

第2学年6組 数学科学習指導案

平成28年10月17日(月)

指導者 渡部 一喜

生徒 男子16名、女子16名、計32名

1 単元名 一次関数

2 単元目標

- (1) 一次関数に関心を持ち、その特徴を表・式・グラフなどを使って調べようとする。
(数学への関心・意欲・態度)
- (2) 一次関数の特徴を比例と関連付けて考察したり、問題解決に一次関数や二元一次方程式のグラフを利用したりすることができる。
(数学的な見方や考え方)
- (3) y軸上の切片や傾きを基に一次関数のグラフを描いたり、グラフから一次関数の式を求めたり二元一次方程式のグラフを描いたりすることができる。
(数学的な技能)
- (4) 関数や一次関数の意味、一次関数の変化の特徴を理解することができる。
(数量や図形などについての知識・理解)

3 単元について

小学校では、ともなって変わる2つの数量の関係については、関数としてだけでなく、低学年からさまざまな場面で学習している。特に6年生では、比例・反比例の意味を理解し、簡単な事象の場合、表やグラフでその特徴を調べる学習をしている。第1学年では具体的な事象における2つの数量の変化や対応を調べ、負の数まで拡張した比例・反比例の関係について学習し、比例・反比例の関係を式・表・グラフなどで表し、それらの特徴について学んだ。

本単元では、既習内容をもとに、比例関係の一般的な形である一次関数について考察する。一次関数の大きな特徴は、変化の割合が常に一定であり、グラフが直線で表されることである。その意味では、変化の割合やグラフの描き方の指導は、特に重要であり丁寧に指導していく必要がある。しかし、その求め方や表現・処理ばかりが印象に残り、具体的な事象の中での活用に対しての関連がどうしても希薄になってしまう。まだわかっていない事柄について予想したり、表やグラフに置き換えて解決しようとする関数の有用性、便利性感じさせながら学習に取り組ませたい。

4 生徒について

NRTの結果より全体の偏差値平均は47.3、領域別にみると、大領域においては最も「関数」の領域が低く、中領域「比例と反比例」領域と共に全国比は75であり、数学の力としては全国の水準より低い集団である。また、5段階評価の分布は下記の表のようになっている。

段階	1	2	3	4	5
人数	2	13	8	7	1
%	6	42	26	23	3

この結果から、1と2の段階が学級の48%を占めるため、目標の設定に配慮が必要であると考えられる。ま

た、グループでの学び合いを設定する際には、4と5の段階の8名がかたまらないように配慮し、教え合いが機能するようにグループの構成を工夫していく。

5 指導にあたって

実生活の様々な事象から課題を取り上げることは、生徒にとって身近な問題となり、興味・関心を持って取り組むことができる。また、課題を解決する過程では新しい知識は必要とせず、これまで学習した知識や見方・考え方を工夫して用いていけばよいため、学ぶことの楽しさを味わうこともできる。そこで、その課題を一般化することで、たどり着いた結果を振り返って調べてみたり、予想したことが正しいかどうかを確かめたりする態度を育てていく。このことは、数学的な活動を体験し、数学的な見方・考え方を身につけていく過程ではないかと考える。

本時で取り上げる『ピックの定理』は多角形の面積を図形上の点（図上点）と図形の内部の点（内部点）の数から求める公式で、変数は3つになるが、もとなる考え方としては一次関数の応用と捉えることができる。様々な多角形の面積と、図上点と内部点の数との関係の規則性から、一次関数の関係を見つけ出していく題材として扱う。その関係の規則性を見いだすためのポイントは、内部点や図上点の数を一定にして一方の点の数を順に増やしたとき、面積がどのように変化するかを読み取る整理の仕方にあると考え、次のような授業の流れを構成した。以下の表にまとめられる図形の面積を求める課題から、図上点と面積、内部点と面積の間にある一次関数の関係を探っていく。与えられた情報からその特徴を捉え、必要に応じて情報を整理する力は、全国学力・学習状況調査問題でも注目されている養わなければならない力である。

問題番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
図上点	4	3	4	6	4	6	6	6	9	13
内部点	0	0	0	0	1	1	2	2	4	6
面積	1	0.5	1	2	2	3	4	4	7.5	11.5

そして、見出した関係について正しいかどうかを検証し、式化していく。さらには、図上点、内部点、面積の3変数の一次関数としてまとめていく。

6 単元の指導と評価の計画（全17時間）

時数	学習内容	評価の観点（評価の方法）
1	・ある数量が変化するとき、それにもなつて変わる数量を調べ、関数の意味を理解し、比例でも反比例でもない関数があることを理解する。	【関】具体的な事象の中にいろいろな関数があることに興味をもつことができる。 【知】比例や反比例、比例でも反比例でもない関数があることを理解している。
2	・具体的な事象のなかの一次関数の関係にある量に着目し、一次関数の意味を理解するとともに、一次関数と比例の関係を理解する。	【知】「 y は x の一次関数である」ことの意味を理解し、比例は一次関数の特別な場合であることを理解している。
3	・一次関数において、 x の値の変化にもなつて、対応する y の値がどのように変化するかを理解する。	【技】一次関数において x の値の変化にもなつて、対応する y の値がどのように変化するか求めることができる。

4	<ul style="list-style-type: none"> 変化の割合の意味を知り、一次関数では、変化の割合は一定であることを理解する。 	<p>【知】変化の割合の意味及び一次関数では、変化の割合は一定であることを理解している。</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> 一次関数のグラフは直線になることを知り、一次関数のグラフと比例のグラフの関係を理解する。 	<p>【知】一次関数のグラフは比例の関係のグラフを y 軸方向に平行移動したグラフであることを理解している。</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> 一次関数 $y = ax + b$ のグラフで、a の値がその直線の傾きを表すことを理解し、一次関数のグラフの特徴をまとめる。 	<p>【知】一次関数 $y = ax + b$ のグラフ上で、a の値のもつ意味について理解している。</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> 一次関数のグラフを、傾きや切片を利用したり、グラフ上にあることがわかっている2点を利用したりして描くことができる。 	<p>【技】一次関数のグラフを、その傾きや切片を利用して描いたり、グラフ上にある2点を利用して描いたりすることができる。</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> グラフの傾きや切片などに着目して、その直線の式を求めることができる。 直線の傾きとその直線が通る1点わかっている場合について、直線の式を求めることができる。 	<p>【技】直線の傾きと切片を読み取り、直線の式を求めることができる。また、直線の傾きとその直線が通る点を利用して、直線の式を求めることができる。</p>
9	<ul style="list-style-type: none"> y が x の一次関数で、対応する x、y の値の組がわかっているとき、式を求める方法を理解し、それを求めることができる。 一次関数の表、式、グラフの関係をまとめ、一次関数についての理解を深める。 	<p>【技】y が x の一次関数で、対応する x、y の値の組がわかっているとき、式を求めることができる。</p> <p>【知】一関数の表、式、グラフの関係を理解している。</p>
10	<ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式のグラフの意味を理解し、一次関数のグラフとの関係を理解する。 	<p>【技】二元一次方程式のグラフを描くことができる。</p>
11	<ul style="list-style-type: none"> 二元一次方程式を一次関数を表す式とみて、そのグラフを描くことができる。 二元一次方程式 $ax + by = c$ で、$a = 0$ や $b = 0$ の場合のグラフを描くことができる。 	<p>【技】二元一次方程式を一次関数の式とみて、そのグラフを描くことができる。</p>
12	<ul style="list-style-type: none"> 2つの二元一次方程式のグラフの交点の座標は、それらを組にした連立方程式の解であることを理解し、2つのグラフの交点連立方程式を使って求めたり、逆に、連立方程式をグラフを使って解いたりすることができる。 	<p>【技】2直線の交点の座標を、連立方程式を利用して求めることができ、グラフを利用して、連立方程式の解を求めることができる。</p>
13	<ul style="list-style-type: none"> 身のまわりの事象から一次関数を見だし、式やグラフを活用することで、よりよい判断ができるようにする。(料金問題) 	<p>【関】身のまわりの事象を一次関数を用いてとらえ説明することに関心をもち、問題の解決に生かそうとしている。</p>
14	<ul style="list-style-type: none"> 変化の様子が途中で変わる時間、道のりの関係が表されたグラフから、いろいろな様子を読み取る。(道のり・速さ・時間問題) 	<p>【考】変化の様子が途中で変わる時間、道のりのグラフから、道のりや速さ、時間を求めることができる。</p>

15	・図形の中に現れる一次関数を見いだして、一次関数を利用して、問題を解決することができる。	【考】具体的な事象から取り出した2つの数量の関係を変域に注意しながらその変化や対応の特徴をとらえ、考察することができる。
16 本時 ・ 17	・規則的に並んだ点上につくった図形で、その面積と点の数の間にある一次関数の関係を探る。	【考】図上点の数・辺上点の数と面積との関係を表す対応表から一次関数の関係を見出すことができる。 【関】ピックの定理に関心を持つことができる。

7 本時の指導

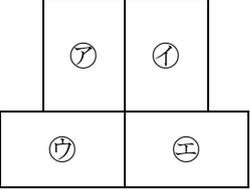
(1) 題材名 ピックの定理

(2) 目標

- ・点の数（図上点と内部点）と面積の対応表から一次関数の関係があることに気づき、その関係を式に表すことができる。

(3) 指導過程

時配	学習活動	[○]発問、[◎]主発問、[●]指示 [・]期待する生徒の反応	[・]指導上の留意点 [◇]評価（方法）																																												
導入 10分	○宿題の答え合わせをする。	●宿題の答え合わせをします。 ・最後の2問は難しかった。わからなかった。 ●職員室で面積を求めていたら、○○先生があつという間に解いてしまったことを伝える。 ・簡単に解ける何らかの方法があるのでは。 ○何に注目して調べたらいいだろうか。 ・点の数（図上点・内部点）	・面積の求め方を確認するが、できるだけ簡単に行う。																																												
展開 35分	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">【課題】点の数と面積の間にある関係を見つけよう!!</div> ○点の数と面積について関係性を考える。（個人活動） ○宿題を表にまとめる。	◎点の数と面積についてどんな関係があるのか調べてみよう。 ・わからない。 ・何もない。 ・表にまとめてみれば、何か見えてくるかもしれない。 ●宿題で求めた図形について表にまとめてみよう。	・点の分類を、色分けをしながら行う。 図上点（図形上の点） 内部点（図形の内部の点）																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>問題番号</th> <th>①</th> <th>②</th> <th>③</th> <th>④</th> <th>⑤</th> <th>⑥</th> <th>⑦</th> <th>⑧</th> <th>⑨</th> <th>⑩</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>図上点</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>9</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>内部点</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>面積</td> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>7.5</td> <td>11.5</td> </tr> </tbody> </table>				問題番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	図上点	4	3	4	6	4	6	6	6	9	13	内部点	0	0	0	0	1	1	2	2	4	6	面積	1	0.5	1	2	2	3	4	4	7.5	11.5
問題番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩																																					
図上点	4	3	4	6	4	6	6	6	9	13																																					
内部点	0	0	0	0	1	1	2	2	4	6																																					
面積	1	0.5	1	2	2	3	4	4	7.5	11.5																																					

	<p>○表から、点の数と面積について関係性を探る。(班活動)</p> <p>《班の形》</p>  <p>・発表 (リーダー) ・小ホワイトボードに書く</p> <p>○内部点が0の場合について図上点と面積の関係について調べる。(班活動)</p>	<p>○表にまとめてみたけど、何か気づいたことはありますか。</p> <p>○班毎に考えてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・《①③と⑦⑧》 図上点と内部点と同じだと面積が同じ。 ・《②③④》 内部点が0のところ注目してみると、図上点が1増えるごとに面積が0.5ずつ増えている。(一次関数の関係がある。) ・《④⑥⑦》 図上点が6のところ注目してみると、内部点が1増えるごとに面積が1ずつ増えている。(一次関数の関係がある。) ・何も見つからない。わからない。 <p>○内部の点が0の場合について、本当に一次関数の関係があるのか、データを増やして詳しく調べてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・内部点が0の表を作れば確かめられる。 ・図上点が4、7、8、…の図形を描いて面積を確かめるといい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・挙手をさせるが発表はさせない。 ・3～4人の班で話し合いを進め、ホワイトボードに意見をまとめ発表する。 ・気づきがない班には注目する番号を教え、情報を絞って考えさせる。 <p>◇対応表から一次関数の関係に気づくことができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・内部点が0、図上点が5・7・8の図形を作らせるようにする。 ・生徒が書いた図形をiPadで撮影しスクリーンに映す。 																
	<p>○図上点と面積の関係を式に表す。</p>	<table border="1" data-bbox="529 1077 1396 1182"> <tr> <td>図上点</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td>面積</td> <td>0.5</td> <td>1</td> <td>1.5</td> <td>2</td> <td>2.5</td> <td>3</td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・確かに図上点の一つ増えると、面積が0.5ずつ増えている。 ・式に表すことができるのではないか。 <p>○図上点をx個、図形の面積を$y \text{ cm}^2$として、xとyの関係を式に表してみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・表より、変化の割合が0.5とわかるため、$y = 0.5x + b$となりbを求める。 ・図形は面積0.5の(図上点-2)個の三角形に分けられるから、 $\begin{aligned} (\text{図形の面積}) &= 0.5 \times (\text{図上点} - 2) \\ y &= 0.5 \times (x - 2) \\ y &= 0.5x - 1 \end{aligned}$	図上点	3	4	5	6	7	8		面積	0.5	1	1.5	2	2.5	3		<ul style="list-style-type: none"> ・スクリーンはホワイトボードを使用する。 <p>◇図上点の数と図形の面積の一次関数の関係を式に表すことができる。</p>
図上点	3	4	5	6	7	8													
面積	0.5	1	1.5	2	2.5	3													
<p>まとめ 5</p>	<p>○まとめ</p>	<p>○今日の学習でわかったことをまとめよう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・内部点が0の場合、図上点と図形の面積の間には一次関数の関係があり、式に表すと、$y = 0.5x - 1$と表せる。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・ホワイトボードに課 																

分	○確認問題に取り組む。 ○振り返りシートに記入する。	○今日の授業で見つけた関係、式を利用して、練習問題を解いてみよう。 ○今日の授業の感想と、新たに出てきた疑問を書いてください。 ・図上点が0個以外の場合はどうなるのか。	題を提示する。
---	-----------------------------------	--	---------

時配	学習活動	[○]発問、[◎]主発問、[●]指示 [・]期待する生徒の反応	[・]指導上の留意点 [◇]評価(方法)																																							
導入 5分	○前の授業での振り返りシートの感想を全体で共有する。	●前回の授業での感想を紹介します。 ・図上点が0個以外の場合はどうなるのか。																																								
展開 35分	<p>【課題】 内部点が0以外のときも一次関数の関係があるのか調べてみよう。</p> <p>○内部点が1～4個の場合について考える。</p> <p>○内部点が1～4個の場合も同じような関係があるのか調べてみよう。</p> <p>●班ごとに調べます。班ごとに机を合わせ、役割分担を確認してください</p> <p>①内部点1個</p> <table border="1"> <tr> <td>図上点</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>面積</td> <td>1.5</td> <td>2</td> <td>2.5</td> <td>3</td> <td>3.5</td> <td>4</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>・表より、変化の割合が0.5とわかるため、$y = 0.5x + b$となりbを求める。 ・図形は面積0.5の(図上点)個の三角形に分けられるから、 (図形の面積) = $0.5 \times$ (図上点) $y = 0.5x$</p> <p>②内部点2個</p> <table border="1"> <tr> <td>図上点</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>面積</td> <td>2.5</td> <td>3</td> <td>3.5</td> <td>4</td> <td>4.5</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>・図形は面積0.5の(図上点+2)個の三角形に分けられるから、 (図形の面積) = $0.5 \times$ (図上点+2) $y = 0.5x + 1$</p>	図上点	3	4	5	6	7	8			面積	1.5	2	2.5	3	3.5	4			図上点	3	4	5	6	7	8			面積	2.5	3	3.5	4	4.5	5			<p>・生徒とのやりとりの中で、内部点が1～4個の場合を調べるようにする。</p> <p>・内部点一種類につき2班が割り当てられるようにする。</p> <p>《班の形》</p> <table border="1"> <tr> <td>㊦</td> <td>㊩</td> </tr> <tr> <td>㊧</td> <td>㊨</td> </tr> </table> <p>㊦発表(リーダー) ㊩小ホワイトボードに書く</p> <p>・条件にあった図形を作り、面積を求めていく。</p>	㊦	㊩	㊧	㊨
図上点	3	4	5	6	7	8																																				
面積	1.5	2	2.5	3	3.5	4																																				
図上点	3	4	5	6	7	8																																				
面積	2.5	3	3.5	4	4.5	5																																				
㊦	㊩																																									
㊧	㊨																																									

③内部点 3 個

図上点	3	4	5	6	7	8		
面積	3.5	4	4.5	5	5.5	6		

・図形は面積 0.5 の (図上点 + 4) 個の三角形に分けられるから、
 (図形の面積) = 0.5 × (図上点 + 4)
 $y = 0.5x + 2$

④内部点 4 個

図上点	3	4	5	6	7	8		
面積	4.5	5	5.5	6	6.5	7		

・図形は面積 0.5 の (図上点 + 6) 個の三角形に分けられるから、
 (図形の面積) = 0.5 × (図上点 + 6)
 $y = 0.5x + 3$

・必要に応じて小ホワイトボードを配る。

○調べたことを発表する。

●ホワイトボードにまとめられたところから黒板に貼って、発表してください。

○内部点と面積の関係について調べる。

◎内部点と面積の関係について気づいたことをあげてみよう。

- ・どの場合も一次関数の関係にある。
- ・内部点が 1 増えると式の定数 b が 1 ずつ増えている。

内部点 0 個	$y = 0.5x - 1$
①内部点 1 個	$y = 0.5x$
② 2 個	$y = 0.5x + 1$
③ 3 個	$y = 0.5x + 2$
④ 4 個	$y = 0.5x + 3$

・図上点を x 個、内部点を \bigcirc 個、図形の面積を $y \text{ cm}^2$ とし、 x と \bigcirc と y の関係を式に表すと次のようになる。
 $y = 0.5x + (\bigcirc - 1)$

まとめ
1
0
分

○まとめ

○今日の学習でわかったことをまとめよう。

・内部点が 1 ~ 4 個の場合も、図上点と図形の面積の間には一次関数の関係がある。

○確認問題に取り組む。

○今日の授業で見つけた関係、式を利用して、最初の課題の⑨、⑩の面積を求めてみよう。

○振り返りシートに記入する。

○今日の授業の感想と、新たに出てきた疑問を書いてください。

第1学年5組 数学科学習指導案

生徒 米沢市立第二中学校 1年5組 29名
 指導者 米沢市立第二中学校 星野 篤史

1 単元名 資料の活用

2 単元目標

- (1) 目的に応じて身のまわりの資料を収集し、整理して傾向を読み取ることに興味を持ち、それらを意欲的に活用しようとする。 【数学への関心・意欲・態度】
- (2) 代表値や資料の散らばりに着目して資料の傾向をとらえ、それを説明することができる。 【数学的な見方・考え方】
- (3) 度数分布表やヒストグラム、相対度数、代表値などを用いて資料を整理することができる。 【数学的な技能】
- (4) ヒストグラムや度数分布多角形、相対度数、代表値の必要性と意味を説明することができる。 【数量や図形などについての知識・理解】

3 指導にあたって

(1) 単元について

小学校算数科で、目的に応じて資料を分類整理し、表や棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ及び帯グラフに表したり、その表やグラフから資料の傾向や特徴を読み取ることを学習してきた。これらのことをふまえて本単元では、資料を収集して、ヒストグラムや度数分布表に表したり、相対度数や代表値を求めたりする「資料を整理する」学習と、整理したものから資料の傾向や特徴を読み取る「資料を活用する」学習の両方を扱うことになる。最終的には、資料の傾向や特徴をもとに身のまわりや社会の事象について考察し、判断していくよさを感じ得ていく。また、過剰な情報から目的に応じて必要なデータを選び出したり、コンピュータなどを活用して手際よく整理できることを学習する。特に目的に応じて必要なデータを取捨選択する力は全国学力・学習状況調査における本県の課題にもなっている部分であり、その改善に向けた課題設定が可能な単元でもある。

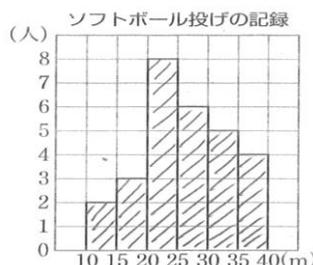
また、本単元で学習する相対度数の考え方は第2学年の「確率」の学習につながり、資料の収集整理することは第3学年の「標本調査」の学習につながる。さらに現代社会においてより大切になっている膨大な情報を統計的に処理し、傾向を読み取り、判断する力を身に付けていくためにも重要な単元であり、本校で総合的な学習の時間に取り組んでいるアントレプレナーシップ教育とも関連づけて学習できるものであると考える。

(2) 生徒の実態について (男子13名 女子16名 計29名)

この単元に関わるレディネステストの結果は以下の通りである。

右の表は、あるクラスのソフトボール投げの記録です。この表を柱状グラフに表しましょう。

距離 (m)	人数 (人)
10～15	2
15～20	3
20～25	8
25～30	6
30～35	5
35～40	4
合計	28



正答 (29人)

みさきさんの学校の中庭は 500m^2 で、そのうちの 200m^2 が花だんになっています。中庭を 1 としたときの花だんの割合を求めましょう。

解説 ある量をもとにして、くらべる量がもとにする量の何倍にあたるかを表した数を、割合といいます。

$$\text{割合} = \frac{\text{くらべる量}}{\text{もとにする量}} \text{ だから,} \\ 200 \div 500 = 0.4 \qquad 0.4$$

もとにする量は中庭。
くらべる量は花だんだね



正答 (19人)

$500 \div 200$ を
したことによる誤答
(9人)

無回答 (1人)

割合の計算方法や意味について理解が十分でない生徒も見られるが、概ね小学校の学習内容が定着している。また平均の求め方については、小学校の復習とともに正の数・負の数を利用して基準をもとにした平均の求め方などの学習を通して大半の生徒が定着している。柱状グラフ（ヒストグラム）など資料の整理の仕方や平均値の求め方などについてはスムーズに学習を進めることができると予想できる。

年度当初に学級で行ったアンケートでは、算数を教科の中で最も嫌いと答えた生徒が 20 名ほどいた。このことから学習内容の定着とともに数学の面白さや有用性についても生徒に実感させることが必要であると考えられる。

また、学級の傾向として進んで自分の意見を言える生徒が少なく、コミュニケーションスキルが十分でないため協働での課題解決を進んで行えない生徒が多く見られた。このことを課題として 4 月から挙手発言の働きかけや間違った答えを大切にしたい授業計画、グループ学習の場面を多く設定してきた。その成果も生徒の様子から感じることができるとは言えない。

(3) 指導について

中学校研究テーマ「自ら考える生徒を育む数学授業の創造」を受けて

①導入時の工夫（本時の提示問題の吟味と学習課題の吟味）

- ・生徒の考えたくなる学習課題の提示

実社会との関連が図りやすい本単元の良さを最大限に生かし、実際に活動を行ったものや選手の選び方やどの商品を多く陳列すればよいかなど実社会や実生活に関わる課題解決場面を設定する。また、そこからさらに調べてみたいと生徒が考えたことを次なる学習課題として取り上げるようにする。

②展開時の工夫（ねらいを達成できる学習形態の工夫）

- ・協同学習場面の設定

データを整理し、それらをもとに協同的に思考・判断・表現する課題場面を設定する。

- ・チャート図を活用する。

課題解決場面において既習事項で使えるものはないかを考える場面でこれまでの学習内容をまとめたチャート図を活用させる。

③まとめの工夫（ふりかえりの工夫）

- ・チャート図を活用する。

まとめの場面でチャート図に本時で学んだことを自分の言葉でまとめる場面を設定する。

4 指導計画 (全12時間 本時11/12)

時間	ねらいと学習活動	授業づくりのポイント
4	<p>○統計的課題解決学習「PPDAC サイクル」を用いて、紙コプターの羽の長さによって滞空時間がどのようになるかを整理したデータをもとに数学的に説明できるようになる。</p> <p>・紙コプターの実験データを用いて度数分布表、ヒストグラム、度数分布多角形、相対度数について学習する。</p>	<p>「PPDAC」サイクルに沿って羽の長さが5cmと7cmの場合の考察を行い、また6cmではどうだろうという生徒から湧き出る次なる課題を生かしていく。</p>
3	<p>○統計的課題解決学習「PPDAC サイクル」を用いて、二人の水泳選手のタイムデータからどちらの選手を代表として選出すればいいかを数学的に説明できるようになる。</p> <p>・二人の水泳選手のタイムデータを用いて平均値、中央値、最頻値について学習し、分布の形などを考慮してどちらを選手として選ぶかを考察する。</p> <p>・平均値、中央値、最頻値の求め方の問題演習と代表値について理解する。</p>	<p>まずチャート図を活用し、生徒に前時までに学習した度数分布表などでの課題解決を試みさせる。それらではうまく考察できないことを体感したうえで平均値、中央値、最頻値を用いて課題解決を図っていく授業を展開する。</p>
2	<p>○度数分布表から平均値や中央値が求められるようになる。</p> <p>○範囲から集団の散らばりを考えることができるようになる。</p> <p>・度数分布表のみがデータとして与えられた場合の平均値、中央値の求め方を考える。</p> <p>・平均値・中央値がともに等しい2つの集団を範囲を用いて散らばりの視点から比較する方法を考える。</p>	<p>度数分布表から平均値や中央値を求めることで度数分布表への見方を広げていく。逆に平均値や中央値が同じでも集団の散らばりが異なる場合があることを知り、そのことをチャート図にまとめることでこの単元の学習内容の関連をつかませる。</p>
1	<p>○近似値、誤差、有効数字の意味を理解する。</p> <p>・データ収集のために測定した値について近似値、誤差、有効数字について学習する。</p>	<p>測定値は近似値であることを確認し、測定するものによって誤差の処理の仕方が異なることを示す。</p>
2 本時 1/2	<p>○統計的課題解決学習「PPDAC サイクル」を用いてコンビニエンスストアのデータを目的に合わせて整理してどの商品を陳列すればいいかを説明することができる。</p>	<p>チャート図を用いて、既習事項の何を使えばいいのかを考えさせる。</p>

5 本時の指導

(1) 題材 コンビニの顧客データの活用

(2) 目標 ①課題解決のために顧客データの傾向や特徴をどのように読み取ればいいかを、チャート図を活用しながら、考えることできる。 【数学的な見方・考え方】

②整理したデータからどの商品をレジ近くに陳列すればよいか説明することができる。 【数学的な見方・考え方】

(3) 授業ポイント

①生徒の興味関心を引き出す課題提示と次時の課題設定を行う。

②チャート図を活用し、既習事項を振り返る場面を設定する。

③データを整理し、それらをもとに協同的に思考・判断・表現する課題場面を設定する。

(4) 指導過程

時間	学習活動 ◎発問 ○予想される生徒の反応	□指導上の留意点 △評価と手立て
導入 (3分)	1 本時の課題を知る。	□映像を用いてテンポよく行う。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>課題 (P)</p> <p>このコンビニで、より多くの利益を得るためにレジ近くに特設コーナーを設けて平日朝7時から10時までの時間帯で下のA~Fの中の商品のいずれかを並べる。 どの商品を並べればいいのか店長さんにプレゼンしよう!</p> </div>		
展開 (38分)	<p>2 データの数値の意味とプレゼンの根拠となる商品の人気傾向を確認する。</p> <p>3 どのように整理すればよいか考える。(P) ○度数分布表をつくる。 ○平均値を求める。 ○1時間ごとに度数分布表を作った方がいい。</p> <p>4 度数分布表をつくる。(D)</p> <p>5 データを分析する。(A) (個人) → (グループ)</p> <p>6 全体で確認する。</p>	<p>□人気と言ってもその傾向は多岐にわたるが今回は人気という表現を一律に考えていくことを確認する。 <u>□商品群を選ぶポイントして対象の客層がより多く来店しているものとする。</u> □チャート図を活用して考える。 △チャート図を活用し、どのように整理すればよいか考えられているか。 →一斉場面において目的に合わせた整理の仕方について確認していく。 □性別の違いをどのように処理するかを意識させる。</p> <p>□グループごとに役割を決めて数を数え、集約する。</p> <p>△データから根拠をもってどの商品を陳列すればよいか考えられているか。</p> <p>□ヒストグラムの階級の幅の取り扱いについても確認する。 □中央値、平均値も紹介する。</p>
まとめ (9分)	<p>7 振り返り、まとめる。(C)</p> <p>8 新たな課題を考える。(P')</p> <p>◎これらのデータのほかの活用の仕方はないだろうか?他にどんなことを調べてみたいですか。 ○他の時間帯はどうだろう。 ○休日はどうだろう。</p> <p>9 次時への見通しを持つ ◎2つのデータを比べるには何を用いたらよいか考える。 ○相対度数 ○度数分布多角形</p>	<p>□処理した平日の7時~10時のデータを他と比較する活用の仕方があることを確認する。</p> <p>□チャート図を活用する。 △チャート図を用いて2つ以上のデータを比較する際に有効なものを考えられているか。</p>

第2学年5組 数学科学習指導案

平成28年11月24日(木)

指導者 遠藤 幸

男子13名 女子13名 計26名

1 単元名 図形の調べ方

2 目標

- (1) 図形の性質を調べる際の論証の意義と推論の進め方に関心をもち、確かな根拠に基づき筋道を立てて考えようとする。(数学への関心・意欲・態度)
- (2) 証明することがらについて、仮定と結論を明らかにし、確かな根拠に基づいて論理的に推論することができる。(数学的な見方や考え方)
- (3) 問題にあった図をかき、それを証明に結びつけることや、三角形の合同条件などを使って、簡単な図形の性質を証明することができる。(数学的な技能)
- (4) 図形の基本的な性質や証明に関する用語・記号について説明することや、証明の根拠として使われることがらをあげることができる。(数量、図形などについての知識・理解)

3 指導にあたって

(1) 題材について

第2学年の図形学習では、論証のための基本的性質を明らかにし、論証の意義と推論の進め方を学習する。図形の性質の一般性を保証するには、演繹的な推論を用いて証明することが必要である。また、平行線の性質や三角形の内角・外角の性質、三角形の合同条件などは、図形の性質の考察において推論の根拠として最も基礎となるものであり、単に性質として理解し記憶させるだけでなく、いつでも使えるものとして身に付けさせたい。

本時では、星型五角形の5つの頂点の角の和について考察する。観察・操作を通して、図形に対する興味・関心を引き起こし、利用した図形の性質を意識させながら説明させるようにする。また、様々な考え方があることに気づかせたい。生徒の主体的な問題解決の過程を重視し、数学的な活動の楽しさを感じ取ることができるようにしたい。

(2) 生徒について

授業では、数学の学習に対する関心・意欲は全体的に高く、与えられた課題に対して前向きに取り組んでいる。自分の考えを積極的に発言できる生徒が多いが、考えたことを正しい用語を使って説明したり、式や図などを使って数学的に表現したりすることはまだまだ正確ではなく、必ずしも自信を持っているわけではない。また、文章題になると苦手意識を感じ抵抗を示す生徒や、計算に時間がかかったり、簡単な計算ミスを繰り返したりする生徒も少なからずいる。

図形の学習は他の単元よりも興味があり、取り組みやすいと感じている生徒が多い。しかし、角の位置関係を把握するのに時間がかかる生徒もいる。また、語彙力が不十分で、考えていることをうまく伝えられなかったり、単語だけで何かを伝えようとしたりすることも少なくない。図や印などを使い、筋道立てて説明するような数学的言語活動を通して、数学的思考力・判断力・表現力を育成したい。

(3) 指導について

本単元は、直感あるいは帰納的な推論だけでなく、筋道を立てて論理的に考えていくことやそれを表現することが求められる。図形の性質を考えていく上で演繹的に推論していく方法を少しずつ理解させていけるよう、根拠となることがらを明らかにすることを大切にしていきたい。

しかし、生徒は証明の過程を振り返り、それらを記述することにはまだ慣れていない。したがって、この単元では記述の仕方あまりこだわらず、推論の根拠を明らかにし、図に書き込んだりことばで説明したりすることを大切にしながら、徐々に説明の手順や記述を意識させたい。論理的な推論を苦手とする生徒にとっては抵抗も強くなると思われるので、問題解決の見通しを立て、学習を進めていきたい。そのため、答えやすい発問で発表の機会を増やしたり、思考過程を書かせることで自信が持てるような指導を行ったりしながら、挙手・発言を促し学習意欲を高める授業展開を心掛けたい。

4 研究テーマとの関連

数学のよさ、楽しさが味わえる学習指導の工夫
～生徒の気付き・発想を生かした授業づくり～

(1) 集めた情報を整理・分析し、論理的にまとめて表現する言語活動を取り入れる

本単元では、角の大きさを求める際に、その根拠を明らかにして説明することを重点に取り組む。その際、『説明を練り上げる観点』を提示し、使った図形には色を付けたり、用いた定理は必ず述べるようにしたりして分かりやすい説明ができるように指導する。

本時では、星型五角形の5つの頂点の和が 180° になることを説明する。図に色を付けたり、式や文章に表したりして分かりやすく説明することを意識して取り組ませる。フラッシュカードを使っの復習や既習事項に気づかせるための発問、自力解決前の見通し、根拠を明らかにした説明ができるようにするための観点の提示で、思考過程を整理し、自分の考えを式や文章で表すことで分かりやすく伝えることができるようにしたい。

(2) 自分の考えと他者の考えとの共通点や相違点を踏まえながら、考えを深めていく言語活動を取り入れる

本単元では、角の大きさを求める際に、自分の考えを発表する全体交流を行う。説明を聞く際には、『説明を練り上げる観点』にそって聞くように指導する。

本時では、自力解決の後に全体交流を行う。観点にそって自分の考え方と比較して聞くことを意識させ、異なる解法や新たにわかったことなどの発表を促す。星型五角形問題は着目する図形によって様々な求め方ができることを理解するとともに、自分の考え方と同じ所や違う所、考え方のよさを意識して聞かせ、発表することでかかわり合った成果が実感できるようにし、さらなる学びの意欲につなげていきたい。

5 単元構成と指導・評価の計画（15時間扱い 本時7/15）

時	主な学習活動	評価計画				備考
		関心	見方	表現	知識	
123	観察や操作を通して、対頂角とその性質、平行線についての性質を理解する。	◎			○	
4 5 6	三角形の内角の和が 180° であることを証明し、三角形の内角と外角の関係、多角形の内角の和、外角の和を求める。		○	◎		

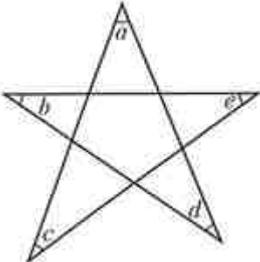
7 (本時)	星型五角形の5つの頂点の角の和の求め方を既習事項を使って説明する。	○	◎			<ul style="list-style-type: none"> ・ 自らの思考過程を式や文章に表す ・ 様々な求め方を理解する
8 9 10	与えられた条件から三角形をかくという操作を通して、三角形の合同条件を導き、まとめる。		◎		○	
11 12	「証明」について、詳しく調べることによって、あることがらが成り立つことを筋道を立てて明らかにする過程を理解する。		○		◎	
13	三角形の合同条件を使って、線分の長さや角の大きさが等しいことを証明する手順を明らかにする。		◎	○		
14	単元のまとめを行う。			◎	○	
15	練習問題を解く。	○			◎	

6 本時の指導

(1) 目標

星型五角形問題を解くことを通して、三角形の内角・外角の性質について理解を深め、5つの頂点の角の和が 180° であることを根拠を明らかにして説明することができる。

(2) 指導過程

時間	主な発問 (◎、○)・指示 (△) 期待する反応 (・)	支援、留意点 (・) 評価 (◇)
導入 5分	<p>1 復習をする</p> <p>対頂角 三角形の内角・外角の性質</p> <p>2 課題をつかむ</p> <p>△星型五角形の5つの頂点の角の和は何度になるでしょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 分度器ではかってみよう。 ・ 180° だった。どうしてだろう。 <p>課題</p> <p>$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e$ が何度になるか、これまで学習したことを使って説明しよう。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ・ フラッシュカードを用いて、角の大きさや文字を使っての角の表し方、多角形の中から三角形を見つけ出す復習を行い、本時の課題に対する足場をつくる。 ・ 角の性質を全体で確認し、板書する。 ・ 分度器ではかり、和を求める。 ・ 和は 180° になりそうだと予想した後に課題につなぐ。

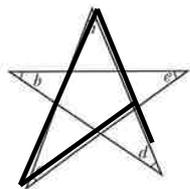
<p>展開 40分 3 10分</p>	<p>3 課題解決への見通しをもつ</p> <p>○星型五角形の中に、復習で扱った図形が隠れています。どこにどんな図形が隠れているでしょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・(図を示しながら) ここに三角形があります。すると、外角は$\angle c + \angle e$と表せます。 ・(図を示しながら) ここにブーメラン型があります。このとき、くぼんでいる角は$\angle a + \angle c + \angle d$と表されます。 ・(図を示しながら) ここには蝶々型があります。 ・三角形は他にもあります。この三角形に着目すると、外角は$\angle b + \angle d$と表されます。 	<ul style="list-style-type: none"> ・板書を使い、見つけた図形とそれをもとに表される角について意見を出し合う。 ・小さい蝶々型に目が向くと思われるので、ここでは深く扱わず、後の自力解決の際に、場合によって補助線を1本入れることを個別支援する。
<p>4 10分</p>	<p>4 自分で着目する図形を決め、$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e$ が何度になるかを説明する(自力解決)</p> <p>△着目する図形を決めて、$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e$ が何度になるかを説明しましょう。</p> <p>△根拠を明らかにした説明ができるように、観点に沿って説明を考えましょう。</p> <div data-bbox="316 1108 837 1467" style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>分かりやすい説明(説明を練り上げる観点)</p> <p>① 全体像(どの図形でどんな性質を使ったか)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>① 着目した図形</p> <p>② 根拠</p> <p>③ 結論</p> </div> <p style="text-align: center;">↕ 繰り返し</p> <p>④ 全体の結論</p> </div> <div data-bbox="316 1713 853 1915" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>全体で課題解決への見通しをもったが、それでも分からなくて何もできずにいる生徒がいた。座席にも配慮し、分からないことを友達にきける環境をつくっていく。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・板書された図形を確認し、同じ形を見つけさせる。 ・新たに必要となった角は、$\angle x$などと記すように指導する。 ・根拠を明らかにし、分かりやすく伝えることを意識して書くことを促す。 ・一つの求め方ができた生徒には補助線を引くことで他の求め方も考えさせ、多くの求め方が出てくるように支援する。 ・思考を整理し、用いた図形をマークしたり、大きさの分からない角を文字を使って表したりして、分かりやすく伝えることを意識して書くようにする。 <p>◇ <関心・意欲・態度></p> <p>課題に対して意欲的に取り組むことができたか。(発表用シート)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・早くできた場合は、隣の人と説明し合うよう指導する。(ペアでの学び) ・早くできた場合や分からなくて困っている場合は、隣の人と説明し合ったり、教え合ったりするよう指導する。(ペアでの学び)

5 ~~自分の考えを発表し、全体交流を行う~~
~~(全体の学び)~~

グループで自分の考えを発表し、意見交換する。その後、グループで出た考えを発表し、全体交流を行う。

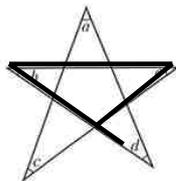
△聞くポイントは2つです。自分の考え方と同じか違うか、観点にそって聞いて分かったか、考えて聞きましょう。

①私は三角形の外角の性質を利用して考えました。はじめに、この図形に着目します。



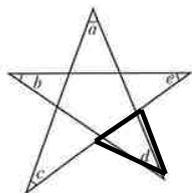
このとき、三角形の1つの外角はそのとなりになり2つの内角の和に等しいという三角形の外角の性質から、 $\angle x = \angle a + \angle c$ と表されます。

次に、この図形に着目します。



同様に考えることができるので、 $\angle y = \angle b + \angle e$ と表されます。

最後に、この三角形に着目します。



この三角形の内角の和は $\angle x + \angle y + \angle d$ と表されます。三角形の内角の和は 180° であるので、

$$\angle x + \angle y + \angle d = 180^\circ$$

$$\angle a + \angle c + \angle b + \angle e + \angle d = 180^\circ$$

よって、 $\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e = 180^\circ$

となり、星型五角形の5つの頂点の和 180° となります。

- ・同じ考え方をしました。
- ・三角形の外角の性質や三角形の内角の和についての根拠が示してあって分かりやすかったです。
- ・別の図形に着目する考え方もあります。

三角形の性質を用いて考えさせたいと狙ったが、平行線の性質や真ん中の五角形を使って考える生徒やグループもあった。

意図的指名で全体交流を進めてしまうと、発表されずに終わってしまう考えも出てくる。

そのため、まずはグループで意見交換し、すべての考えを出させたい。その後、グループ間の考えを調整しながら、全体交流を行っていく。

ただし、三角形の性質を用いて求めることを狙っているため、まずは①~③の考えを取り上げ、その後、他の考えを取り上げるようにする。

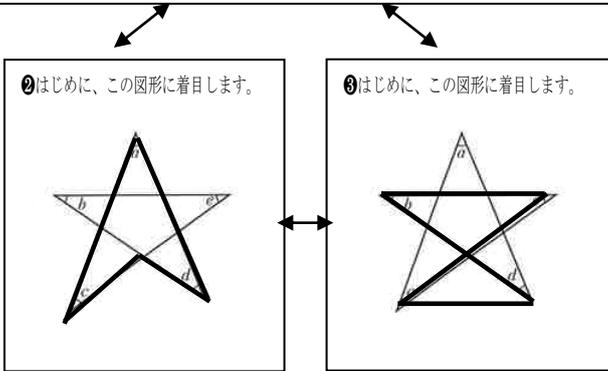
- ・発表用シートに書いたものを説明させ、聞く側には『説明を練り上げる観点』にそって自分の考えと比較しながら発表を聞くようにする。

◇ <見方や考え方>

星型五角形の5つの頂点の角の和の求め方を、分かりやすく筋道を立てて説明することができる。(発表、発表用シート)

- ・疑問が生まれたら、必ず「それはどうしているのか」、「それはどこからいえるのか」のように質問することを確認しておく。

- ・説明を修正する場合には、どの部分に対して、どのような考えから修正したのかを含め発表する。
- ・多様な考えが出ない場合は、教師が提示しヒントを与えながら生徒に説明させる。



◎説明を聞いて、角の求め方についてどんなことに気づきましたか。

- ・すべて三角形が基本になっています。
- ・答えは一つだけ、様々な求め方があります。

△星型五角形の5つの頂点の角の和の求め方をまとめましょう。

星型五角形の5つの頂点の角の和が 180° になることは、三角形の内角・外角の性質を使って説明することができる。

6 考えを深める問題を解き、考え方を発表する

○このような星型は5つの頂点の角の和が何度になるとおもいますか。

- ・同じやり方で説明できるので、 180° です。

○星型七角形の7つの頂点の角の和は何度になるとおもいますか。

- ・同じ考え方が使えそうだ。
- ・蝶々型やブーメラン型も使える。

△星型七角形の7つの頂点の角の和を求め、考え方を説明しましょう。

- ・星型五角形と同じやり方で説明できるので、 180° です。

7 今日の学習を振り返る

△星型五角形の5つの頂点の和が 180° になる説明をしてみて、分かったことや難しかったことなどを書きましょう。

- ・図形の角度を求める際に、三角形の外角の性質を使うと有効でした。
- ・答えは一つでも、様々な考え方があつたというこ

- ・①、②、③の順に発表させる。全ての考え方に、三角形の角についての性質が使われていることに帰着させまとめている。

- ・答えは一つでも、様々な考え方があつたということを確認する。

答えは一つでも、様々な考え方があつたということに気づければよいのではないか。

文章でのまとめではなく、板書に残した生徒の説明の図と式の方が、簡潔で視覚的にもわかりやすいまとめとなるのではないか。

まとめの書き方に悩みます。
 ・生徒の数学的な考え方のよさの価値付け
 ・そういった考え方を活用することの重要性の確認
 ができるまとめをしたい。

- ・様々な形の星型を示し、一般化につなげる。

- ・個人の振り返りを紹介し、全体のものとする。

6 5分

まとめ
5分

	<p>とが分かりました。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 180° になることは分かりましたが、図や式を使って大きさが分からない角について説明することが難しかったです。 • どんな形の星型でも 180° になるということが説明できると思いました。 	
--	--	--

7 板書計画

<p>課題</p> <p>$\angle a + \angle b + \angle c + \angle d + \angle e$ が何度になるか、これまで学習したことを使って説明しよう。</p>	<p>解答</p>	<p>分かりやすい説明</p>
<p>まとめ</p>		<p>説明の根拠となる性質</p> <ul style="list-style-type: none"> • 三角形の3つの内角の和は 180° • 三角形の1つの外角は、そのとりにない2つの内角の和に等しい
		<p>星型五角形の中に隠れている図形</p>