

中学校第 2 学年 数学科学習指導案

日 時 平成 28 年 9 月 30 日(金) 2 校時

指導者 教育センター所員 三浦 和輝

単元名 一次関数 (啓林館 未来へひろがる数学 2 pp. 56-89)

1 単元について

関数の理解は、いろいろな事象における変化を捉えることから始まる。小学校においては、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、それらに数を当てはめて調べたり、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して、比例と反比例の関係について学習している。中学校においては、第 1 学年で、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べ、比例、反比例の関係を表、式、グラフなどで表し、関数として捉え直している。これらの学習を踏まえ、第 2 学年では、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、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養うことをねらいとしている。本単元では、一次関数を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を捉え、一次関数を利用して問題を解決することにより、関数をより深く学習する。日常生活や社会には、関数関係として捉えられる事象が多くあり、変化や対応の様子を調べることで、身のまわりにある問題を解決していくことができるようになるために重要な単元である。また、第 3 学年で学習する関数 $y=ax^2$ につながる単元でもある。

本学級の生徒は、事前調査では、数学の学習について、「好き」12%、「どちらかというが好き」48%、「どちらかという嫌い」28%、「嫌い」12%と回答している。1 年生で学習した「変化と対応」の表、式、グラフを扱った学習については、52%の生徒が「好き」「どちらかといえば好き」と回答をしている。これまでの学習内容については、数や文字を使った計算や図形の面積や体積を求めるなど、機械的に答えを出すことを好む生徒が多く、自分の考えや求め方などを言葉や文字を使って他の人に説明したり書いたりすることには、苦手意識をもっている生徒が多い。グループでの話し合い活動については、「好き」、「どちらかというが好き」と回答した生徒は 85%で、その理由として、友だちの意見や考え方を聞けること、教えてもらえることを挙げている。一方で、自分の考えや求め方などを説明する活動については、「どちらかという嫌い」、「嫌い」と回答した生徒が 85%で、その理由として、どう説明してよいのか分からない、伝えることが難しいなどを挙げている。

指導に当たっては、一次関数の特徴を表、式、グラフなどで捉えさせ、それらを相互に関連付けることで、一次関数への理解を深めさせたい。また、事象の変化や対応を捉え説明する能力を伸ばすためには、数学的な表現を用いながら他者に説明するような場面を意図的に設けることが必要であると考えている。表、式、グラフが、変化と対応の様子や特徴をつかむ手立てとなり、さらに、自分の考えを表現したり、他者に的確に伝えたりする際に有効に働くと期待ができる。

本時は、携帯電話の料金プランを比較するという題材を扱う中で、これまでの学習を通して得た比例や一次関数の特徴を用いて、数量の関係を考察し、表、式、グラフを相互に関連付けた理解へとつなげたい。生徒にとっても身近な携帯電話の題材を扱うことで、これまで学習した内容が日常生活の場面でも役に立つという実感を生徒にもたせることができると考えている。また、1 時間の授業の流れを「つかむ」「見通す」「練り合う」「深める」「まとめる」の 5 つの段階に分けて考え、それぞれの段階と学習内容に応じた数学的活動を下記のような活動に分け、学習活動に取り入れる。

- ア 成り立つ事柄を予想する活動
- イ 観察、操作などの具体的な活動

- ウ 自分の考えを人に伝える活動，人の考えを理解する活動
- エ 目の前の課題から，物事の本質を見抜こうとする活動
- オ 発展的に考える活動
- カ 自分が行った活動を振り返る活動

特に，上記数学的活動の中の「ウ 自分の考えを人に伝える活動，人の考えを理解する活動」に重点を置き，生徒の考えを生かした授業展開を目指したいと考えている。

2 単元の目標

- (1) 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を知ることができる。
- (2) 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ができる。
- (3) 二元一次方程式を関数を表す式とみることができる。
- (4) 一次関数を用いて具体的な事象を捉え説明することができる。

3 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用い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。	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。

4 単元の指導と評価の計画 (全 19 時間)

節	項	時数(時間)	
1 一次関数とグラフ	1 一次関数	2	19
	2 一次関数の値の変化	2	
	3 一次関数のグラフ	3	
	4 一次関数の式を求めること	3	
2 一次関数と方程式	1 方程式とグラフ	2	
	2 連立方程式とグラフ	1	
3 一次関数の利用	1 一次関数の利用	4 (本時 1 / 4)	
単元のまとめ		2	

「○」・・・指導に生かすための形成的な評価, 「◎」・・・単元における総括の資料とするための記録に残す評価

時間	ねらい	学習活動	評価規準・評価方法			
			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
1	小単元1 水そうに水を入れるときの時間と水面の高さの関係を調べることを通して、一次関数の意味を理解し、身のまわりの事象の中から一次関数を見いだすことができる。	水そうに水を入れる場面から、既習の比例とは異なる関数関係を見いだし、比例との比較を通して、その新しい関数について考察する。	◎身のまわりの事象の中から、関数や一次関数とみられるものを見付けようとしている。〔観察・ノート〕	◎事象の中から、一次関数の関係を見いだし、変化や対応の様子を捉えることができる。〔観察・ノート〕		○一次関数を表す式の形を理解している。〔観察・ノート〕
2		一次関数の意味を理解し、身のまわりの事象の中から、一次関数とみられるものを見付ける。			◎一次関数の関係を式に表したり、一次関数の関係を表す式に数を代入し、対応する値を求めたりすることができる。〔観察・ノート〕	◎一次関数の意味を理解している。〔小テスト〕
3	小単元2 一次関数の値の変化を考察し、変化の割合について理解することができる。	xの増加量、yの増加量を求め、一次関数 $y=ax+b$ の変化の割合は一定で、aに等しいことを理解する。	◎一次関数の値の変化を調べようとしたり、変化の割合を求めようとしたりしている。〔観察・ノート〕	◎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。〔観察・ノート〕	○xの増加量やyの増加量から変化の割合を求めることができる。〔ノート〕	
4		一次関数の変化の割合と反比例の変化の割合との違いを理解する。		○変化の割合が、どんな関数でも一定でないことを見いだすことができる。〔観察・ノート〕	◎変化の割合を求めることができる。〔ノート・小テスト〕	○変化の割合について理解している。〔ノート・小テスト〕
5	小単元3 一次関数のグラフの特徴を理解し、一次関数のグラフをかくことができる。	一次関数をグラフに表し、その特徴を考える。	◎一次関数をグラフに表そうとし、グラフの特徴を明らかにしようとしている。〔観察・ノート〕	○一次関数のグラフの特徴を、比例のグラフを基に考えることができる。〔観察・ノート〕		○一次関数のグラフの特徴を理解している。〔観察・ノート〕
6		一次関数をグラフに表し、傾きや切片の意味、グラフの特徴を理解する。		◎一次関数のグラフの特徴を考えることができる。〔観察・ノート〕	○一次関数のグラフをかくことができる。〔観察〕	○一次関数のグラフの傾きや切片について理解している。〔ノート〕
7		傾きと切片を用いた一次関数のグラフのかき方を理解する。			◎一次関数のグラフをかくことができる。〔ノート・小テスト〕	◎一次関数のグラフの傾き、切片の意味とグラフの特徴を理解している。〔小テスト〕
8	小単元4 一次関数のグラフから、傾きと切片を基に関数の式を求めることができる。	一次関数のグラフから、傾きと切片を基に関数の式を考える。	◎与えられた条件から、一次関数の式を求めようとしている。〔観察・ノート〕	○一次関数のグラフで、傾きや切片を基に、その式を求める方法を考えることができる。〔観察・ノート〕	○一次関数の式を求めることができる。〔ノート〕	
9		一次関数のグラフから、傾きと1点の座標を基に関数の式を考える。		○一次関数のグラフで、傾きや切片、通る点を基に、その式を求める方法を考えることができる。〔観察・ノート〕		○一次関数の式を求める方法を理解している。〔観察・ノート〕
10		一次関数のグラ		◎一次関数のグラ	◎一次関数の式	○一次関数の式

		フから、2点の座標を基に関数の式を考える。		フで、通る点を基に、その式を求める方法を考えることができる。〔観察・ノート〕	を求めることができる。〔ノート・小テスト〕	を求める方法を理解している。〔小テスト〕
11	小単元5 二元一次方程式のグラフを理解し、そのグラフをかくことができる。	二元一次方程式の解の値の組を座標とする点をとる活動から、二元一次方程式と一次関数の関係を見いだす。	◎二元一次方程式のグラフをかこうとしている。〔観察・ノート〕	◎二元一次方程式を y について解き、一次関数とみることで、そのグラフの特徴を考えることができる。〔観察・ノート〕	◎二元一次方程式のグラフをかくことができる。〔観察・ノート〕	
12		方程式のグラフを2点を求めてかく方法、 $y=k$ 、 $x=k$ のグラフのかき方を理解する。			◎二元一次方程式のグラフをかくことができる。〔ノート・小テスト〕	◎二元一次方程式のグラフの意味とかき方について理解している。〔ノート・小テスト〕
13	小単元6 連立方程式の解とグラフとの関係を理解し、2直線の交点を求めることができる。	連立方程式の解とそのグラフの交点の座標との関係を考察し、2直線の交点の座標を、連立方程式を用いて求める。	◎連立方程式の解とそのグラフの交点の関心をもち、連立方程式を解いて、交点の座標を求めようとしている。〔観察〕	◎連立方程式の解は、2直線の交点の座標になっているとみることができる。〔観察・ノート〕	◎2直線の交点の座標を、連立方程式を使って求めることができる。〔ノート・小テスト〕	◎連立方程式の解とグラフの交点との関係を理解している。〔小テスト〕
14		さまざまなプランを比較し、もつとも料金が安くなるものを、表、式、グラフを用いて説明し、問題を解決することができる。	◎身のまわりの事象の中から、一次関数を見いだし、それを利用して、問題を解決しようとしている。〔観察・ノート〕	◎事象を一次関数とみなして、問題解決の方法を表、式、グラフを用いて説明することができる。〔観察・ワークシート〕	◎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。〔観察・ワークシート〕	
15	本時	出発してからの時間と目的地までの道のりがグラフに表された関係から、いろいろな様子を読み取り、問題を解決する。		◎グラフから値や式を読み取ることで問題を解決する方法を考えることができる。〔観察・ワークシート〕		◎グラフから値や式を読み取ることを理解している。〔観察・ノート〕
16		実験で得た時間と水温の関係を一次関数とみなして、表、式、グラフを用いて問題を解決する。		◎事象を一次関数とみなして、問題を解決する方法を考えることができる。〔観察・ワークシート〕		◎具体的な事象の中には、一次関数とみなすことで変化や対応の様子について調べたり、予測したりできるものがあることを理解している。〔ノート〕
17		長方形の辺上を点が移動した距離と、その時にできる三角形の面積の関係を表、式、グラフを用いて表し、その関係が一次関数になっていることを基にして問題を解決する。		◎事象を一次関数とみなして、問題を解決する方法を考えることができる。〔観察・ワークシート〕		◎一次関数とみなして解決できる場面を理解している。〔ノート〕

18	単元のまとめをする。	基本のたしかめ、章末問題に取り組む。	基本のたしかめ、章末問題への取り組み、単元テストの結果を基に、これまでの評価結果を補正する。
19		単元テストを解く。	

5 本時の学習

1 一次関数の利用 (本時 1 / 4)

6 本時の目標

- ・携帯電話の通話時間と通話料金の関係が一次関数になることを基にして、オススメの通話プランを選んだ理由を、表、式、グラフを用いて説明することができる。

7 本時の評価規準

- ・身のまわりの問題を、一次関数を使って解決しようとしている。
(小単元で評価)【数学への関心・意欲・態度】
- ・事象を一次関数とみなして、問題解決の方法を表、式、グラフを用いて説明することができる。
【数学的な見方や考え方】
- ・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。
(小単元で評価)【数学的な技能】

8 指導の視点

- ・数学的活動の取り入れ方とその指導、支援は有効であったか。
- ・数学的活動「ウ 自分の考えを人に伝える活動、人の考えを理解する活動」に重点を置いた授業展開は、生徒の考えを引き出し、学習を深めさせることにつながったか。

9 本時の展開

過程	学習活動	形態	○教師の支援及び指導上の留意点 (●数学的活動における教師の支援) ※評価の観点と方法
つかむ	1 場面設定を知る。 (場面1)	斉	○携帯電話やスマートフォンの広告を電子黒板に示し、学習内容への関心をもたせる。 ○祖父が携帯電話を契約しようとする場面であることを説明し、生活場面と数学を結び付けられるようにする。
	<p>けいたさんは、携帯電話を契約しようと考えているおじいさんと一緒にお店に行きました。通話プランには、以下の4つのプランがありました。祖父は毎日5分(月に150分)程度友人に連絡します。おじいさんにオススメの通話プランはどれですか。</p> <p>(ただし、データ通信料、消費税は考えません。)</p> <p>Aプラン：基本料金 500円に加え、通話時間1分ごとに30円かかります。</p> <p>Bプラン：基本料金6,000円で、カケホーダイです。</p> <p>Cプラン：基本料金 0円ですが、通話時間1分ごとに40円かかります。</p> <p>Dプラン：基本料金3,500円に加え、通話時間が120分を超えると、超えた分の通話時間1分ごとに25円かかります。</p>		

	<p>2 4つのプランを確認する。</p> <p>3 通話料金は、一次関数とみなして考えることができることを知る。</p>		<p>○ワークシートNo.1を配付する。</p> <p>○電子黒板に4つのプランを示し、全体に質問しながら、基本料金と1分ごとの通話料を確認させる。</p> <p>○通話時間と料金の関係が一次関数と捉えることができることを確認する。</p>
見 通 す	<p>4 けいたさんと祖父は、「基本料金が0円であるCプランが、自分が使うには一番安そうでよい」と選択しましたが、2人の選択が正しいかどうか予想する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】 ア 成り立つ事柄を予想する活動</p> </div> <p><予想される生徒の考え></p> <ul style="list-style-type: none"> ・正しい ・正しくない ・分からない <p>5 予想を確かめるためには、何を用いればよいか考える。</p> <p><予想される生徒の考え></p> <ul style="list-style-type: none"> ・表 ・式 ・グラフ ・分からない <p>6 めあて「表、式、グラフを用いて、オススメはどのプランになるかを考えよう」を知る。</p>	個	<p>●けいたさんと祖父の選択が正しいかどうか、予想させる。予想したことを確かめるためには、どうすればよいか考えさせる。</p> <p>○変化の様子を見ていく際、これまでどのような方法を用いたかを思い出させ、表、式、グラフについて想起させる。</p> <p>○本時のめあてを記入させ、学習への見通しをもたせる。</p>
練 り 合 う	<p>7 [課題1]を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>[課題1]</p> <p>月に150分程度の電話をするおじいさんにオススメの通話プランはどれですか。祖父とけいたさんに分かりやすく説明しよう。</p> </div> <p>8 グループ活動①を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グループで、表、式、グラフのいずれかを用いて考え、説明する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】 イ 観察、操作などの具体的な活動</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】 ウ 自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動</p> </div>		<p>○電子黒板に、[課題1]を提示する。</p> <p>○ワークシートNo.2を配付する。</p> <p>○電子黒板にグループ活動①の座席を示し、移動させる。</p> <p>●表、式、グラフの3グループに分け、各グループでワークシートNo.2を完成させる。</p> <p>○机間援助を行い、表、式、グラフをかくことができない生徒がいるグループには、グループ内の全員がワークシートNo.2を記述できるようにグループ間をつなぐ声掛けを行う。</p> <p>●ワークシートの記述を基に、祖父にとってオススメの通話プランを話し合わせる。次のグループ活動では、グループが変わるので、全員</p>

	<p>9 グループ活動②を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新しいグループで、表、式、グラフを用いて4つのプランを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【数学的活動】 ウ 自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・分かりやすかったものを用いて、説明できるように記述する。 <p>10 祖父には、どのプランがよかったのか確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・なぜDプランがオススメなのか、数学的な表現を用いて説明する。 	<p>G</p> <p>齊</p>	<p>が説明できるようになっておくことを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○電子黒板にグループ活動②の座席を示し、移動させる。 ●4つのプランの中からオススメの通話プランを、グループ活動①で確認したことを基に、表、式、グラフを用いてそれぞれ説明させる。 ○お互いの説明を比較検討させ、ワークシートNo.1に祖父にオススメの通話プランを記述させる。 ●なぜそのプランがオススメなのか、何をどのように用いたのか説明できるようにさせる。 ○書画カメラで、発表するグループのワークシートを電子黒板に映す。 ○代表のグループを指名し、祖父にオススメのプランがDプランであることを説明させ、予想が正しくなかったことを確認させる。
<p>深 め る</p>	<p>11 祖父の友人へのオススメの通話プランを考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【数学的活動】 エ 目の前の課題から、物事の本質を見抜こうとする活動</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【数学的活動】 オ 発展的に考える活動</p> </div>	<p>G</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ワークシートNo.3を配付する。 ○電子黒板に祖父の友人の条件を示す。 ●祖父の友人のそれぞれの条件に合うオススメの通話プランを考え、ワークシートNo.3に記述させる。記述の際は、オススメと判断した理由を、表、式、グラフのどれを使って判断したのか、どのように用いて考えたかを数学的な表現を用いて記述させる。 ●何をどのように用いたのか説明できるようにさせる。 ・卑弥呼ばあさん…「グラフから判断させる。」 「式に代入して、料金を求める。」のいずれかが出てくると思われる。600分の通話時間は、ワークシートNo.2でかいた表、グラフからは判断できないため、どのように説明するか考えさせる。 ・秀吉じいさん…「表から判断する。」「式に代入する。」「グラフから判断する。」のいずれも出てくると思われる。100分ぴったりの通話時間であれば、表から判断できるが、100分ぴったり通話するわけでないことから前後の時

	<p>12 祖父の友人にオススメの通話プランを 発表する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【数学的活動】 ウ 自分の考えを人に伝える活動・人 の考えを理解する活動</p> </div> <p>・卑弥呼ばあさん、秀吉じいさんのどちらか を取り上げ、数学的な表現を用いて説明 する。</p>	<p>齊</p>	<p>間を含めて、どのように判断するのか考えさ せる。</p> <p>○比較検討する際には、グラフを用いるとよい ことに気付かせる。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>※ 事象を一次関数とみなして、問題解決 の方法を表、式、グラフを用いて説明す ることができる。</p> <p style="text-align: center;">【数学的な見方や考え方】 (ワークシート・観察)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>「おおむね満足できる」状況(B)：オスス メの通話プランについて、表、式、グラフ を用いて、説明することができる。</p> </div> <div style="border: 1px dotted gray; border-radius: 10px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>「努力を要する」状況(C)と判断される生 徒への指導：お客さんの条件に合わせて、表 やグラフを基に比較させる。特にグラフに 着目し、お客さんの条件がグラフ上ではど こに当たるのか確認させ、比較できるとこ ろを見付けて考えるように助言する。</p> </div> <p>○書画カメラで、発表する生徒のワークシ ートを電子黒板に映し、記述した表や式、グラフ を用いて説明させる。</p> <p>○代表のグループを指名し、発表させる。</p> <p>○契約する側の視点に立って、何か質問がない か全体に確認する。</p> <p>○グラフの交点については、連立方程式を用い て求めることを確認する。</p>
<p>ま と め る</p>	<p>13 本時の学習について振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【数学的活動】 カ 自分が行った活動を振り返る活動</p> </div>	<p>齊</p>	<p>●本時の学習のまとめをワークシートに記述さ せる。数学と生活の場面とのつながりや、事象 を一次関数として捉え、表、式、グラフを用い て問題解決ができることの良さを実感させ る。</p> <p>○実際の料金プランについても触れる。</p> <p>○ワークシートを回収し、評価の参考資料とす る。</p>

◇ 形態の欄の「齊」「個」「G」はそれぞれ以下のような活動を示している。

齊・・・一斉活動， 個・・・個人活動， G・・・グループ活動