

1. 単元名 一次関数の利用

2. 単元設定の理由

<生徒観>

本学年では、昨年度から「Aコース;基礎的・基本的な内容を自分の身につける学習をする」と「Bコース;基礎的・基本的な内容を学習しながらも応用的・発展的な学習をする」に分かれて習熟度別指導を行っている。本人の希望をもとにコース分けを行い、各コースの実態に合わせて授業を行っている。学年全体としては、入学後に行った学力テストで、すべての領域・観点で目標値並びに全国平均をわずかながら(+1~+2pt)上回っていた。しかし、記述式の問題では、正答の文章が長くなるにつれて目標値に対する正答率の低下が顕著にみられる傾向があった(短;+14.0pt ⇒ 長;-1.0pt)。そのために、日々の授業の中で発表させるときも、単語や言葉足らずで答える場合は再質問をして足りない部分を答えさせ、最終的に文章で答えさせるように入学当初から心がけてきた。2年の4月に行った県学力学習定着度調査では、すべての項目で目標値を12.6~23.6pt上回っていた。また、本学級の生徒は、活発ではないが落ち着いて授業に取り組み、文章を書いて答えることに対して前向きに取り組める生徒が多くいるので、今までの取り組みを通して、力がついてきつつある。

<教材観>

実生活の場面において、事象を理想化・単純化してその特徴を捉え、事象を数学的に解釈することが求められる場合がある。その際、問題解決の方法を考え、それを数学的に説明することが大切である。

本問題では、耶馬溪ダムの貯水率の変化について、実測値から未知の値を予想する場面を取り上げた。この場面において、7月31日から経過した日数と貯水率の関係をグラフに表した際の点の並びが一直線上にあると考えることで、その関係を一次関数とみなす状況を設けた。さらに、その解決の過程や結果を振り返り、新たな問題を見だし、解決する場面(生活を見直し、自分の家でできる節水の取り組みとその節水量を検討する場面)を宿題で設定した。

また、本題材の趣旨は、全国学力・学習状況調査の「活用」の問題作成の枠組みであるα1「説明すべき事柄について、その根拠と成り立つ事柄を示して説明することができるかどうかをみる。(理由の説明)」とα3「事象について、数学的に考察する場面でのアプローチの方法や手順を説明することができるかどうかをみる。(方法・手順の説明)」に基づいて考えさせることである。

<指導観>

単元を通じて説明文を作るために必要なキーワードを考えることを意識させた。また、今回は数学が苦手な生徒のために、実際の貯水率は小数だが、四捨五入した値を用いたり、説明することを主にするために、必要な情報は生徒に与えたりした。これまでの学習をもとに、何がキーワードとして必要なかを確認後に、全体交流では説明として不十分なものはないかなどを修正させていきたい。

3. 単元の指導目標

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

ア 事象の中には一次関数としてとらえられるものがあることを知ること。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

ウ 二元一次方程式を関数を表す式とみること。

エ 一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

4. 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
様々な事象を一次関数として捉えたり、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関心をもち、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。	一次関数についての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を数学的な推論の方法を持ちいて理論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。	一次関数の関係を、表、式、グラフを用いて的確に表現したり、数学的に処理したり、二元一次方程式を関数関係を表す式とみてグラフに表したりするなど、技能を身に付けている。	事象の中には一次関数として捉えられるものがあることや一次関数の表、式、グラフの関連などを理解し、知識を身に付けている。

5. 単元の指導計画と評価計画（16時間）

時 (本時)	学習活動	評価規準			
		関心・意欲・態度	見方や考え方	技能	知識・理解
第一次 一次関数 と グラフ	①ともなって変わる 2つの数量関係を調べ、新しい関数を知る	一次関数に関心を持ち、具体的な事象の中から一次関数として捉えられる二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			一次関数の意味を理解している
	②一次関数の値の変化を考察し、変化の割合の意味について考える		一次関数 $y = ax + b$ で、変化の割合と a の関係について考えることができる	変化の割合を求めることができる	
	③反比例の変化の割合を調べることで、変化の割合が一定でない関数があることを知る				変化の割合について、一次関数と比例を比較して理解している
	④比例のグラフを利用して一次関数のグラフをかく	一次関数のグラフの特徴を、比例のグラフをもとに考えようとしている		一次関数のグラフをかくことができる	
	⑤傾きと切片からグラフをかく				一次関数のグラフの傾きや切片について理解している
	⑥一次関数のグラフの特徴を調べる		一次関数のグラフを比較することで、グラフの特徴を見いだすことができる		
	⑦グラフから一次関数の式を求める			一次関数の式を求めることができる	一次関数の式を求める方法を理解している
	⑧傾きと1点の座標から一次関数の式を求める				
	⑨2点の座標から一次関数の式を求める				
第二次 一次関数 と 方程式	①二元一次方程式のグラフをかく		二元一次方程式を関数関係を表す式とみること、二元一次方程式の解と一次関数のグラフの関係を見いだすことができる	二元一次方程式のグラフをかくことができる	
	②2直線の交点と連立方程式の解の関係について調べる		連立方程式の解と、グラフの交点の座標の関係について考えることができる	座標平面上の2直線の交点の座標を連立方程式を解いて求めたり、連立方程式の解を2直線の交点の座標から求めたりすることができる	
第三次 一次関数の 利用 (本時⑤)	①四角形の辺上を動く点がつくる三角形の面積に変化を調べる			一次関数の関係を表、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水温の変化を説明する	一次関数を用いて具体的な事象を捉え説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている	具体的な事象の中から取り出した二つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして一次関数とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予測したり特徴を説明したりすることができる		
	③ステッカーをつくるのに複数の会社から最安値の会社はどれかを説明する				
	④普通車とハイブリッド車がどちらが得かを説明する				
	⑤耶馬溪ダムの漏水問題を考える				

本時案 A コース

(1) 題目 耶馬溪ダムの渇水問題を考えよう

(2) 本時の目標 貯水率が 50%を下回る日を見つける方法を、キーワードを確認し交流活動で深めることによって、不足なく説明することができる。

(3) 展開

学習活動	時	指導内容および指導上の留意点	評価規準				
1. めあてと問題を 確認する	10	<p>○渇水の記事から問題を設定する</p> <ul style="list-style-type: none"> あなたは、中津市長の部下。市長は7月の月間天気を見て、梅雨明け以降、まとまった雨が降っておらず、水不足を心配しているという設定 ニュース番組(8月9日放送)を見て、問題を設定する <p>○本時の流れとめあてを確認する</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">めあて</td> <td>取水制限がいつになるか予想しよう</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 取水制限をかんがえるのにどんな必要なものがあるかを聞き、ペアで意見交流させる (例) 過去の貯水率, グラフ, 表など 7月31日から x 日後の貯水率 y %とする <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">問題</td> <td>中津市長『貯水率が50%になるのはいつ頃だろうか?』 あなた『このまま雨が降らなかった場合, <input style="width: 50px;" type="text"/> 求めると, 8月 <input style="width: 50px;" type="text"/> 日頃になりそうです。』 空欄をうめて, 市長にアドバイスをしてください。</td> </tr> </table>	めあて	取水制限がいつになるか予想しよう	問題	中津市長『貯水率が50%になるのはいつ頃だろうか?』 あなた『このまま雨が降らなかった場合, <input style="width: 50px;" type="text"/> 求めると, 8月 <input style="width: 50px;" type="text"/> 日頃になりそうです。』 空欄をうめて, 市長にアドバイスをしてください。	<p>具体的な事象の中から取り出した二つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして一次関数とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予測したり特徴を説明したりすることができる</p> <p>【見方や考え方】 一次関数を用いて具体的な事象を捉え説明することに 関心を持ち、 問題の解決に生かそうとしている 【関心・意欲・態度】</p>
めあて	取水制限がいつになるか予想しよう						
問題	中津市長『貯水率が50%になるのはいつ頃だろうか?』 あなた『このまま雨が降らなかった場合, <input style="width: 50px;" type="text"/> 求めると, 8月 <input style="width: 50px;" type="text"/> 日頃になりそうです。』 空欄をうめて, 市長にアドバイスをしてください。						
2. 問題を解く	35	<p>○問題を解く</p> <p>(10) ○今後、貯水率がどのように減少するかを考え、課題を位置づける</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">課題</td> <td>今後、貯水率がどのように減ると考えると取水制限の日を予想できるか</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 今後の貯水率の変化を理由も含め考えさせ、ペアと意見交流させる 理由の説明のプレートを貼り、説明文の型を確認する (例) 雨が降らないので、同じ割合で低下していく 同じ割合で低下していくなら、どんな考えが使えるか考えさせ、ペアで意見交流させる (例) 点がほぼ一直線上になるので一次関数の考えが利用できる 与えられたグラフでは、グラフがたりなく問題解決できないことを確認する 	課題	今後、貯水率がどのように減ると考えると取水制限の日を予想できるか			
課題	今後、貯水率がどのように減ると考えると取水制限の日を予想できるか						
3. 振り返りをする	5	<p>(15) ○グラフをのばして問題解決に取り組む</p> <ul style="list-style-type: none"> 実際に、グラフを用いて何日頃になりそうか求めさせる 求めた流れを振り返りながら、方法の説明を考えさせる 方法の説明のプレートを貼り、説明文の型とキーワードを確認する 全体交流のときに、キーワードと照らし合わせ、付け加え等ないか確認する <p>(10) ○どのように予想し、問題解決をしたかを問い、まとめを作る</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">まとめ</td> <td>同じ割合で貯水率が低下していくと考えると、y は x の一次関数とみなせるので、グラフを利用して予想することができる</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 中津市のホームページから8月22日に貯水率が50%を割り込んだことを確認する 新聞記事から貯水率が35%を割り込んだことを知り、取水制限が導入されたこと知る 時間があれば、式を用いて問題を解決する方法の説明を一緒に考える 	まとめ	同じ割合で貯水率が低下していくと考えると、 y は x の一次関数とみなせるので、グラフを利用して予想することができる			
まとめ	同じ割合で貯水率が低下していくと考えると、 y は x の一次関数とみなせるので、グラフを利用して予想することができる						

本時で予想される生徒のつまずきとそのつまずきに応じた指導

予想される生徒のつまずき	つまずきに応じた指導
つまずき①；今後の貯水率の推移を予想できない。	・「問題にある『このまま雨が降らなかったら』は『今までの状況』と同じ？違う？」と問いかけ、同じ状況である（同じ割合で貯水率が下がる）ことに気づかせる。
つまずき②；同じ割合で貯水率が下がることから一次関数をイメージできない。	・「同じ割合で貯水率が下がるとグラフの点はどんな感じで並んでいくのかな？」と問いかけ、ほぼ一直線上になることに気づかせる。
つまずき③；貯水率の低下を「根拠」と「なり立つ事柄」を示して説明できない。	・プレート『<理由の説明>「～であるから、…です。』を黒板に掲示し、「根拠」と「なり立つ事柄」の両方を記述しなければいけないことを意識させる。
つまずき④；点の並びから一次関数と理解できない。	・「点が直線上に並んでいるけど、直線はどんな関数のグラフだったかな？」と問いかけ、一次関数だったことに気づかせる。
つまずき⑤；直線をひくときに、どの2点を選ぶのが一番よいか見つけられない。	・全体で確認するときに、具体物をつかって、どの2点をとるとほぼ一直線上に点が並ぶかを視覚的に理解させる。
つまずき⑥；日にちと説明文のどちらを先に考えるかわからない。	・どっちを先に考えるのがよいかを全体で確認し、日にちを先に求めて、求めた流れを振り返りながら、説明文をかくことを押さえる。
つまずき⑦；直線から貯水率が50%になる日を見つけれない。	・「貯水率が50%ということは、 $x = 50$? $y = 50$?どっち？」と問いかけ、貯水率は $y\%$ であることに気づかせる。
つまずき⑧；説明文が書けない。	・プレート『<方法の説明>「用いるもの」と「用い方」をはっきり書く。』を黒板に掲示し、意識させる。
つまずき⑨；説明文に不足がある。	・方法の説明のときのキーワードを思考ツールを利用して、復習し、意識させる。 ・全体交流のときに、キーワードと照らしあせて不足がないか考えさせる。

本時案 B コース

(1) 題目 耶馬溪ダムの渇水問題を考えよう

(2) 本時の目標 貯水率が 50%を下回る日を見つける方法を、キーワードを確認し交流活動で深めることによって、不足なく説明することができる。

(3) 展開

学習活動	時	指導内容および指導上の留意点	評価規準				
1. めあてと問題を確認する	10	<p>○渇水の記事から問題を設定する</p> <ul style="list-style-type: none"> あなたは、中津市長の部下。市長は7月の月間天気を見て、梅雨明け以降、まとまった雨が降っておらず、水不足を心配しているという設定 ニュース番組(8月9日放送)を見て、問題を設定する <p>○本時の流れとめあてを確認する</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">めあて</td> <td>取水制限がいつになるか予想しよう</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 取水制限をかんがえるのにどんな必要なものがあるかを聞き、ペアで意見交流させる(例)過去の貯水率, グラフ, 表など 7月31日から x 日後の貯水率 y %とする <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">問題</td> <td>中津市長『貯水率が50%になるのはいつ頃だろうか?』 あなた『このまま雨が降らなかった場合, <input type="text"/> 求めると, 8月 <input type="text"/> 日頃になりそうです。』 空欄をうめて, 市長にアドバイスをしてください。</td> </tr> </table>	めあて	取水制限がいつになるか予想しよう	問題	中津市長『貯水率が50%になるのはいつ頃だろうか?』 あなた『このまま雨が降らなかった場合, <input type="text"/> 求めると, 8月 <input type="text"/> 日頃になりそうです。』 空欄をうめて, 市長にアドバイスをしてください。	<p>具体的な事象の中から取り出した二つの数量の関係を、理想化したり単純化したりして一次関数とみなし、変化や対応の様子を調べたり、予測したり特徴を説明したりすることができる</p> <p>【見方や考え方】 一次関数を用いて具体的な事象を捉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> <p>【関心・意欲・態度】</p>
めあて	取水制限がいつになるか予想しよう						
問題	中津市長『貯水率が50%になるのはいつ頃だろうか?』 あなた『このまま雨が降らなかった場合, <input type="text"/> 求めると, 8月 <input type="text"/> 日頃になりそうです。』 空欄をうめて, 市長にアドバイスをしてください。						
2. 問題を解く	30 (5)	<p>○問題を解く</p> <p>○今後、貯水率がどのように減少するかを考え、課題を位置づける</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">課題</td> <td>今後、貯水率がどのように減ると考えると取水制限の日を予想できるか</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 今後の貯水率の変化を理由も含め考えさせ、ペアと意見交流させる 理由の説明のプレートを貼り、説明文の型を確認する(例)雨が降らないので、同じ割合で低下していく 同じ割合で低下していくなら、どんな考えが使えるか考えさせ、ペアで意見交流させる(例)点がほぼ一直線上になるので一次関数の考えが利用できる 与えられたグラフでは、グラフがたりなく問題解決できないことを確認する 問題解決の方法(グラフ、式)を班で決めさせる 	課題	今後、貯水率がどのように減ると考えると取水制限の日を予想できるか			
課題	今後、貯水率がどのように減ると考えると取水制限の日を予想できるか						
	(10)	<p>○どちらかの方法で問題を解く</p> <ul style="list-style-type: none"> 実際に、グラフか式を用いて何日頃になりそうか求めさせる 求めた流れを振り返りながら、方法の説明を考えさせる 班で意見交流する直前に方法の説明のプレートを貼り、説明文の型を確認する 班で意見交流するときに、方法の説明に必要なキーワードを復習し、班員の説明に不足がないか考えさせる 					
	(10)	<p>○問題解決の方法を全体で交流する</p> <ul style="list-style-type: none"> 全体交流のときに、キーワードと照らし合わせ、付け加え等ないか確認する 					
	(5)	<p>○どのように予想し、問題解決をしたかを問い、まとめを作る</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">まとめ</td> <td>同じ割合で貯水率が低下していくと考えると、y は x の一次関数とみなせるので、グラフや式を利用して予想することができる</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 中津市のホームページから8月22日に貯水率が50%を割り込んだことを確認する 新聞記事から貯水率が35%を割り込んだことを知り、取水制限が導入されたこと知る 	まとめ	同じ割合で貯水率が低下していくと考えると、 y は x の一次関数とみなせるので、グラフや式を利用して予想することができる			
まとめ	同じ割合で貯水率が低下していくと考えると、 y は x の一次関数とみなせるので、グラフや式を利用して予想することができる						
3. 振り返りをする	10	<p>○今日はどんな考えを使って問題解決したかをとい振り返りの観点にする</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">ふかえり</td> <td>例; 一次関数と考えることで取水制限の日を予想することができた</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> 時間が余れば、宿題の問題(中津市が呼びかける節水方法で、どのくらい節水できるか)に取り組む 	ふかえり	例; 一次関数と考えることで取水制限の日を予想することができた			
ふかえり	例; 一次関数と考えることで取水制限の日を予想することができた						

解答類型

	解答類型	正答
<p>(正答の条件) 次のことについて記述しているもの。</p> <p><グラフを用いることについて記述している場合> 次の①と②について記述しているもの。 ① 直線のグラフをかいて利用すること。 ② y 座標が 50 のときの x 座標を読むこと。</p> <p><式を用いることについて記述している場合> 次の③と④について記述しているもの。 ③ 一次関数の式を求めて利用すること。 ④ 一次関数の式に $y = 50$ を代入して x の値を求めること。</p> <p><式や数値を用いることについて記述している場合> 次の⑤と⑥について記述しているもの。 ⑤ 表や数値を用いて変化の割合を求めて利用すること。 ⑥ 貯水率が 50% になるまでの、7月31日から経過した日数を算出すること。</p> <p>(正答例)</p> <ul style="list-style-type: none"> 直線のグラフをかき、$y = 50$ のときの x 座標を読む。(解答類型 1) y を x の一次関数の式で表し、その式に $y = 50$ を代入して x の値を求める。(解答類型 4) 表の数値を用いて変化の割合を求め、その変化の割合で貯水率が 82% から 50% へ減少するまでにかかる日数を計算する(解答類型 7) 		正答
1	<p>①, ②について文で記述しているもの。 または、実際にグラフをかき、y 座標が 50 のときの x 座標を読むことについて記述しているもの。</p>	◎
2	<p>①について「直線」についての記述がなかったり、②について「$y = 50$」の記述がなかったりするが、グラフを用いることとその用い方について記述しているもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> グラフの 2 つの点を結んで、$y = 50$ のときの x 座標を読む。 直線のグラフをかき、x 座標を読む。 	○
3	<p>グラフを用いることを記述しているが、①, ②について記述していないもの</p> <ul style="list-style-type: none"> 7月31日と8月9日の点を直線で結べばよい。 グラフから、y 座標が 50 のときの x 座標を読む。 	
4	<p>③, ④について文で記述しているもの。 または、実際に一次関数の式を求めて、$y = 50$ を代入して x の値を求めることについて記述しているもの。</p>	◎
5	<p>③について「一次関数」についての記述がなかったり、④について「$y = 50$」の記述がなかったりするが、式を用いることとその用い方について記述しているもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> 式で表し、$y = 50$ を代入して x の値を求める。 y を x の一次関数の式で表し、y に貯水率を代入して x の値を求める。 	○
6	<p>式を用いることを記述しているが、③, ④について記述していないもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> 7月31日と8月9日のデータを用いて、y を x の一次関数の式に表せばよい。 $y = 50$ を代入して x の値を求める。 	
7	<p>⑤, ⑥について文で記述しているもの。 または、実際に表や数値から変化の割合について調べ、貯水率が 50% になるまでの、7月31日から経過した日数を求めることについて記述しているもの。</p>	◎
8	<p>⑤について「変化の割合」についての記述が十分でなかったり、⑥について求める日数の記述が十分でなかったりするが、表や数値を用いることとその用い方について記述しているもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> 表の数値を用いて、82% から 50% になるまでに 7月31日から経過した日数を求める。 1日あたり 1.5% 減少していることを用いて、貯水率が 50% になるまでに経過した日数を計算する。 	○
9	<p>式や数値を用いることについて記述しているが、⑤, ⑥について記述していないもの。</p> <ul style="list-style-type: none"> 7月31日と8月9日のデータを用いて、変化の割合を求めればよい。 貯水率が 50% になるまでの、7月31日から経過した日数を求める。 	
0	無解答	