

第2学年数学科学習指導案

日 時 平成28年9月27日(火)

学 級

指導者

1 単元名

3章 「1次関数 1次関数のグラフの利用」

2 単元の指導について

(1) 教材観

生徒は、小学校第4学年からともなう変わる数量の関係を表、式、グラフに表して考察してきている。中学校第1学年では、具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べ、比例や反比例を関数としてとらえ直した。その際、変数や変域、座標について理解するとともに、比例や反比例の関係を表、式、グラフで表し、それらの特徴をとらえ、説明することを学習してきた。

中学校第2学年の関数領域の目標は、「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、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う」ことである。そのために、1次関数の特徴を表、式、グラフでとらえるとともに、それらを相互に関連付けることで、1次関数についての理解を深める。その際、技能の習得で終わらせず、具体的な事象を取り上げ、事象との関わりを大切にしたい。その後、具体的な事象の中から2つの数量を取り出し、表、式、グラフを用いて1次関数とみなすことで、予測できることや、1次関数のグラフを利用して身のまわりの問題を解決していくことを通して、関数の理解を深め、関数の有用性を感じさせたい。

1次関数のグラフの利用として「東京書籍 新編 新しい数学2」の88ページに記載されている活用の問題を扱うこととした。これは、国立教育政策研究所が平成17年に実施した特定の課題に関する調査に出題した問題であり、具体事象(階段状の水そうに水を入れる)にあてはまるグラフを5つの選択肢の中から1つ選び出すもので、正答率が32.7%と低かったことで有名である。グラフについての学習は、座標を読み取ったり、グラフの交点を読み取ったりする学習が多かったが、この教材を通して傾きを読み取ることに注目させ、グラフの見方・考え方をより深めていきたい。

(2) 生徒観

本クラスの生徒は、数学に意欲的に取り組む生徒が多く、難しい問題に対してもねばり強く問題に向き合うことができる。昨年度の新入学生学習定着度状況調査結果より、数と式領域の平均正答率は、県平均より3.2%高く、計算力は身につけている生徒が多い。しかし、関数領域においては「比例の関係のグラフから求めたい数量を読み取ることができる」という2問の設問に対して、どちらも県の平均正答率を1.5%下回っている。一方、事前のレディネステストの結果から、比例や反比例の式から表をうめたり、グラフをかき等基礎的な技能は身につけているが、事象から関数の式やグラフを求めたりすることを苦手としている生徒は17人中9人おり、事象との関連を十分に理解している生徒が少ないということがわかった。

本単元を通して、表、式、グラフの相互の関連だけでなく、具体事象との関連にも目を向けさせ、日常や社会の問題に対して、関数を積極的に活用できる生徒を育てていきたい。

(3) 指導観

本校の研究主題は『主体的に学習に取り組む生徒の育成～「見通す・解決する・振り返る」を大切に授業展開を通して～』であり、毎時間3つの視点(①見通す、②解決する、③振り返る)を意識しながら授業を行っている。本時での3つの視点の内容は次の通りである。

- ①見通す
 - ・前時で学習した事象→グラフの関係を想起させながら、本時ではグラフ→事象について扱うことを明確にさせる。
- ②解決する
 - ・グラフに対する断面図をかき、そのような図をかいた根拠を明確に説明する(または書く)ことができる。
- ③振り返る
 - ・今日の学習の価値を振り返る。(わかったこと等)
 - ・これまでの学習との関連を図る。
 - ・今後の学習との関連を図る。

本時の授業では単元のまとめの段階であり、単元で学習したことがらを振り返りながら今後の学習との関連等を考えることを重要視したいため、「解決する」と「振り返る」の2つの視点を重視して授業展開したい。

今回の問題は2時間で扱う。1時間目では、具体事象に合致したグラフを選び出すことと、その根拠(グラフの傾き具合)を明確に説明させることを目標として授業展開する。2時間目では、1時間目で合致しなかったグラフをもとに具体事象を予想し、その根拠を説明することに主眼を置いた授業展開としたい。これらのことを行うことにより、前述第2学年の関数指導の目標にある生徒たちの「関数関係を見だし、表現し考察する能力」をより一層高めることができると考えたためである。また、傾きの変化を読み取ることは、高校数学の平均変化率や微分の学習へとつながっていく。小学校の第4学年「折れ線グラフ」、中学校の第2学年「1次関数」、高校の数学2「平均変化率や微分」の学習と数学の系統性を意識し、将来的にグラフで示されたデータを正しく読み取れるよう指導していきたい。

3 単元の目標

【数学への関心・意欲・態度】

- ・さまざまな事象を1次関数としてとらえたり、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持ち、意欲的に問題解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。

【数学的な見方・考え方】

- ・事象を表・式・グラフと関連づけて考察したり、それを説明したりすることができる。

【数学的な技能】

- ・1次関数の特徴を、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することができる。また、2元1次方程式を関数関係を表す式とみてグラフに表すことができる。

【数量や図形についての知識・理解】

- ・事象の中には1次関数としてとらえることができるものがあることや、1次関数の表・式・グラフの関連などを理解することができる。

4 単元の評価規準と指導計画

学習内容	時数	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	数学的な技能	数量や図形についての知識・理解
1次関数	2	身のまわりの事象から、関数や1次関数である事象を見つけようとしている。			関数や1次関数の意味を理解している。
1次関数の値の変化	2	表から比例、反比例、1次関数の特徴を考察しようとしている。			$y=ax+b$ の変化の割合が一定で、 a に等しいことがわかる。
1次関数のグラフ	4		1次関数のグラフの特徴を比例のグラフを比較しながら考察できる。	1次関数のグラフをかくことができる。	1次関数のグラフの傾きや切片の意味を理解している。
1次関数を求めること	2		1次関数の式を求めるためには、どのような条件があれば式を1つに決定できるか考察できる。	1次関数の式を、グラフ、傾きと1点の座標、2点の座標から、それぞれ求めることができる。	
2元1次方程式のグラフ	3			2元1次方程式のグラフをかくことができる。	2元1次方程式のグラフを1次関数のグラフとみなせることを理解している。
連立方程式とグラフ	1			2つの2元1次方程式のグラフの交点から、解を求めることができる。	2つの2元1次方程式のグラフの交点の意味を理解している。
1次関数とみなすこと	1	事象の中には1次関数と見ることができるものがあることに気づき、それらを1次関数を用いて解決しようとする。	表・式・グラフに表すところで理想化、単純化することで1次関数とみなすことができる。	事象を、一次関数の表・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。	
1次関数と図形	1		図形の中に現れる1次関数について表・式・グラフを用いて考察することができる。		
1次関数のグラフの利用（本時3/3）	3	1次関数のグラフを利用して、問題を解決しようとしている。	1次関数のグラフの特徴と事象とを関連づけ、説明することができる。		

5 本時の指導について

(1) 目標と評価規準

・グラフから水そうの断面図をかき、その理由を説明することができる。【数学的な見方・考え方】

観点	評価規準	評価資料等
数学への関心・意欲・態度	・時間が経っても、高さが変わらない水そうの例を考えようとしている。	・学習シート ・グループ活動の様子 ・グループでの発表
数学的な見方・考え方	・グループ活動において、傾きの変化と速さの関係を理解し、「傾きが一定の直線なので、ただの直方体の水そう」、「傾きが急になっていくので水の底面積が小さくなっていく水そう」を書いたり、このような説明をしたりすることができる。	・学習シート ・グループ活動の様子 ・グループでの発表

(2) 授業展開案について

	学習内容と学習活動	○指導上の留意点◇評価等
導入 (5分)	<p>1.前時の問題を確認する。</p> <p>図のように、底が階段状になっている直方体の水そうがあります。階段の各段は水平です。この水そうに毎分同じ量ずつ水を入れていきます。このときの水を入れる時間と水の深さの関係を表すグラフを選びなさい。ただし、高さは水そうの目盛りで測るものとする。</p>	
	<p>2.この問題の答えとそのグラフの理由を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水位は最初から最後まで、上昇し続ける。この水そうは階段の段数が増えることにもなって水の底面積が大きくなる。よって、水位の上昇速度は段数が増えることにもなって遅くなる。水位の上昇速度が遅くなるとグラフの傾きはゆるやかになるので、グラフはイとなる。 <p>3. イ以外の反応率を確認し、学習課題を設定する。</p> <p style="text-align: center;">見通す</p> <p>グラフから水そうの断面を考え、その理由を説明しよう。</p>	<p>○映像(事象イについての水そう)</p> <p>○国立教育政策研究所の調査より、アは 7.8%、イは 32.7%、ウは 21.3%、エは 15.8%、オは 12.2%の人が選んだことを示す。</p>
展開 (38分)	<p>4.自己解決をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 4つの水そうの断面を自分で考える。 <p style="text-align: center;">解決する</p> <p>5.グループ活動を行い、自分で考えた水そうの断面を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> アについては、段々と水の底面積が小さくなっていく水そうの断面になる。 ウについては長方形の断面になる。 エとオについて、水そうの断面を見つけ出すことが困難である。 <p>6.全体でグラフの断面を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 4つの断面について確認するが、エとオについて話し合った結果も交流する。 <p>7.エとオのグラフの特徴を全体で考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 一部がx軸に平行になるグラフ、y軸に平行になっている。そのとき水そうの水がどのような状態を示しているのか確認する。 x軸に平行になる場合…時間が経っても水位は変わらない。 y軸に平行になる場合…一瞬で水位が上がる。 <p>8.x軸に平行になる場合についてグループで考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> x軸に平行になる場合の水そうの断面を考える。 <p>水そうの中を区切る。</p> <p>水そうの左側に水がいっぱいになると右側に水が流れ込み、目盛りの部分の水位は変わらない。</p> <p>9.全体で確認する。</p> <p>中が区切られた水そうの映像を見て、確認する。</p>	<p>○各班にボードを1枚</p> <p>◇見方・考え</p> <p>「傾きが一定の直線なので、ただの直方体の水そう」「傾きが急になっていくので水の底面積が小さくなっていく水そう」を書いたり、このような説明したりすることができる。</p> <p>○エとオについて断面を考えるのは難しい。よってそのグラフの特徴を考えて見る。</p> <p>◇関心・意欲・態度</p> <p>時間が経っても、高さが変わらない水そうの例を考えようとしている。</p> <p>○映像(中で区切られた水そう)</p>
	終末 (7分)	<p>10.振り返りを行う。(前時も含めて)</p> <ul style="list-style-type: none"> 傾きについては小学校第4学年の折れ線グラフから学習していることを確認し、傾きの変化を読み取ることは高校数学の平均変化率や微分の学習へとつながっていくことを教える。どのようなものかP. Pで平均変化率や微分について説明する。 <p style="text-align: center;">振り返る</p> <p>～生徒の振り返り～</p> <ul style="list-style-type: none"> 水が上昇する速さが増えると傾きが急になることがわかった。 今までは直線の傾きを読み取ってきたが、今後の学習で曲線でも傾きを読み取ることができることがわかった。