめて書かれているかどうかを見取る。

ここでは、「主体的に学習に取り組む態度」の記述による評価を示した。考えをノートに記述することが困難であるなど、配慮が必要な生徒がいる場合は、例えば、授業後に該当生徒に対して、板書の写真やノートの記録を見せながら気を付けるポイントについて生徒の考えを聞くなど、振り返る場面を設定する。授業でどのような学びがあったのかは、板書を見れば一目瞭然である。整理され構造化された板書となるようにし、生徒の振り返りの質を高め、目標達成に近づけることにつなげていく。

ほかにも、全員の記録をとる評価ではないが、評価方法として、振り返りの場面でのノート等の把握だけでなく、話し合いで他者との考えを比較してそのよさに気づきそれを伝えようとする姿、問題の解決過程を振り返ってよりよい表現や方法を考えようとする姿、など問題解決に向かうプロセスの場面でも、積極的によい姿を見だし評価していくことが大切と考える。

## (2) (1) 以外の単元における「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

### ① 小単元の取組を振り返り、「わかったこと・大切な考え方」や「よくわからないこと・もっと知りたいこと」などについての記述を基に評価する

小単元ごとで、「わかったこと・大切な考え方」、「よくわからないこと・もっと知りたいこと」について振り返って書く場面を設定する。その際、「わかったこと・大切な考え方」については、焦点化した内容についての振り返りも含めるように問い、生徒の表現から次の学びに向かうことができるように働きかける。例えば、小単元1では、「整数はどのような仲間分けができるのか考えるときに、どのようなことがわかったり大切だと思ったりしたかの具体例とその理由も含めること」、小単元2では、『 $-$ 』（マイナス）のついた数はどのような数なのか、これまでの数とどう違うのか考えるときに、どのようなこ



# 問題解決過程における「生徒の停滞」を解消する方策

授業過程	I 本時の目標達成に向けて必要な考えを引き出すために →机間指導の工夫	II 本時の目標達成に向けて生徒の考えをつなぐために →「問い返し」の工夫
主に個人思考	<p><b>工夫1</b> 生徒一人一人が自分の考えを(途中までもよいので)もてるように促す</p> <p>教師の働きかけ(机間指導の具体例)                      A 活用できる既習内容に気付かせる                      B 認める・励ます                      C 自分の考えは本当に正しいのか、よりよい考えが他にはないのか考えるように促す</p>	<p><b>「生徒の停滞への対応」</b>                      本時の目標達成のために必要な考えを引き出す                      (A) 引き出したい考えの一部または、全部を示して引き出したい考えの一部または、全部を示して「これはどういう意味なのだろう?」「これをつかかって考えられないかな?」などと逆から考えることを促す                      ※ 時に、教科書を「確認として・ヒントとして・別解として・例示として」活用して                      (B) 本当らしい誤答や不十分な解答を示して本当らしい誤答や不十分な解答を示して「この考えは正しいのかな?」と揺さぶり考えることを促す</p>
	<p><b>工夫2</b> 生徒一人一人の取組状況を把握し、集団思考の指名計画を立てる</p> <p>取り上げる考えの質の分類                      (1) 考えの効率性や妥当性の観点から順位性のある多様性                      (2) それぞれの考えに共通性が見いだせる多様性                      (3) それぞれの考えによさがあり、独立的な多様性</p>	
主に集団思考	<p>取り上げる順番                      ① もっともらしい間違った考え方から取り上げる                      ② だるも臭い考え方から取り上げる。そして、それを洗練していくといった流れで取り上げる</p>	<p><b>工夫3</b> 生徒の考えを洗練させたり、促したりする</p> <p>教師の働きかけ(「問い返し」の具体例1)                      ア [さらに説明させる]                      「〇〇ってどういうこと?」「〇〇ってどういう意味?」「それはどこにあるの?」「どこでわかるの?」など →「What」や「Where」                      イ [理由を説明させる]                      「なぜ、〇〇になったのかな?」「どうして〇〇と考えたのかな?」など →「Why」                      ウ [方法を説明させる]                      「どのように求めたの?」など →「How」                      エ [数学的な表現に洗練させる]                      「数学の言葉を使うとどのように表現できるのかな?」「一般化や統合といった考えを促す」                      オ 「いつでも〇〇になるのかな?」「共通していることはないかな?」など                      カ [正誤の判断をさせる]                      「え!?本当?」「絶対?」など                      キ [他者の考えの続きを推測させる]                      「〇〇さんは次に何と言うと思う?」など                      ク [生徒の重要な発言を強調する]                      「今、なんて言ったのかな?」など                      ケ [生徒の思考を揺さぶる]                      「これって間違いだよね!?!」「絶対に正しいんだね!?!」など                      ※ What(〜って何?)やWhere(〜ってどこ?)で問い、Why(どうして?)やHow(どのように?)で問い返すことを基本にする。</p>
	<p><b>「生徒の停滞への対応」</b>                      本時の目標達成のために生徒の考えをつなぐ                      (ア) 自分の立場を表明させる場を設定して                      ・「いま、あてられたら困る人」                      ・「〇〇さんの気持ちがわかった生徒はノートに○、気持ちがわからない生徒はノートに×をかいてみよう」など                      (イ) 他者の考えを自分の言葉で説明させる場を設定して                      ・「今考えていることを隣の人に話してみよう」                      ・「〇〇さんの説明を自分の言葉で隣の人に説明してみよう」など                      ※ 時に、説明の時間を設定したり、聞いている生徒には説明を評価させたりして</p>	<p><b>工夫4</b> 一人の生徒の考えを教室全体に広げていく</p> <p>教師の働きかけ(「問い返し」の具体例2)                      生徒の表情を見て・・・                      a 「今の説明についてちょっと険しい顔をして聞いていたね。どのあたりで悩んでいるの?」                      b 「悩んでいる顔をしているね。もう一回説明してもらおうか?」                      c 「今の発言に大きくなずいたね。あなたの言葉でも説明してくれる?」                      d 「自分のノートを見返したね。友だちとはどこか違うところがあったのかな?」                      e 「隣の人とお話ししたよね。どこの部分についてお話ししたのかな?」</p>

8. 本時の主張点

■算数・数学科における教科提案について

「問題解決力・社会的協働性」を育むために

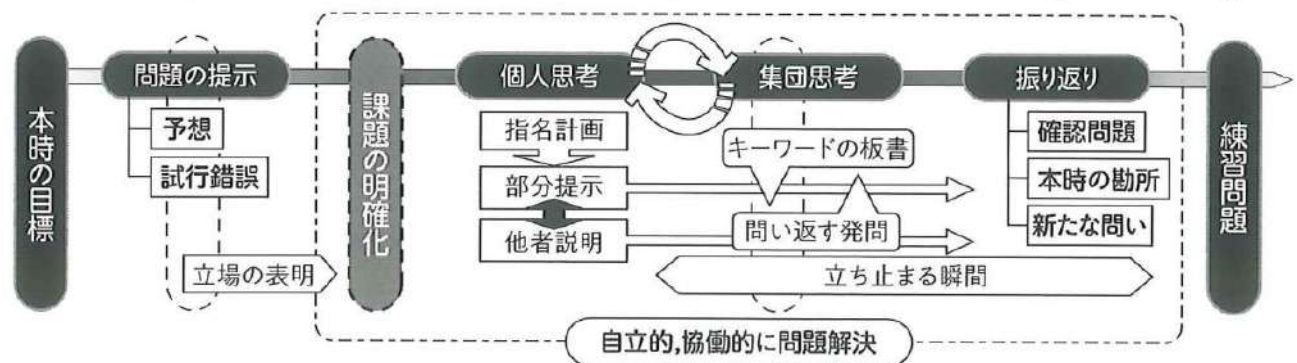
＜算数・数学科で目指す子供の姿＞

算数・数学科においては今年度、「問題解決力・社会的協働性」の育成に焦点をあて、研究を進めていく。算数・数学科における「問題解決力・社会的協働性」とは、事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決するプロセスを遂行することを通して育成された、数学的に考える資質・能力と捉えた（文部科学省，2018）。

授業において「問題解決力・社会協働性」が最も表れる場面は、「集団思考」の場面である。このことについて、湊氏は次のように述べている。「知識は普遍的、客観的なものではなく主観的、個人的なものである。個人的知識を学級などにおいて練り合い、練り上げることは、社会的相互作用論によって支持されている。子どもの主体的活動のもとで知識は協働によって変容を遂げ、広い客観性を獲得する。練り合い、練り上げは知識の普遍化を達成する。練り合い、練り上げの活動を通して、個人で構成した知識の意味を明確化し、この知識と他の子どもが構成した知識との異同、自分の知識の特徴などが明確になる。（湊，1999 下線筆者）」このように、個人の資質・能力は、「集団思考」における対話的な学びによって確かなものとなるのである。

一人の子供の説明を他の子供がただ黙って聞いているのではなく、説明を聞いてどのように考えたのか読み取ろうとしなければ、「問題解決力・社会的協働性」は身に付かない。したがって、「集団思考」を通して、どの子供も自らの学習状況を把握し、学習の進め方について試行錯誤しながら、学ぼうとするように教師は働きかけを工夫しなければならないと考える。

本教科授業の基本的な流れ（早勢，2020）



■本時で目指す子供の姿

本時における「問題解決力・社会協働性」が育まれている子供の姿

平均を能率的に求めるために基準との差が正の数と負の数になるように設定された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて説明し合いながら納得する姿

いくつかのデータの平均を仮平均の考えを使って能率的に求める方法についての学習を振り返って、互いの考えのよさを生かして、「自分の考えがどのように変わってきたのか」、「新しく学んだことや大切な考え方だと思ったこと」、「まだはっきりしないことや知りたいと思ったこと」を記述する姿

■本時のポイント

本時における「目指す子供の姿」を実現するための手立て

- ① グラフ、式、言葉などを関連付けて式の中の数の意味を解釈し説明するように働きかける
- ② 効果的な「集団思考」となるように指名計画を構想する
- ③ 発想の源を問う
- ④ 意図的に誤答や途中までの考えを取り上げたり、式や答えなど結果を先に取り上げたりして過程を逆思考させる
- ⑤ 生徒の「困り方」に寄り添う問いかけをする

平成 29 年度の全国学力・学習状況調査小学校算数B [3]では、次のような問題が出題されており、その結果が公表されている。

### 算数B [3] 実験結果の数理的な処理と解釈・表現（ゴムの力で動く車）

3

かずやさんは、ゴムの力で動く車を組み立てました。下の図のように車と車軸をゴムでつなぎ、車を引いてゴムをのばしてから放すと、車が進みます。車の距離が、図の①の位置に来るまでゴムをのばした長さ、②の位置に来るまでゴムをのばした長さ、③の位置に来るまでゴムをのばした長さ、④の位置に来るまでゴムをのばした長さを調べました。

表1 ①の位置に来るまでゴムをのばした長さの記録

回数	車が進んだ長さ
1	2 m 73 cm
2	80 cm
3	2 m 87 cm
4	2 m 69 cm
5	2 m 91 cm

2回目、車を引く代わりに、記録を三つはかき取りました。

そのため、2回目の記録を除いて平均を求めます。

(1) 2回目の記録を除いて、4回分の記録を使って車が進んだ長さの平均を求めます。下の1から4までの中の、どの式で求めることができますか。1つ選んで、その番号を書きます。

- $(273 + 287 + 269 + 291) \div 4$
- $(273 + 80 + 287 + 269 + 291) \div 4$
- $(273 + 287 + 269 + 291) \div 5$
- $(273 + 80 + 287 + 269 + 291) \div 5$

次に、車の距離が④の位置に来るまでゴムをのばした長さ、車を引いた長さを5回調べ、表2のようにまとめました。表2をもとに、かずやさんの平均を求めます。

表2 ④の位置に来るまでゴムののびた長さの記録

回数	車が進んだ長さ
1	7 m 52 cm
2	7 m 31 cm
3	7 m 54 cm
4	7 m 20 cm
5	7 m 43 cm

かずやさんは、平均を求める計算を簡単にするために、7 m をこえた部分に着目し、次のように平均を求めました。

【かずやさんの平均の求め方】

$$7 \text{ m をこえた部分の平均を求めます。}$$

$$(52 + 31 + 54 + 20 + 43) \div 5 = 40$$

7 m に、求めた平均の40 cm をたします。

車が進んだ長さの平均は、7 m 40 cm です。

この問題の出題の趣旨は、「日常生活の問題の解決のために、測定値を平均する考えを用いて適切に判断したり、示された方法を解釈・表現したりすることができるかどうかをみる。・測定値の平均について理解していること。・示された平均の求め方を解釈し、別の場合に活用して数学的に表現すること。」である。特に、本時にかかわる設問(2)では、趣旨が「仮の平均を用いた考えを解釈し、示された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて記述できるかどうかをみる。」であるが、正答率は26.3%と課題があり、指導の改善が必要であることがうかがえる。

問題番号		解答類型	反応率 (%)	正答
3	(2)	(正答の条件) 次の①、②、③の全てまたは①、②を書いている。 ① 7 m 20 cm との差の部分の平均を求める式や言葉 ② 基にした 7 m 20 cm に、求めた平均の20 cm をたすことを表す数や言葉 ③ 車が進んだ距離の平均が、7 m 40 cm になることを表す数や言葉		
		(正答例) ・ 7 m 20 cm をこえた部分の平均を求めます。 $(32 + 11 + 34 + 0 + 23) \div 5 = 20$ もとにした 7 m 20 cm に、求めた平均の20 cm をたします。 車が進んだ長さの平均は、7 m 40 cm です。		
		①、②、③の全てを書いているもの	25.4	◎
		①、②を書いているもの	0.9	○
		①、③を書いているもの	10.0	
		②、③を書いているもの	1.5	
		②を書いているもの	0.9	
		③を書いているもの	2.5	
		4回目の記録を除いて、4回分の平均を求めているもの	17.7	
		7 m を基準にして記述しているもの	8.5	
7 m と 7 m 20 cm 以外を基準にして記述しているもの	20.0			
上記以外の解答	12.7			
無解答	26.3			
正答率				

この問題は小学校の学習内容であるが、本時で学習する内容とも大きく関連する。小学校と中学校の違いは、考察する際に、負の数がふくまれているかどうかである。本時では、「平均を能率的に求めるために基準との差が正の数と負の数になるように設定された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて説明することができる」ことを目標としているが、この問題についての本校生徒の回答状況から、生徒の実態を捉え、授業構想する必要があると考えた。

本校生徒の回答状況は次頁のとおりである。設問(1)については、正答率が100%であるのに対し、設問(2)については、正答率が42.0%であり、全国状況より正答率が高い傾向となっているものの課題がある。特に、解答類型と反応率は次の表のとおりである。

解答類型	反応率 (%)	正答	解答類型	反応率 (%)	正答
1	45.8	◎	7	4.2	
2	0.0	○	8	0.0	
3	12.5		9	29.2	
4	8.3		0	0.0	
5	0.0		正答率	41.7	

これ以降は、誤答の生徒の反応の要因をよく考察し、本時の授業構想に活かしていく。

正答の条件は、「次の①、②、③の全てまたは①、②を書いている。」である。

- ① 7m20cm との差の部分の平均を求める式や言葉
- ② 基にした 7m20cm に、求めた平均の 20cm をたすことを表す数や言葉
- ③ 車が進んだ距離の平均が、7m40cm になることを表す数や言葉

これに対して、誤答の生徒の反応は次のとおりである。

解答類型3 (①を書いているもの) の反応をした生徒の記述

7m20cmを0として、そこから、どのくらい多く進んだかきかえる。  
 1回目は32cm、2回目は11cm、3回目は34cm、4回目は0cm、5回目は23cmで平均を求めると。  
 $(32 + 11 + 34 + 0 + 23) \div 5$ で、25になる。  
 最後に、0とした7m20cmに25cmを足して、平均は7m45cmとわかる。

回数から7m20cmを引く+0をたして5で割り、その計算で出た数に、7m20cmをたす。  
 式  $(32 + 11 + 34 + 0 + 23) \div 5$   
 $= 21$   
 $720 + 21$   
 $= 7m41cm$

7m20cmをこれ( )部分の平均を求めます。  
 $(32 + 21 + 34 + 0 + 23) \div 5 = 22$   
 7mに、求めた平均の22をたします。  
 車が進んだまよりの平均は、7m22cmです。

この反応をした3名の生徒については、どの生徒も  $(32 + 11 + 34 + 0 + 23) \div 5$  は立式できているため、四則計算を間違ったと考えられる。

解答類型4 (②, ③を書いているもの, ②を書いているもの) の反応をした生徒の記述

7m 20cm 4) とそれだけ進んだかを確認すると  
 1. 32cm 2. 11cm 3. 34cm 4. 0cm  
 5. 23cm  
 $720 + (32 + 11 + 34 + 0 + 23) \div 5 = 740$   
 $740 \text{ cm} = 7 \text{ m } 20 \text{ cm}$   
 A. 7 m 20 cm と分かる。

$$(32 + 11 + 34 + 0 + 23) \div 5 = 20$$

この反応をした2名の生徒について、左の生徒については、740cm を 7m40cm ではなく、7m20cm と書き間違えたと考えられる。右の生徒については、基準との差の平均のみを記述したと考えられる。

解答類型7 (7m を基準にして記述しているもの) の反応をした生徒の記述

7m を省き計算し+11よりした。  
 7m を入れると、 $(752 + 731 + 754 + 720 + 743) \div 5 = 740$  11より不足の分を11より+11から、7m を省き計算する分+11より  
 $(52 + 31 + 54 + 20 + 43) \div 5 = 40$   $(752 + 731 + 754 + 720 + 743) \div 5 = 740$   
 $700 + 40 = 740$   
 $= 7 \text{ m } 40 \text{ cm}$   
 $= 740$   
 $= 7 \text{ m } 40 \text{ cm}$

この生徒は、仮平均を用いた考えを解釈し、基準とする数値が7m から7m20cm に変わったことを捉えることができずに、問題に示されている【かずやさんの平均の求め方】をそのまま記述していると考えられる。

解答類型9 (7m を基準にして記述しているもの) の反応をした生徒の記述

7m 20cm をこの大部分の平均を求め時。  
 $(52 + 31 + 54 + 43) \div 4 = 45$   
 7m に求め、平均の45cm をたし加える。  
 車が進んだときの平均は、7m 45cm である。

$$(28 + 11 + 26 + 23) \div 4 = 22$$

7m 20 cm に求めた平均の22をたし加える。  
 車が進んだときの平均は、7m 42 cm である。

7m 20cm を右の0にして1回目、2回目、3回目、5回目を進んだ量よりをたし求める

$$(52 + 31 + 54 + 43 + 20) \div 5 = 40$$

ましよう。  
 $52 + 31 + 54 + 43 + 4 = 45$   
 $83 + 97$   
 $\begin{array}{r} 45 \\ 41 \overline{) 180} \\ \underline{169} \\ 110 \\ \underline{105} \\ 50 \\ \underline{45} \\ 50 \\ \underline{45} \\ 50 \end{array}$   
 7m 45cm

7m 20cm をこの大部分の平均を求め時。  
 $(52 + 31 + 54 + 43) \div 4 = 45$   
 7m に求め、平均の45cm をたし加える。  
 車が進んだときの平均は、7m 45cm である。

先のように7m をおくと、52cm, 31cm, 54cm, 20cm, 43cm  
 となり、それぞれ、20cm をひくと、52-20=32, 52-31=21  
 $54-20=34$ ,  $20-20=0$ ,  $43-20=23$   
 なので、32, 21, 34, 0, 23 とおきかえて  
 たして、52を右に平均が求められるまでかき足す。  
 $(32 + 21 + 34 + 0 + 23) \div 5 = 22$   
 をして、これに20をたし、7m 20cm をたして、  
 $720 + 22 = 742$  となり答えは、  
 7m 42cm となる。

おおむね、誤答をした生徒は、仮平均を用いた考えを解釈し、基準とする数値が 7m から 7m20cm に変わったことを捉えきれずに回答している傾向がある。

これらの結果から、指導に当たっては、数値をそのまま使って平均を求める場合及び 100cm を基準として平均を求める場合について考察した後、基準を 170cm に変えて考察する活動を設ける。その際、グラフ、式、言葉などを関連付けて式の中の数の意味を解釈し、説明する活動となるようにし、効果的な「集団思考」となるように指名計画を構想する。目標達成のために、「100を基準にした考え」をはじめに取り上げる。すべての数の百の位の数が1だから、100を基準にして差の平均を求めて、あとで100にたすという素朴な考えである。そこで、「66や76は何を表しているのかな？」と問い、グラフと関連付けることで、仮平均の考えの概念的な理解を促したい。そして、この学習の後に、「170を基準にした考え」を取り上げる。正の数と負の数を使うことで、差を絶対値が小さな値として表現できることや、正の数と負の数で打ち消しあって数が小さくなり計算が簡単になることの実感をねらいたい。生徒の考えを取り上げる際には、「どうして〇cmを基準にして考えようと思ったのかな？」と発想の源を問い、生徒の素朴な発想のよさを共有することができるように働きかける。

生徒の考えを取り上げる際には、意図的に途中までの考えを取り上げたり、式や答えなど結果を先に取り上げたりして問題解決過程について考えさせる。「個人思考」と「集団思考」を段階的にとらえず、「自分なりの考えを暫定的にもち、集団で考え合い、問いが生まれたときに、要所で立ち止まり、個人やペアで考え、また集団で練り合う」など、よりよい考えに高めたり、事柄の本質を明らかにしたりするように適切に働きかける。個人思考の時間に考えの一部を「部分提示」として板書させ、考えた子供と違う子供に「他者説明」させることが「集団思考」の充実につながると考える。本時では、「課題 バレーボール部員6人の身長の平均を工夫して求める方法を説明しよう。」に対して、想定される生徒の考えは次の4通りである。

①基準を 100cm にする。

$$66+76+70+74+75+65=426$$

$$426 \div 6 = 71$$

$$100+71=171$$

②基準を 165cm にする。

$$1+11+5+9+10+0=36$$

$$36 \div 6 = 6$$

$$165+6=171$$

③基準を 170cm にする。

$$(-4)+(+6)+0+(+4)+(+5)+(-5)=6$$

$$6 \div 6 = 1$$

$$170+1=171$$

④基準を 176cm にする。

$$(-10)+0+(-6)+(-2)+(-1)+(-11)=-30$$

$$(-30) \div 6 = -5$$

$$176+(-5)=171$$

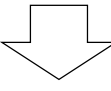
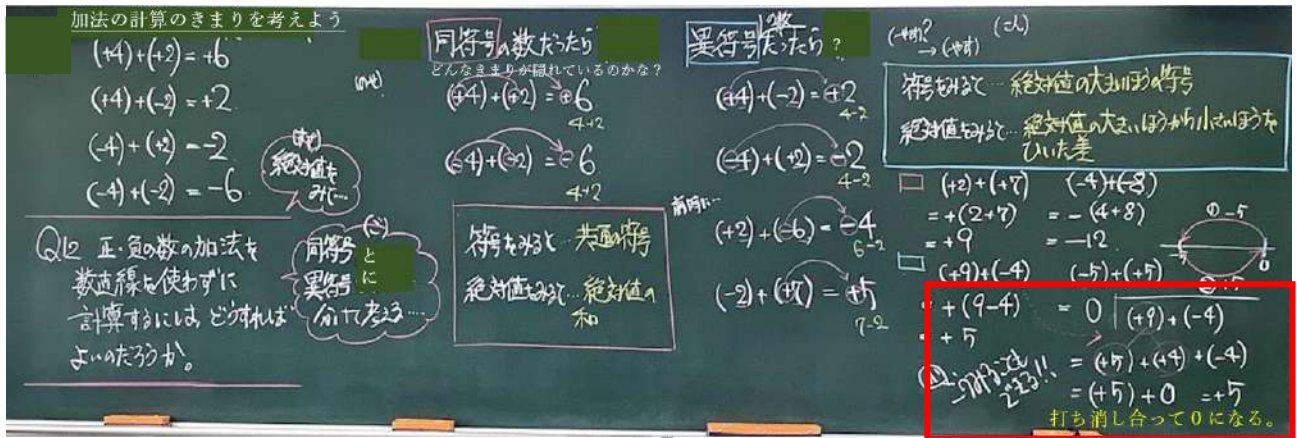
これらの考えをすべて取り上げたいところだが、限られた時間の中で、目標達成に近づけるためには、取り上げる考えを精選し、どのように取り上げるのかについて事前に構想しておく必要がある。ここでは、①、③の考えを必ず取り上げる。①は小学校との接続や生徒の素朴な発想を大切にしたいからであり、③は正・負の数を利用することのよさの一つでもある「打ち消しあって計算が簡単になるよさ」の感得をねらうためである。どのように取り上げるかについては、①は基準との差の総和の式のみを提示して、どのように考えるのか問題解決過程について考えさせる。前述の生徒の実態からも、小学校段階の学習内容が十分に理解できていない生徒も一定数いることから、式のどこが何を表しているのか、グラフも用いながら丁寧に確認していく。③は①を踏まえて、基準を 170cm と決めて、基準との差の部分に着目して平均を求めることができることのみを引き出し続きを考えさせる。こうした経験が、目標達



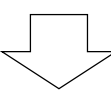
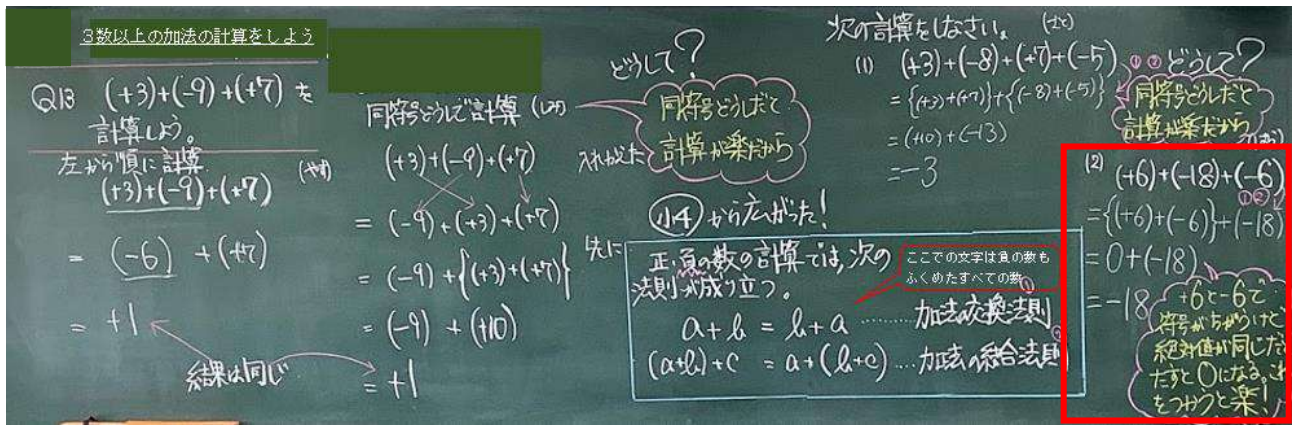
成に近づく契機になるものとする。

③の考えに関わって、生徒が自ら進んで負の数を利用するように、単元を通して板書の次の場面で働きかけをしてきた。

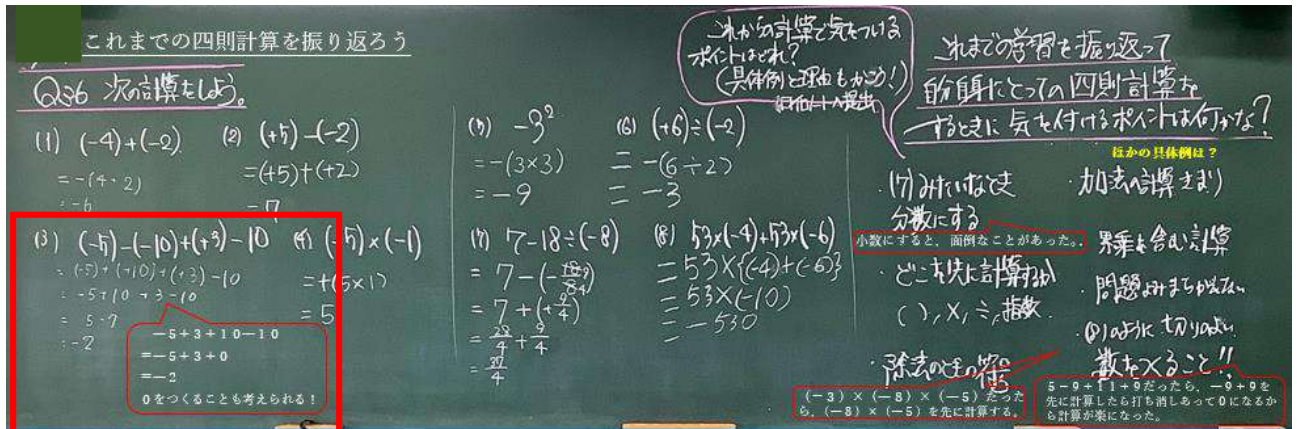
第10時間目



第11時間目



第24時間目



このように、負の数を利用することで、打ち消しあって計算が簡単になるということを単元を通して指導してきた。この指導が本時の生徒の姿に表れることを期待したい。

また、授業の目標達成にかかわる表現を引き出す場面では、特に生徒の「困り方」に寄り添う問いかけをするようにする。 具体的には、次のような2つのフレーズである。

「今、当てられたら困る人？」→「何に困っているの？」

本時では、22分35秒のところである。その意図は、次のとおりである。

わかる人と聞くと、わかる子だけ、手を挙げた子だけが頭を回転させていて、手を挙げずにいる子は一日中休憩ができるんです。この一日中安全地帯に住んでいる子供たちと、手を挙げて脳みそをフルに活用している子供たちとの能力に差がつくのは当たり前です。こうして、子供たちを一日中安全地帯に住ませ、休憩をさせ続けているのは、教師の形式的な発問、ワンパターンの指導方法に要因があるのかもしれません。(田中, 2011 下線筆者)

生徒が説明した後に「この説明がわかる人」と問いかけた場合、教室には、「自らすすんで手を挙げ、発言はしたくないけれど、わからないわけではない生徒」や「わからない生徒」は手を挙げない。そこで、「いま、あてられたら困る人」と問いかける。すると、前者の生徒にとっては手を挙げないことでわかっているという立場を表明することになる。後者の生徒にとっては、普段は手を挙げなければよかったのに、わからないときには手を挙げて立場を表明せざるをえない状況になる。また、手を挙げた経験の少ない生徒は、手を挙げるという動作自体に慣れていない。こうした生徒も巻き込んでいくためにも、生徒が説明した後に「いま、あてられたら困る人」と問いかける対応は有効と考える。さらに、「何に困っているの？」と問いかけることで、目標達成に向けて、「どこがわからないのか」明確になる。それに、その後の説明し合う活動の必要性もグッと高まる。このような教師の生徒の困り方に寄り添う問いかけが重要と感じずにはいられない。

最後に、本時で取り扱う問題については、次のような変遷してきた。それぞれの「問題」と「懸念」としたことを示す。

Before

問題						
ある中学校の図書委員会が先週と今週に貸し出した本の冊数を日ごとに調べたら下の表のようになった。今週の貸し出し冊数の平均値は先週よりも多くなっているだろうか。						
曜日	月	火	水	木	金	平均
先週の冊数(冊)	140	155	158	148	159	152
今週の冊数(冊)	156	148	150	149	152	?

懸念：先週の152冊の平均値が影響して、仮平均を多様に設定する姿を引き出すことができない。

Before

問題						
ある中学校の図書委員会が今週貸し出した本の冊数を日ごとに調べたら下の表のようになった。今週の貸し出し冊数の平均を求めよう。						
曜日	月	火	水	木	金	
冊数(冊)	156	148	150	149	152	

懸念：表とグラフ及び式を相互に関連付けて理解させる際のグラフが想起しにくい。

Before

問題

小学校との学びの接続を考えて、歩幅の教材で、1歩あたりの長さをグラフで示し、5つ程度並べて平均を求めさせる問題

懸念：歩幅は10歩歩いた長さを10で割り、1歩あたりの平均を歩幅とするため、この問題の場合、平均の平均となってしまう、目標達成に余計な考えが入ってしまう。

Before

学年全体の身長を取り上げて、学級や小集団の平均を求める問題

問題

学年全体の身長を取り上げて、学級や小集団の平均を求める問題

懸念：小集団の平均ならよいが、その後の文脈で学級など人数をいたずらに多くすることは、目標達成に余計な考えが入ってしまう。

After

東中学校（仮称）

バレーボール部



左から Aさん Bさん Cさん Dさん Eさん Fさん

166cm 176cm 170cm 174cm 175cm 165cm

問題

バレーボール部員6人の身長の平均を求めよう。

ICT活用について

単元「正の数と負の数」 教材「身長の平均」

アプリ等「Keynote」



目標： 平均を能率的に求めるために基準との差が正の数と負の数になるように設定された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて説明することができる。



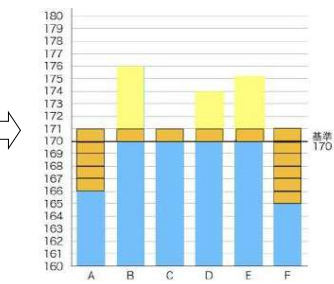
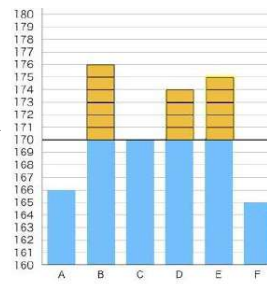
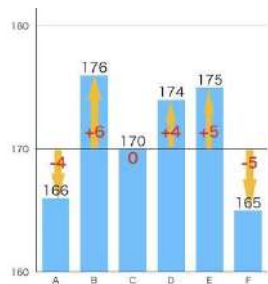
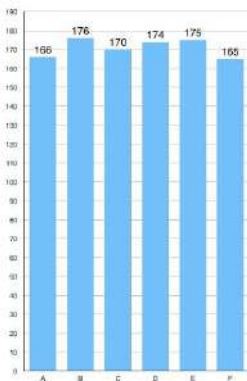
ICT活用実践事例



左から Aさん Bさん Cさん Dさん Eさん Fさん  
166cm 176cm 170cm 174cm 175cm 165cm

問題 バレーボール部員6人の身長の平均を求めよう。

この問題の解決過程で、基準を170cmにし、基準との差を、 $(-4)+(+6)+0+(+4)+(+5)+(-5)=6$ 、 $6\div6=1$ で1cmと求め、 $170+1=171$ で平均を171cmという考えを取り上げます。ここで、Keynoteにより、基準との差が正・負の数となっているときにも、グラフをならして平均を求めていることを生徒とのやり取りを通して確認します。仮平均を用いた考えを解釈し、示された数値を基準とした場合の平均の求め方を、言葉や式を用いて記述することについての課題が明らかになっています（全国学調小H.29 B ③(2) 正答率26.3%）。そこで、グラフ、式、言葉などを関連付けて式の中の数の意味を解釈し説明する場面を設け、グラフにより視覚的に「ならして平均を求めている」ことを確認し、平均についての確かな理解をねらいます。



時間があるなら、授業時間内にKeynoteのデータを生徒全員に配信し、ならすことを経験させることも可能ですが、時間が限られているので、代表生徒とのやりとりを大型共有モニタに映し全体共有します。そして、授業終了後にデータを生徒全員に配信し、家庭学習につなげます。このように、時間尺に合わせて軽重を付けた指導を選択することが大切と考えます。

## 引用・参考文献

文部科学省 国立教育政策研究所 教育課程研究センター (2020). 「指導と評価の一体化」  
のための学習評価に関する参考資料【中学校 数学】.

文部科学省 国立教育政策研究所 教育課程研究センター (2017). 平成 29 年度全国学力・  
学習状況調査報告書小学校算数.

文部科学省 (2018). 学習指導要領 (平成 29 年告示) 解説 数学編. 日本文教出版.

坂井裕・小谷元子ほか (2020). 中学数学 1. 教育出版.

藤井斉亮・真島秀行ほか (2020). 新しい数学 1. 東京書籍.

池田敏和ほか (2020). 中学校数学 1. 学校図書.

岡本和夫・森杉馨・根本博・永田潤一郎ほか (2020). 未来へひろがる数学 1. 啓林館.

吉田稔・相馬一彦ほか (2020). 数学の世界 1. 大日本図書.

岡部恒治ほか (2020). 見方・考え方がはたらき、問題解決のチカラが高まるこれからの数  
学 1. 数研出版.

重松敬一・小山正孝・飯田慎司ほか (2020). 中学数学 1. 日本文教出版.

相馬一彦 (1997). 数学科「問題解決の授業」. 明治図書.

湊三郎 (1999). 練り合い、練り上げ、振り返る活動の意義 CREAM7 多様な考えを生か  
せる子ども. pp.229-234. ニチブン.

早勢裕明 編著 (2020). 中学校数学科 Before&After でみる実践! 全単元の「問題解決の  
授業」, 明治図書.

永田潤一郎 編著 (2021). 板書&展開例でよくわかる 数学的活動でつくる 365 日の全  
授業 中学校数学 1 年上. 明治図書.

水谷尚人・鈴木誠・藤原大樹・大田誠・島尾裕介・赤本純基 編著 (2021). 中学校数学科  
新学習指導要領×アフター・コロナ×GIGAスクール時代の数学授業 39 の新提  
言. 明治図書.

藤原大樹 (2018). 「単元を貫く数学的活動」でつくる 中学校数学の新授業プラン. 明治図  
書.

赤本純基 (2018). 問題解決過程における「子供の停滞」を解消する方策に関する研究-数  
学科における問題解決的な学習の日常化を目指して-. 日本数学教育学会誌 100(11).  
pp.2-9.

田中博史 (2011). 田中博史の楽しくて力がつく算数授業 55 の知恵. 文溪堂. p.79.