

第2学年 数学科学指導案

2年1組 男子22名 女子17名 計39名

指導者 小川 浩太郎

【授業】13:30～14:20 会場 2年1組（3階）

【協議会】14:30～15:20 会場 マルチ教室（3階）

1 単元名 一次関数

2 単元について

（1）単元設定の趣旨

数学の世界においては、図形の性質など静的な対象だけでなく、数量の変化や対応の様子などのような動的な対象についても考察する。関数は、動的な対象を考察する際に用いられる抽象的な概念であり、数学の世界はもとより、現実の世界の事象における伴って変わる二つの数量の関係を捉える場面においても有効に機能する。現実の世界においては、二つの数量の関係を捉えることができれば、その関係が成り立つ範囲において、変化や対応の様子を把握し、予測することが可能になる。そしてその関数関係を捉えるために表、式、グラフが用いられる。

本単元では、比例の学習を基に、一次関数について理解し、関数関係について理解を深める。日常において「電気料金」や「ダイヤグラム」、「株価の変動」など直線を組み合わせたグラフを見ることから直線のグラフからどのようなことが読み取れるのかを考えていく。直線のグラフから比例のグラフを想定し、比例のグラフとの共通点や違いに着目し、説明し合う活動を通して、グラフだけでなく、式や表から考察したり、予測したりして新たな関数の特徴を表現することのよさを感じさせたい。

また、単元の後半については導入で出てきた日常の中にある関係性を一次関数とみなして、グラフで表されているものがあり、そのグラフから未知の状況を予測し、対応の様子を考察することで予測した状況の根拠を考えて表現する活動を行う。そこから見付けた結果と予測を比較・検討し、伝え合う活動を通して、よりよい結果を出すための手立てになると考える。このような活動を行うことで、問題を解決するだけでなく、解決方法や内容を再度検討、改善しようとする力を身に付けさせたい。

（2）生徒の実態

第一学年では「～は…の関数である」ことの意味を理解し、数量の関係を小学校で学習した比例、反比例を関数として捉え直し、負の数を含む有理数まで拡張して考えた。また、比例・反比例の特徴を、文字を用いた式で定義し、式に基づいて考察することで、文字を用いた式の有用性について理解し、表、式、グラフの関連に着目しながら、基本的な関数の特徴について理解を深めている。

第二学年では、これらの学習の基に立って、一次関数を取り上げ、表、式、グラフを相互に関連付けながら、グラフの特徴や変化の割合など、関数の理解を深めてきた。また、導入で日常におけるグラフで表されるものについて考えたことで、グラフを用いてどのように考えることができるのかについて課題意識が高まってきている。

(3) 指導の構え

前時では、電車やバスの運行をグラフで表すことで、傾きが電車の速度や、グラフの重なりですれ違う位置の把握ができることを確認した。本時では、ダイヤグラムを使って、条件に合った列車を通すにはどのようなダイヤグラムを作るべきかを考える。列車がどの時間で駅に停車するのかなどの条件から「通常の電車を走らせる間隔をどうすればよいか」を問うことで、現実世界の状況を整理しながら、グラフを用いて考えることで実際に電車を走らせずに、グラフで電車の動きをシミュレーションできることのよさに気付かせたい。また、「相手を納得させるにはどのように説明すればよいか。」と問うことで、様々なシミュレーションを比較し、できるものだけを伝えるのではなく、できないものの根拠も考えて説明するのではないかと考える。これらの過程を通して、グラフを使って考えることで事象を理想化したり単純化したりして、事象にある関係を関数とみなして処理し、未知の状況を予測したり、判断したりすることができるよさを実感し、判断の根拠や予測が可能である根拠をグラフを用いて、他者に説明する力を高めたい。

3 研究主題・副題との関連

本単元では、相手が納得できるように説明をするために、何を根拠にして説明すればよいかを自己調整学習ができる生徒を「自立した学習者」とした。自分の意見を説明するときに根拠をあげずに感覚的に説明を行う生徒に、上記の力を身に付けさせるために、条件に合った電車を走らせることをグラフを用いて説明することについて、「どのような根拠を使って、説明すれば相手が納得するのだろうか」の追究・解決を目指す。その際には、ペアで説明を行ったり、複数の解決策を見出したりする活動に取り組ませることで、「自立した学習者」像に迫ることができる考える。

本単元では、「条件に合った電車を走らせるにはどのようにすればよいか」という学習課題を追究しながら、普通電車の走る間隔がどれであればよいかを、模索しながら課題解決を行っていく。課題を解決していくとき、複数の解決策があることを理解し、「どの解決策がよいか」を相手に説明しようとする。このとき、どのように伝えれば相手が自分の考えに納得してくれるかを考えることで、相手が納得するための根拠を捉え直す自己調整学習につながるのではないかと考える。例えば、ペアで自分の考えを説明したときに、相手が納得いかない様子であれば、どこが納得できないのかを話し合うことで自分では気付かない視点や考えに出会うことができる。この活動から、自分の説明の仕方に疑問をもった生徒は、より納得のいく説明になるように別の根拠を探したり、生徒同士で助言し合ったりすることも考えられる。このように「個⇄ペア」または「個⇄全体」という学びの往来を通して、より明確な根拠を検討することは粘り強く解決方法を考えていく姿を促す。将来的に事象を数理的に捉え、数学の問題を見出し、その問題に対して、自立的、協働的に解決しようとする「自立した学習者」が育成されることが考える。

4 単元の目標

- 一次関数について理解し、事象の中に一次関数として捉えるものがあると理解することができる。 (知識及び技能)
- 具体的な事象から二つの数量について一次関数と捉え、その変化や対応の特徴を表、式、グラフを相互に関連付けて考察し表現することができる。 (思考力、判断力、表現力等)
- ◎ 一次関数の必要性や意味を理解し、一次関数を生活や学習に生かそうとしたり、問題を振り返って検討しようとしたりする。 (学びに向かう力、人間性等)

5 全体計画（全 15 時間）

- (1) 一次関数・・・・・・・・・・ 3 時間
- (2) 一次関数の性質と調べ方・・・・ 6 時間
- (3) 二元一次方程式と一次関数・・・・ 3 時間
- (4) 一次関数の利用・・・・・・・・ 3 時間（本時 2 / 3 時間）

時	学習活動	評価規準・評価方法
1	○ 条件に合うように普通電車を走らすために、どう考えればよいかを考える。	思考・判断・表現①：行動観察、プリント ・グラフを用いて電車の動きを捉え、仲間に説明することができる。 態度①：行動観察、プリント ・様々な電車の走る間隔を考えて、複数の解決方法を見付けようとしている。
2 本 時	○ 条件に合うように快速列車を走らすために、どう考えればよいかを考える。	思考・判断・表現②：行動観察、プリント ・グラフを用いて電車の動きを捉え、仲間に説明することができる。 態度②：行動観察、振り返りカード ・既習内容を用いて、快速列車を走らすためにダイヤグラムを改善しようとしている。
3	○ 図形の辺上を動くことによってできる図形について、面積の変化を調べる。	思考・判断・表現③：行動観察、ノート ・具体的な事象の中の二つの数量の間の関係を一次関数とみなして、そのグラフを利用して問題を解決することができる。

6 本時の学習（全 14 / 15 時間）

(1) 指導目標

- ・電車の速さや停車時間を一次関数とみなし、グラフを用いて電車の動きを捉え、仲間に説明することができる。
【思考力・判断力・表現力】（発言・ワークシート記述）
- ・既習内容を用いて、快速列車を走らすためにダイヤグラムを改善しようとしている。
【主体的に学習に取り組む態度】（ノート記述）

(2) 展開

学習活動と予想される生徒の反応	指導上の留意点
<p>1 前時の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電車の流れを確認するにはグラフを使うとよい。 ・普通電車のダイヤグラムを作った。 <p>前時の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・A 駅～D 駅まで全長 35 km の線路がある。その間には B 駅、C 駅があり、A 駅～B 駅、B 駅～C 駅は 10 km、C 駅～D 駅は 15 km 離れている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・グラフの傾きや時間軸と平行な線が何を表しているかを確認する。 ・路線図を見せることで、全体の状況を確認する。

<p>条件①にあった電車のグラフをかく。</p> <p>条件①</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 9時発でA駅からD駅に向かう各駅停車の普通電車で、速さは時速60kmにしたい。 ・ B駅、C駅の停車時間は5分にしたい。 	
<p>電車をどのように走らせれば条件に合うだろうか。</p>	
<p>2 条件②に合った電車の走らせ方を考える。</p> <p>条件②</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 条件①の電車を等間隔の出発時間にしたい。その間隔は15分、20分、25分、30分のいずれかにしたい。 ・ D駅からA駅に向かう時速60kmの各駅停車の電車をA駅から出る普通電車と同じ時間で出発させたい。 ・ B駅、C駅は小さいので、混雑を避けるために、駅に同時に電車が止まることがないようにしたい。 (出発と到着が同時はよい) <ul style="list-style-type: none"> ・ 普通電車が20分間隔では同じ駅に同時に止まることになるので、条件に合わない。 ・ 30分間隔は条件に合った走らせ方ができる。 ・ 15分間隔も条件に合った走らせ方ができる。 ・ 25分の間隔でも条件に合った走らせ方ができる。 ・ 条件に合う方法は複数個存在する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 30分の間隔を例示することで、条件の内容を全員が確認できるようにする。 ・ グラフを用いて実際に電車を動かさずに様々な電車の動きを説明できることからグラフを用いるよさを実感させたい。 ・ 「他者が納得する説明をどうすればよいか。」と問うことで、できるものを見付けるだけでなく、できないものの根拠も伝えることで、より納得する説明になることに気付かせる。
<p>3 条件③に合った電車の走らせ方を考える。</p> <p>条件③</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ A駅からD駅へ直通で走る時速90kmの快速電車を20分間隔で走らせたい。 ・ 快速電車は普通電車がB駅、C駅に止まっているときに追い越すことができる。(普通電車の到着、出発と快速電車の通過は同時でもよい) <ul style="list-style-type: none"> ・ 普通電車を15分間隔で考えると快速電車はぶつかってしまう ・ 普通電車を25分間隔と30分間隔はグラフからぶつからずに走ることが可能である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 困っている生徒に対しては、「交点の位置」をどこにすればよいかを問うことでグラフを作る手立てとしたい。 ・ 近くのペアで自分の意見を伝えることで仲間の意見から新しい視点や説明の仕方を考えさせたい。[個⇄ペア]

<p>4 条件③の25分間隔と30分間隔はどちらを採用するとよいかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・25分間隔の方が普通電車の本数を多くだすことができるので、25分間隔を採用すればよい。 ・25分間隔であれば先を考えていくと電車通しがぶつかるところが出てくるから30分間隔の方がよい。 <p>5 振り返り</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・10時以降も続けていくとどうなるかと問うことで先をグラフの先まで考えることも必要であることに気付かせた。
---	---

6 授業観察の視点

- ・ダイアグラムを実際に作っていく過程を通して、一次関数とみなして考えるよさを実感させることができたか。