

数学科学習指導案

三次市立三和中学校 指導者 山岡 正明

日 時 平成25年10月17日(木) 第5校時(多目的教室)
学 年 第2学年 20名(男子13名, 女子7名)
単元名 「1次関数」

単元について

(1) 単元観

小学校では、ともなって変わる2つの数量について、関係をことばの式で表したり表を使って調べたりする活動を通して、それらの関係を表したり調べたりする能力を漸次伸ばしている。具体的には、4年生で数量の変化の様子を折れ線グラフに表したり、変化の特徴を読み取ったりする学習を、5、6年生で比例の関係について知るとともに、表やグラフなどを用いてその特徴を調べる学習をそれぞれ行ってきた。

第1学年では、小学校での学習の上にたって、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べ、関数関係について理解し、比例・反比例を関数としてとらえ直した。そこでは、変数と変域や座標について理解するとともに、比例・反比例の関係を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴をとらえ説明することを学習している。

第2学年では、第1学年と同様に具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べることを通して、1次関数について考察する。これらの学習を通して、関数関係を見だし、表現し考察する能力を養う。1次関数の学習は比例の学習の発展である。同時に、変化の割合に着目するなど、文字を用いた式によって関数をより深く学習する入り口ともなっている。

本単元では、具体的な事象の中から2つの数量を取り出し、その数量の変化や対応の様子を調べることを通して、1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、考察する能力を養うことをねらいとしている。1次関数 $y=ax+b$ について、既習の比例と比較しながら、その発展的な学習と捉え考えていくことになる。1次関数は、物理的事象を中心に、身の回りにも多く見られる関数であり、実生活の中にある数学を感じることが出来る内容である。

(2) 生徒観

本学年生徒の数学の学習に関する意識は、平成25年度「基礎・基本」定着状況調査(平成25年6月実施)の結果から、[表1]のような結果であった。

[表 1]

調 査 項 目	肯定的評価 (%)
数学の勉強は好きです。	52.7
数学の授業はよくわかります。	57.9
数学の授業では、問題を解くときには、前に習ったことが使えないかいつも考えています。	68.5
数学の授業では、自分の解き方や考え方の説明をノートに書いています。	63.2
数学の授業では、自分の解き方や考え方と比べながら友だちや先生の説明を聞いています。	47.4
数学の授業では、文書に書かれている関係を式で表すために、絵や図、数直線、言葉の式などを使って考えています。	47.4
数学の授業では、解き方や考え方を話し合うとき理由をあげて考えを説明しています。	21.1

この意識調査の結果から、自分の解き方や考え方の説明をノートに書いている生徒が多いものの、数学の学習が好きで、分かりやすいという生徒はそれに比べると少ないことがわかる。また、理由をあげながら考えを説明することにも課題がある。

また、同調査で、全体的には図形の領域に課題が見られた。関数の領域では[表2]のように、「グ

ラフ上にある点の意味について理解している。」生徒の通過率が36.8%と少なかった。このことは、それぞれの関数の特徴や性質を比較する活動が不十分で、関数についての理解が十分付けきれていない。また、点の座標とグラフの関係を理解させきれていない。したがって、いま求められているグラフを読む力の基礎を培う活動を工夫したい。

[表 2]

問題番号	内 容	出 題 の 趣 旨	通過率 (%)
6 (1)	グラフ上の点	グラフ上にある点の意味について理解している。	36.8
6 (2)	反比例の意味	2つの数量の関係が反比例であることを理解している。	63.2
10	事象の解釈と問題解決の方法 (関数)	問題解決の方法を数学的に説明することができる。	78.9
11 (1)	複合の事象の統合 (図形)	複数の事象を統合的に捉えることができる。	42.1
11 (2)			52.6

本学年の生徒は、一生懸命学習に取り組む生徒が多いが、1時間集中することが難しい生徒もいる。また、1年次の既習事項が十分に定着していない生徒もおりスモールステップで授業を構成する必要がある。

(3) 指導観

本単元では、基礎・基本の定着のための繰り返し学習や復習(『学び直し』)に特に力を入れて取り組んでいく。さらに、表とグラフ、比例と1次関数の関係などを板書で視覚的に捉えさせることや、生徒自らが、表やグラフをかく活動を通して、グラフをかく(『表現する』)ことができるということや、傾きと切片を用いることが問題を解くことを簡単にするということを実感させたい。

また、本単元の学習の必然性をもたせるために、身の回りにある1次関数の事象を教材として積極的に取り扱い、学習意欲を高めるとともに、考察の場面においては、既習の用語等を用いながら、自分の考えを書いてまとめる(『考えをもたせる』)、ことばで伝えあう(『相互作用し合う』)活動を仕組み、内容の理解を深めさせ学力の向上を図っていききたい。そして、授業後には理解が深まり、充実感がもてるよう指導していききたい。

指導改善のポイント

(1) 指導内容・指導方法について

① 根拠をしっかりと理解し表現させるため、既習事項の復習を計画的に継続して行う。

…『学び直し』

② 様々なタイプのグラフに触れ、その中にある数量関係を捉え、グラフや表、式を用いながら数学的に考察させる。

本時では、ダイアグラムを考察させることで、特殊なグラフからでも情報を読みとることのできる力と、グラフの表すものと実際の物の動きをリンクして捉える力を養う。

③ 既習の用語等を用いながら、自分の考えを書いてまとめる、ことばで伝えあう活動を仕組む。

…『考えをもたせる』・『相互作用し合う』

本時では、ダイアグラムから読みとれる様々な情報について、グラフのどこをどのように見ることによってその情報が得られるのかを、グラフを用いて説明させる。

(2) 言語活動の充実

言語活動を取り入れた指導を通して、生徒につけたい力は次の通りである。

□ 1次関数の関係を式やグラフに表す場面

□ 情報をどのように得られるか説明する場面

□ 自分の考えを整理し、分かりやすく説明する場面

□ お互いの考えを比較検討し、より分かりやすい表現にまとめて書く・話す場面

・・・■ 自分が見つけた情報について、グラフのどこをどのように見ることによってその情報が得られたのかをグラフを用いて相手に説明する力

単元の目標

〔単元の目標〕

具体的な事象の中から 2 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、1 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 1 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 1 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 2 元 1 次方程式を関数を表す式とみること。

エ 1 次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

〔単元の評価規準〕

ア 数学への 関心・意欲・態度	イ 数学的な 見方や考え方	ウ 数学的な技能	エ 数量・図形などに ついての知識・理解
① 水の温度の上がり方に関心をもち、変化のようすを調べ、それをもとに予想しようとしている。 ② 1 次関数の関係に関心をもち、具体的な事象のなかから 1 次関数の関係としてとらえられる 2 つの数量を見だし、その関係を式で表そうとしている。 ③ 1 次関数のグラフに関心をもち、グラフをかいたり、グラフから 1 次関数の特徴をよみとったりしようとしている。 ④ 1 次関数 $y=ax+b$ の a や b の意味について関心をもち、表、式、グラフを関連づけて考えようとしている。 ⑤ 1 次関数を求めることに関心をもち、式が決定するための条件を考えたり、式を求めたりしようとしている。 ⑥ 2 元 1 次方程式と 1 次関数の関係に関心をもち、2 元 1 次方程式の解と 1 次関数のグラフの関係を考えようとしている。 ⑦ 2 元 1 次方程式	① 水の温度の上がり方を調べ、それを直線的に変化するとみなして、沸騰するまでの時間を予想することができる。 ② 1 次関数では、 y の増加量は x の増加量に比例するという見方でみることができる。 ③ 1 次関数 $y=ax+b$ の a や b の意味と 1 次関数のグラフの特徴を関連づけて考えることができる。 ④ 1 次関数 $y=ax+b$ の a や b の意味について、表、式、グラフを相互に関連づけて考えることができる。 ⑤ 具体的な事象について、切片や傾きの意味を考えることができる。 ⑥ 1 次関数の求め方について、計算による求め方とグラフを使った求め方を関連づけて考えることができる。 ⑦ 具体的な事象を、1 次関数とみなして考察したり、予測したりすることができる。 ⑧ 図形の辺上を動く点と図形の頂点がつくる図形の面積の変化	① 1 次関数の x 、 y の増加量を求め、変化の割合を求めることができる。 ② 比例のグラフをもとに、それを平行移動させて 1 次関数のグラフをかくことができる。 ③ 1 次関数のグラフの切片と傾きをいうことができる。 ④ 1 次関数のグラフを、切片と傾きをもとにかくことができる。 ⑤ 1 次関数のグラフをもとに、 x の変域に対応する y の変域を求めることができる。 ⑥ あたえられた条件をみたす 1 次関数を求めることができる。 ⑦ 身のまわりの事象を、1 次関数とみなし、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。 ⑧ 2 元 1 次方程式のグラフを、式を変形して切片と傾きを求めてかくことができる。 ⑨ 2 元 1 次方程式のグラフを、グラフが通る 2 点の座標を求めてかくことができる。 ⑩ 連立方程式の解を、2	① 1 次関数の意味を理解している。 ② 変化の割合の意味を理解している。 ③ グラフの傾きと切片の意味を理解している。 ④ あたえられた条件をみたす 1 次関数を求める手順を理解している。 ⑤ 連立方程式の解が、2 つの 2 元 1 次方程式のグラフの交点の座標であることを理解している。 ⑥ 2 つの 2 元 1 次方程式のグラフの交点の座標は、2 つの直線の式を組にした連立方程式を解いて求められることを理解している。

<p>$ax+by+c=0$ で、a や b が 0 のときのグラフに関心を持ち、どんなグラフになるか考えようとしている。</p> <p>⑧ 図形の辺上を動く点と図形の頂点がつくる図形に関心を持ち、その図形の面積の変化について考えようとしている。</p>	<p>について、動く点がどの辺上にあるか、場合を分けて考えることができる。</p> <p>⑨ グラフから具体的な量をよみとり、問題を解決することができる。</p> <p>⑩ 連立方程式の解の意味を、2元1次方程式のグラフと関連づけて考えることができる。</p>	<p>元1次方程式のグラフの交点の座標を利用して求めることができる。</p>
---	--	--

指導と評価の計画

指導計画（全20時間）

次	学習内容（時数）	評 価					評価方法
		関	考	技	知	評 価 規 準	
	扉（1）	◎				ア①水の温度の上がり方に関心を持ち、変化のようすを調べ、それをもとに予想しようとしている。 イ①水の温度の上がり方を調べ、それを直線的に変化するとみなして、沸騰するまでの時間を予想することができる。	行動観察 ノート 発表
	1次関数（1） <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">指導改善の ポイント①</div>	○			◎	ア②1次関数の関係に関心を持ち、具体的な事象のなかから1次関数の関係としてとらえられる2つの数量を見だし、その関係を式で表そうとしている。 エ①1次関数の意味を理解している。	行動観察 ノート 発表
	1次関数の値の変化（1） <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">指導改善の ポイント①②</div>		○		◎	イ②1次関数では、 y の増加量は x の増加量に比例するという見方でみることができる。 ウ①1次関数の x 、 y の増加量を求め、変化の割合を求めることができる。 エ②変化の割合の意味を理解している。	行動観察 ノート プリント
	1次関数のグラフ（5） <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;">指導改善の ポイント①</div>	◎				ア③1次関数のグラフに関心を持ち、グラフをかいたり、グラフから1次関数の特徴をよみとったりしようとしている。 ウ②比例のグラフをもとに、それを平行移動させて1次関数のグラフをかくことができる。	行動観察 ワークシート 発表
				◎		ウ③1次関数のグラフの切片と傾きをいうことができる。 エ③グラフの傾きと切片の意味を理解している。	行動観察 ワークシート 発表

		◎			ア④ 1次関数 $y=ax+b$ の a や b の意味について関心をもち、表、式、グラフを関連づけて考えようとしている。 イ③ 1次関数 $y=ax+b$ の a や b の意味と1次関数のグラフの特徴を関連づけて考えることができる。	行動観察 ワークシート 発表
			○	◎	イ④ 1次関数 $y=ax+b$ の a や b の意味について、表、式、グラフを相互に関連づけて考えることができる。 ウ④ 1次関数のグラフを、切片と傾きをもとにかくことができる。	行動観察 ワークシート 発表
			◎	○	イ⑤ 具体的な事象について、切片や傾きの意味を考えることができる。 ウ⑤ 1次関数のグラフをもとに、 x の変域に対応する y の変域を求めることができる。	行動観察 ワークシート 発表
1次関数を求めること(3) 指導改善のポイント③		○		◎	ア⑤ 1次関数を求めることに関心をもち、式が決定するための条件を考えたり、式を求めたりしようとしている。 エ④ あたえられた条件をみたます1次関数を求める手順を理解している。	行動観察 ノート 発表
				◎	ウ⑥ あたえられた条件をみたます1次関数を求めることができる。 エ④ あたえられた条件をみたます1次関数を求める手順を理解している。	行動観察 ノート 発表
			○	◎	イ⑥ 1次関数の求め方について、計算による求め方とグラフを使った求め方を関連づけて考えることができる。 ウ⑥ あたえられた条件をみたます1次関数を求めることができる。	行動観察 ノート 発表
1次関数とみなすこと(1) 指導改善のポイント①③		○		◎	イ⑦ 具体的な事象を、1次関数とみなして考察したり、予測したりすることができる。 ウ⑦ 身のまわりの事象を、1次関数とみなし、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。	行動観察 ノート 発表
復習と問題演習(1) 指導改善のポイント①			○	◎	ウ③ 1次関数のグラフの切片と傾きをいうことができる。 ウ④ 1次関数のグラフを、切片と傾きをもとにかくことができる。	行動観察 ノート
2元1次方程式のグラフ(3) 指導改善のポイント①		○		◎	ア⑥ 2元1次方程式と1次関数の関係に関心をもち、2元1次方程式の解と1次関数のグラフの関係を考えようとしている。 ウ⑧ 2元1次方程式のグラフを、式を変形して切片と傾きを求めてかくことができる。	行動観察 ワークシート 発表
		○		◎	ア⑦ 2元1次方程式 $ax+by+c=0$ で、 a や b が0のときのグラフに関心をもち、どんなグラフになるか考えようとしている。 ウ⑨ 2元1次方程式のグラフを、グラフが通る2点の座標を求めてかくことができる。	行動観察 ワークシート 発表

		◎			<p>ア⑧図形の辺上を動く点と図形の頂点がつくる図形に関心をもち、その図形の面積の変化について考えようとしている。</p> <p>イ⑧図形の辺上を動く点と図形の頂点がつくる図形の面積の変化について、動く点がどの辺上にあるか、場合を分けて考えることができる。</p>	行動観察 ノート 発表
1次関数のグラフの利用(1)			◎		イ⑨グラフから具体的な量をよみとり、問題を解決することができる。	行動観察 ワークシート 発表
【本時 1/1】						
連立方程式の解とグラフ(2)				◎	<p>ウ⑩連立方程式の解を、2元1次方程式のグラフの交点の座標を利用して求めることができる。</p> <p>エ⑤連立方程式の解が、2つの2元1次方程式のグラフの交点の座標であることを理解している。</p>	行動観察 ノート ワークシート 小テスト
			◎		<p>イ⑩連立方程式の解の意味を、2元1次方程式のグラフと関連づけて考えることができる。</p> <p>エ⑥2つの2元1次方程式のグラフの交点の座標は、2つの直線の式を組にした連立方程式を解いて求められることを理解している。</p>	行動観察 ノート 発表
まとめと問題演習(1)				◎	<p>ウ⑧2元1次方程式のグラフを、式を変形して切片と傾きを求めてかくことができる。</p> <p>イ⑨グラフから具体的な量をよみとり、問題を解決することができる。</p>	ノート ワークシート 発表

本時の学習

- (1) 本時の目標
 グラフから具体的な量をよみとり，問題を解決することができる。【イ⑨】
- (2) 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手だて	評価規準	評価方法
1 学習課題の設定			
○本時の学習に興味をもつ。 ・広島ー博多間の新幹線の時刻表を配付する。 「なぜ，過密なダイヤの中でも列車は安全・円滑に運行できるのだろうか。」	○列車の絵を見せ興味をもたせる。 ◇ダイヤグラムの見方を理解させる。 (新幹線のダイヤグラムを例示) ◆1次関数や1次方程式のグラフを想起させその組合せでできていることに気付かせる。		
2 本時の目標の提示			
【目標】 ダイヤグラムから，列車の様々な情報（動き）を読みとることができる。 【課題1】 ダイヤグラムから読みとれることを挙げてみよう。			
3 個人思考から集団思考させる活動			
○ダイヤグラムから読みとれる情報を挙げる。 (個→班→全体) <予想される発表> ・「こだま」は各駅に停まるので，グラフが段々になっている。 ・「こだま」より「のぞみ」や「みずほ」のグラフの方が傾きが急。 ・停車しない駅でも，その列車の通過時刻がわかる。 ・「こだま」が停車しているときに，「みずほ」が抜いていく。 ・ひかり，のぞみ，さくらの速さの違い など	○個人で読みとれる情報を見つけ，その後，班で交流し，最後に全体で集約する。	・指導改善のポイント③ ・言語活動の充実	
4 課題の検証			
【課題2】 出た意見（情報）を検証してみよう。 ○あがった情報を検証・分類する。 ・出た意見をもとにグラフや表から，列車の動きを確認する。 ・具体的な列車の動きを求める活動を行う。	◇グラフと実際の列車の動きを相関的に捉えられるようにする。 ◇適宜切り返しの質問を入れる。	・指導改善のポイント② ・言語活動の充実	

<p>問 「さくら549」は「こだま733」を何時何分に追い越すか求めなさい。</p> <p>○ダイヤグラムの有用性を確認させる。 ・読みとった情報を、「時刻表でもわかる情報」と「時刻表ではわからない情報」に分類する。 ・危険な運行計画に気付くとともに、ダイヤグラムのよさを再確認する。</p>	<p>◆補助発問をし、グラフの傾きや交点の意味（傾きが速さを、交点がすれ違い、追い抜きを表している）などをおさえる。 ◆表とグラフの相関をおさえる。</p> <p>◇ダイヤグラムにすることで事故が起こる危険性を回避することができることに気付かせる。</p>	<p>グラフから具体的な量を読みとり、問題を解決することができる。【イ⑨】</p>	<p>行動観察 ワークシート 発表</p>
<p>5 適応問題</p>			
<p>【課題3】都合のよい「のぞみ」の増便を考えてみよう。</p>			
<p>○上りの「こだま733」より遅く「ひかり457」より早く出発して、「さくら549」よりも目的地に早く到着する「のぞみ」の増便を思案する。</p>	<p>◇作成上の留意点を確認する。 ・のぞみの運行の特性を理解させる。 （主要な駅にしか停車しないなど） ・安全面に注意して作成させる。 （追い抜くタイミングや速度の限界など） ※この問題については、授業の残り時間によっては宿題とする。</p>		
<p>6 まとめと振り返りと次時の予告</p>			
<p>○ダイヤグラムは1次関数の考え方が根本にあることを確認する。 ○1次関数が身の回りでも活かされており、実生活に結び付いていることを確認する。 ○振り返りを書く。</p>	<p>・時刻表を1次関数のグラフ（ダイヤグラム）で表すことで、時刻表からは捉えづらい列車の動きを知ることができることをおさえる。 ・列車の運行計画立案の際に、ダイヤグラムを利用している点をおさえ、実生活の中にある数学を実感させるとともに、その有用性を感じさせる。</p>		
<p>・グラフからいろいろな情報が読みとれることがわかった。 ・時刻表からは列車の動きがわかりにくい、ダイヤグラムにすると分かりやすいことがわかった。 ・ダイヤグラムを活用すると求めたいことを簡単に表すことができ、便利であることがわかった。 ・ダイヤグラムは、1次関数を含んだグラフであることが分かった。</p>			
	<p>○次時の予告をする。</p>		