

「比例と反比例の利用」

本単元で育成する資質・能力

課題発見・解決力

- 1 日 時 : 令和元年 11 月 15 日 (金)
- 2 場 所 : 1 年 1 組 教室
- 3 学年・学級 : 1 年 1 組
- 4 単 元 名 : 比例と反比例
- 5 単元について

(1) 単元観

小学校算数科では、第4学年から第6学年にかけて、数量の関係を□、△、a、xなどを用いて式に表しそれらに数をあてはめて調べたり、変化の様子を折れ線グラフで表し変化の特徴を読み取ったり、比例の関係を理解しこれを用いて問題解決したり、反比例の関係について理解したりしてきている。

中学校数学科において第1学年では、これらの学習の上に出て、関数関係についての内容を一層豊かにし、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにする。

これらの学習においては、一般的、形式的に流れることなく、具体的に事象を考察することを通して、関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。また、数の拡張や関数の概念を基にして、小学校算数科で学習した比例、反比例を関数としてとらえなおすことも必要である。

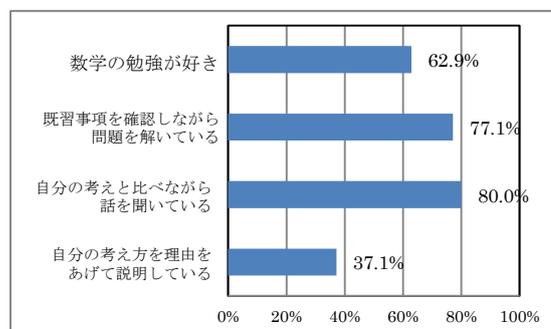
また、日常的な事象の中には、厳密には比例、反比例ではないが、比例、反比例とみなせるものもある。二つの数量の関係を表やグラフで表し、その関係を理想化したり単純化したりして考えることによって比例、反比例と見なすことで、変化や対応の様子について予測できることを知ることは重要である。この際、理想化したり単純化したりすることで一定の制約が生じることについて理解することも重要である。

なお、具体的な事象を扱う際には、変数の変域に注意する必要がある。

(2) 生徒観

右のグラフは授業アンケートの結果である。授業アンケートより、「既習事項を確認しながら問題を解いている」と答えた生徒が77.1%であった。また、「自分の考えと比べながら話しを聞いている」と答えた生徒が80%であるのに対して「自分の考えを理由をあげて説明している」と答えた生徒が37.1%と低くなっている。本校の重点取り組み「自分をしっかり表現できるようにさせる」

『聞く力』(インプット能力)の向上のうち、「意思表示をさせる」点について、苦手意識を持っている生徒が多くあることが分かる。



(3) 指導観

本時の展開は、学習指導要領の示す「日常生活で数学を利用する活動」(数学的活動イ)に取り組む機会として、「比例の考え方を利用して、視力とランドルト環までの距離の関係を調べる活動」を扱う。実験で得られたデータの数式処理は困難がともなう。数式処理も電卓を用いて、思考の手助けとする。また本課題では視力と距離を2変数とするため混乱をする生徒も予想される。対応表を活用することで、ともなう変化する量に着目し比例の発見や関係の立式の補助をしたい。

6 評価の観点

(1) 単元の目標

- ① 関数関係の意味を理解することができる。
- ② 比例、反比例の意味を理解することができる。
- ③ 座標の意味を理解することができる。
- ④ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解することができる。
- ⑤ 比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え説明することができる。

(2) 単元の評価規準

数学への 関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形などについて の知識・理解
・様々な事象を比例、反比例などで捉えたり、表、式、グラフなどで表したりするなど、数学的に考え表現することに興味をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。	・比例、反比例などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を見通しをもって論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	・比例、反比例などの関数関係を、表、式、グラフなどを用いて的確に表現したり、数学的に処理したりするなど、技能を身に付けている。	・関数関係の意味、比例や反比例の意味、比例や反比例の関係を表す表、式、グラフの特徴などを理解し、知識を身に付けている。

(3) 指導と評価の計画 (全19時間)

節	時数	学習内容	評 価				評価規準	資質・能力 評価方法
			関	考	技	知		
導入	1	・具体的な事象の中から、伴って変わる2つの数量を見いだす。	◎				・伴って変わる2つの数量に関心をもち、具体的な事象の中から見つけたり、その関係を調べたりしようとしている。	ノート 行動観察 発表
1 関数	2	・変数、変域の意味を理解する。 ・関数の意味を理解する。		◎	○	○	・伴って変わる2つの数量の対応の様子に着目し、関数関係といえるかどうかを考えることができる。 ・変数の変域を、不等号を使って表すことができる。 ・関数の意味を理解している。	行動観察 発表 小テスト

2 比例	3	<ul style="list-style-type: none"> ・変域を負の数の範囲まで拡張し、比例の意味を理解する。 ・比例には、比例定数が負の数の場合もあることを理解する。 ・対応する1組の x, y の値から、比例の式を求める。 	○	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・変域が負の数の範囲を含む場合や、比例定数が負の数の場合についても、比例の関係になるものがあることを捉えることができる。 ・対応する1組の x, y の値から、比例の式を求めたり、比例の式に数を代入して対応する値を求めたりすることができる。 ・比例の意味や変化の特徴を理解している。 	行動観察 発表 小テスト
	3	<ul style="list-style-type: none"> ・座標の意味を理解する。 ・座標の考え方をを使って比例のグラフをかく。 ・比例の変化や対応の仕方と関連付けて比例のグラフの特徴を調べる。 	○	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・比例のグラフの特徴を見いだすことができる。 ・比例の式から表をつくり、比例のグラフをかくことができる。 ・座標の意味を理解している。比例のグラフの特徴を理解している。 	ノート 行動観察 発表 小テスト
	1	<ul style="list-style-type: none"> ・比例を用いて具体的な事象を捉え、問題を解決する。 <p style="text-align: center;">本時【10/19】</p>	◎	○	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な事象の中から取り出した2つの数量の関係が比例であるかどうかを判断し、変化や対応の特徴を捉えたり、それらを説明したりすることができる。 ・比例の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。 	② 課題 発見・解決力 ノート 行動観察 発表 ワークシート
3 反比例	3	<ul style="list-style-type: none"> ・変域を負の数の範囲まで拡張し、反比例の意味を理解する。 ・反比例には、比例定数が負の数の場合もあることを理解する。 ・対応する1組の x, y の値から、反比例の式を求める。 	○	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・反比例の関係に関心を持ち、具体的な事象の中から反比例として捉えられる2つの数量を見いだしたり、その関係を式で表したりしようとしている。 ・反比例の関係を $y = \frac{a}{x}$ の式で表すことができる。 ・反比例の意味や変化の特徴を理解している。 	ノート 行動観察 発表 小テスト
	2	<ul style="list-style-type: none"> ・座標の考え方をを使って反比例のグラフをかく。 ・反比例の変化や対応の仕方と関連付けて比例のグラフの特徴を調べる。 	○	◎	<ul style="list-style-type: none"> ・反比例のグラフが双曲線になることを、点の集合としての見方で捉えることができる。 ・反比例の式から表をつくり、反比例のグラフをかくことができる。 ・反比例のグラフの特徴を理解している。 	ノート 行動観察 発表 小テスト
4 比例と反比例の利用	4	<ul style="list-style-type: none"> ・比例や反比例を用いて具体的な事象を捉え、問題を解決する。 	◎	○	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な事象の中から取り出した2つの数量の関係が比例、反比例であるかどうかを判断し、変化や対応の特徴を捉えたり、それらを説明したりすることができる。 ・比例、反比例の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。 	② 課題 発見・解決力 ノート 行動観察 発表 小テスト ワークシート

7 本單元において育成しようとする資質・能力との係わり

本校において、重点的に育成しようとする資質・能力は次の6つである。

知識	①将来に通用する基礎学力
スキル	②課題発見・解決力 ③人間関係形成能力
意欲・態度	④チャレンジ精神 ⑤忍耐力
価値観・倫理観	⑥人としての思いやり

この中でも、特に本單元では、次の点に重点を置くものとする。

【スキル】②課題発見・解決力

ともなって変化する2つの数量であるランドルト環までの距離と視力に着目し、実験から得たデータをもとに、この2変数の関係が比例関係にあることを見つけることができるよう指導する。「学び合い」の学習の中で、比例であると判断した自分の考えや意見をはっきり伝えとともに、他者の意見も尊重し、共感的に話し合い課題解決をめざす。

8 本時の展開

(1) 本時の目標

関数の調べ方を利用して、視力と距離との関係に着目し、比例の関係がある事を理解することができる。

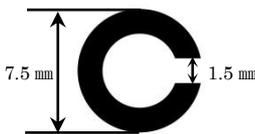
(2) 本時で育成したい資質・能力の評価基準

資質・能力	評価基準
課題発見・解決力	A：ランドルト環までの距離と視力の関係が比例であることに気づき、その理由について自分の考えを他者に説明することができる。 B：ランドルト環までの距離と視力の関係が比例であることを理解できている。 C：ランドルト環までの距離と視力の関係が比例であることを理解できなかった。

(3) 準備物

提示用TVモニター、ワークシート、測定用ランドルト環、測定用ロープ

(4) 本時の学習展開

学習活動○	指導上の留意事項○ (努力を要する生徒への指導の手立て◆)	観点の評価○ 資質能力の評価●
1 導入【10分】		
視力検査表の提示 ○視力検査表をTVに提示し、気づいたことを発表させる。 ○視力検査で使うC記号をランドルト環ということ伝える。 ※予想される生徒の反応	○ランドルト環の定義を抑える。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-left: 100px;"> 直径 7.5 mmの大きさのランドルト環を 5m離れたところから見てすき間の開いた方向を判断できたとき視力1.0とする。 </div>	
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 50%;">・アルファベットのCと同じ？ <li style="width: 50%;">・同じ形で大きさが違う <li style="width: 50%;">・測ってみたい <li style="width: 50%;">・関数と関係があるのかな 		

<p>模擬実験</p> <p>○測定用ランドルト環で、模擬実験してみる。希望する生徒数人にどの距離でランドルト環の切れ目がみえるのかを実験し、視力を当てる。</p>	<p>○天気や本人の体調などで多少誤差がでることもある。</p> <p>○生徒の立つ位置を、1 m, 2 m, 5 mと設定しておく。</p> <p>○長さ（1～5 m）の示してある測定用ロープを用意</p> <p>○健康診断でA, B, C判定をうけたそれぞれ1人を意図的に指名する。（※担任・養護教諭と連携）</p> <p>◆視力とランドルト環の距離の関係に注目させる。（※人権上の配慮）</p>	
---	--	--

2 ランドルト環までの距離と視力の間を調べる。【20分】

本時のめあて 実験の結果から、ランドルト環までの距離を $x(m)$ 、視力を y としたとき、 x と y の関係について調べよう。

<p>ワークシート配布</p> <p>発問①「実験で得た (x, y) の値を確認し、表に書き込みましょう。」</p> <p>発問②「表やグラフから、xとy の関係について言えそうなこと、その理由をワークシートに書いてみましょう。」 「グループ内で x と y の関係について理由をもとに説明してみよう。」</p> <p>発問③「グループ内の説明で、視力と距離の関係はどんな関係にあると言えますか。」</p> <p>発問④「比例の関係があるとして、y を x の式で表すとどう表すことができますか。」</p>	<p>※※予想される生徒の反応</p> <table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <tr> <td style="padding: 5px;">$x(m)$</td> <td style="padding: 5px;">…</td> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px;">…</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">y</td> <td style="padding: 5px;">…</td> <td style="padding: 5px;">0.2</td> <td style="padding: 5px;">0.4</td> <td style="padding: 5px;">0.6</td> <td style="padding: 5px;">0.8</td> <td style="padding: 5px;">1.0</td> <td style="padding: 5px;">…</td> </tr> </table> <p>○理由を説明する際に、根拠となることを使って説明するよう伝える。</p> <p>※予想される生徒の反応</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・距離が2倍, 3倍… になると、視力も約2倍, 3倍… になる ・グラフがほぼ直線になる ・原点はどうなる。「0はあるのか？」 ・比例の関係がある </div> <p>※予想される生徒の反応</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・比例の関係があるといえる。理由は、距離が2倍, 3倍… になると、視力も約2倍, 3倍… になっているから。 </div> <p>○生徒の発言がなければ、5m用の視力1.0のランドルト環では一般に、$y = \frac{1}{5}x$ になることを伝え、実験から得た場合と誤差があることを確認する。</p>	$x(m)$	…	1	2	3	4	5	…	y	…	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	…	<p>○自分の考えを表、式、グラフ等を用いて数学的に表現できる。（技能）</p> <p>●同じランドルト環を使用すると視力と距離との関係が比例することに気づき、表やグラフなどを使って理由を説明することができる。（見方・考え方）</p>
$x(m)$	…	1	2	3	4	5	…											
y	…	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	…											

3 数学的活動【10分】

<p>発問⑤「グループで、実際に自分たちの視力を調べてみよう。」</p> <p>[準備物]</p> <p>(1) ランドルト環 (2) 距離を測るもの (3) 電卓</p>	<p>○活動上の注意を確認(※視力の悪い生徒への配慮は必ず行う。)</p> <p>○ランドルト環までの距離を記録し、求めた視力をワークシートに記入する。</p> <p>◆何を測ればいいのか?「ランドルト環の切れ目が見えた距離」を測定すればよい。</p> <p>「さっき分かった関係式を使えば、何が分かれば視力を求めることができるだろう?」</p> <p>○視力は、距離を測定して計算式に距離を代入すればよいことに気付かせる。(視力=距離×0.2)</p>	<p>○見つけた視力と距離の関係から自分の視力をはかることができる。(技能)</p>
--	---	--

4 本時のまとめをする。【10分】

<p>○振り返りをワークシートに記入する。</p> <p>「今日の授業で分かったこと、めあてに対してどうだったか等を書いてみよう。」</p>	<p>※予想される生徒の反応</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・視力検査表の中に比例の関係があることに驚いた。 ・1種類のランドルト環で、視力を測ることができた。 ・視力測定で比例を実感できた。 ・グラフを書くことで、比例の関係が視覚的に理解できた。 ・比例の関係を使うと、簡単に視力を計ることができた。 ・視力のいい人は、教室では計りきれなかった。 ・身の回りに、もっと比例の関係があると思うので見つけてみたい。 </div>	
--	--	--

(5) 板書計画

<p>本時のめあて 視力yと距離$x(m)$の関係について説明できる。</p>																						
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 10%;">距離$x(m)$</td> <td>…</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>…</td> </tr> <tr> <td>視力y</td> <td>…</td> <td>0.2</td> <td>0.4</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>1.0</td> <td>1.2</td> <td>1.4</td> <td>…</td> </tr> </table>	距離 $x(m)$	…	1	2	3	4	5	6	7	…	視力 y	…	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	…	<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <p>グラフ用紙</p> </div>	<p>【今日の授業で分かったこと】</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
距離 $x(m)$	…	1	2	3	4	5	6	7	…													
視力 y	…	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	…													
<p>《言えそうなこと、気づいたこと》</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>																						