

## 第2学年 数学科学習指導案

日 時 平成22年10月21日(金) 9:00~9:50

生 徒 旭川市立北星中学校2年2組

(男子16名 女子15名 計31名)

授業場 旭川市立永山中学校 3階 1年3組教室

指導者 旭川市立北星中学校 吉 井 收

(使用教科書 東京書籍 新しい数学2)

### I 単元名 3章 「一次関数」

### II 単元について

#### 1 指導内容の系統と単元について

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、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。ここでは、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、比例、反比例を用いて具体的な事象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、一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。

一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。

#### 2 生徒の実態と指導観について

2年2組の生徒は明るく、活発な生徒が多い。授業に対しても意欲的に取り組むことができる。与えられた問題・課題に対して自分なりに考え、既習事項を用いて解決しようとする。その反面、自分の考えを発表する、解決過程を説明することについては、自信がもてなくて発表を苦手とする生徒がまだいる。また、考える能力の高い生徒が多い反面、数学を苦手とする生徒との学力差が大きい。そこで、集団思考の場面でお互いの考えを交流する時間を設定し、自分の考えを他者に伝えたり、自分と他者の考えを比較したりすることで考える力を高めていきたい

本単元では問題提示を工夫しながら、直観的に予想させる場面を増やし、既習事項の活用などの数学的活動を取り入れることで、生徒が学習に主体的に取り組めるようにする。また、その予想をさせることにより関数を発見的にとら

えさせ、そこからさらに分析的に表現・処理することで、正確に関数の特徴をとらえさせたい。そしてその中で、数学的な表現・処理のよさを感じさせたり、数学的な見方や考え方も高めたりしていきたい。

### Ⅲ 単元の目標

単元の指導計画（問題配列表）に掲載

### Ⅳ 単元の指導計画・評価基準表

別紙資料参照（指導案綴り最終ページに掲載）

### Ⅴ 本時の学習

#### 1 本時の目標

身近な事象をグラフに表すことによって、グラフの視覚的な特徴を読みとり、考察することができる。

#### 2 本時の展開

指導過程と主発問	学 習 活 動	留意点・評価
<b>I 問題提示</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <b>【問題】</b>            Aさんは北星中学校から、バスで5km離れた旭川駅に行きました。Bさんは北星中学校から1.5km離れた自宅から自転車で旭川駅に行きました。どちらが先に旭川駅に着くでしょうか？         </div> <p>「バスと自転車では、どちらが早く旭川駅に到着しますか」</p>	<p>○予想される生徒の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自転車</li> <li>・バス</li> <li>・わからない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・問題全文を生徒に配布（プリント）</li> <li>・黒板には「自転車とバスのどちらが先に着くだろうか」と板書する。</li> </ul>
<b>II 集団思考①</b> <p>「調べるためには、何が必要ですか」</p> <p>「グラフからどんなことがわかるだろうか」</p>	<p>○予想される生徒の反応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自転車の速度</li> <li>・バスの速度</li> <li>・バスの停車時間</li> <li>・駅までの距離</li> <li>・停留所の数</li> <li>・停留所間の距離</li> <li>・自転車とバスの出発する時間 →バスと自転車の出発時間は同じ</li> <li>・学校とBさんの自宅との位置関係 →Bさんの家は北星中学校と駅との間にある</li> </ul> <p>○予想される生徒の反応</p>	

<p>「本当にこれでどちらが先に着くかわかるだろうか」</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バスの停車時間・・・3分</li> <li>・バスの速さ・・・分速 500m</li> </ul> <p>○自転車の速度が分からない</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自転車の速さ・・・分速 200m</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>数学的活動②</b></p> <p>与えられたグラフから、バスの進む様子を読みとることができる</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・提示したグラフの目盛の単位を確認する。</li> <li>・信号で止まる時間は考えないとする。</li> </ul>
<p><b>Ⅲ 個人思考① 課題の設定</b></p> <p>「自転車の進む様子をグラフに表してみよう」</p>	<p>○自転車の動く様子をグラフに表す</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフの書き方については、机間指導のときに説明する。</li> <li>・グラフを完成させ条件がすべてそろった段階で課題の提示をする。</li> </ul>

課題 グラフから読みとれることはなんだろう

<p><b>IV 問題の解決 個人思考②</b></p> <p>「グラフから読みとれることを考えよう」</p> <p><b>集団思考②</b></p> <p>「自分の考えをお互いに交流しよう」</p>	<p>○グラフから自転車とバスの動く様子を読み取る</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バスの方が先に駅に着く</li> <li>・自転車の方が遅くつく</li> <li>・バスが駅に着いたとき、自転車は駅から200mの地点にいる</li> <li>・バスの方が自転車より1分30秒だけ早く駅に着く</li> </ul> <p> <math display="block">y = 200x + 150U</math> </p> <p> <math display="block">200x + 150U = 500U</math> <math display="block">x = 17.5</math> </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・駅に着くまでにバスと自転車が4回出会う</li> <li>・自転車がバスに追いついたり、追い越されたりする</li> <li>・自転車は、バスが最初の停留所で止まる時に追い越し、途中でバスに追い越され、バスが2個目の停留所に止まっているときにまた追い越し、またバスに追い越される。</li> <li>・自転車は、スタートしてから5分後に北星中から2500mの地点の1個目の停留所でバスを追い越し、スタートしてから10分後に3500mの地点でバスに追い越される。そして北星中から4000mの地点の2個目の停留所でバスを追い越し、4500mの地点でまたバスに追い越される。</li> </ul>	<p><b>交流</b></p> <p>グラフから読みとれることを自分の考えを伝えたり、他者の考えを聞いたりと、お互いの意見を交流する。</p> <p><b>数学的活動③</b></p> <p>2つのグラフから自転車とバスの動きを読み取ることができる</p> <p><b>数学的活動④</b></p> <p>自分の考えを他者に分かりやすく伝えることができる</p> <p><b>評価</b> (観察, ノート等)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◎グラフから追い越す様子を具体的にとらえ筋道立てて説明することができる</li> <li>○グラフから追い越す様子を説明することができる</li> </ul>
<p><b>V 課題の解決・集団思考③</b></p>	<p>○生徒を指名し発表させる</p>	<p>○指名する生徒は「個人思考②」と「集団思考②」の机間指導をしている際</p>

		に決めておく。また指名する順番も決めておく。
VI まとめ	<ul style="list-style-type: none"> <li>○日常の事象から，グラフにして問題を解決することができることを説明する</li> <li>○実際には，天候，車の交通量や，乗客の数によっても時間が早くなったり，遅くなったりすることを確認する</li> <li>○教科書P95と前見返しのダイヤグラムの説明をする</li> </ul>	

### 3 板書計画

<p>自転車とバスのどちらが先に着くだろうか？</p> <p>自転車（人）バス（人） 分からない（人）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バスの停車時間・・・3分</li> <li>・北星中から駅までの・・・5km</li> <li>・バスの速さ・・・分速500m</li> <li>・自転車の速さ・・・分速200m</li> </ul>	<p>バスと自転車の進む様子を 表したグラフ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バスの方が先に駅に着く</li> <li>・自転車の方が遅くつく</li> <li>・バスが駅に着いたとき，自転車は駅から200mの地点にいる</li> <li>・バスの方が自転車より1分30秒だけ早く駅に着く</li> </ul> <p style="text-align: right;">（生徒の意見）</p>
--	--------------------------------	--

### VI 授業構築の視点

研究主題でもある「考える力」を育てる学習活動を展開するために，数学的活動を充実させることをねらいとして研究を進めてきた。授業における数学的活動が明確になると，授業の構想が明確化するだけでなく，子どもの活動が明確化する。また，それにより発問や手立ても自然と見えてくる。今回の1時間の授業における数学的活動を，次のように考え，授業を構築した。

本時案に位置付ける数学的活動	教師の発問／生徒の思考など
----------------	---------------

<p><b>問題提示</b></p> <p>○問題解決のための予想を立てる</p>	<p>「バスと自転車では、どちらが早く旭川駅に到着しますか」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バス</li> <li>・自転車</li> <li>・わからない</li> </ul>
<p><b>集団思考①</b></p> <p>○問題で足りない条件を考察することによって問題を把握する</p>	<p>「調べるためには、何が必要ですか」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自転車の速度</li> <li>・バスの速度</li> <li>・バスの停車時間</li> <li>・停留所の数</li> <li>・停留所間の距離</li> <li>・学校と自宅との位置関係</li> </ul>
<p>○与えられたグラフから、バスの進む様子を読みとることができる</p>	<p>「グラフからどんなことがわかるだろうか」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バスの停車時間・・・3分</li> <li>・北星中から駅までの距離・・・5km</li> <li>・バスの速さ・・・分速 500m</li> </ul>
<p><b>個人思考① 集団思考②</b></p> <p>○既習事項を活用して、自転車の動く様子をグラフに表す</p>	<p>「自転車の進む様子をグラフに表してみよう」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・与えられた条件から自転車の進む様子をグラフにする</li> </ul>
<p><b>集団思考② 課題の解決</b></p> <p>○2つのグラフから自転車とバスの動きを読み取ることができる</p> <p>○自分の考えを他者に分かりやすく伝えることができる</p>	<p>「グラフから読みとれることをお互いに交流しよう」</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・バスの方が先に駅に着く</li> <li>・自転車の方が遅くつく</li> <li>・バスが駅に着いたとき、自転車は駅から200mの地点にいる</li> <li>・バスの方が自転車より1分30秒だけ早く駅に着く</li> <li>・自転車は、バスが最初の停留所で止まる時に追い越し、途中でバスに追い越され、バスが2個目の停留所に止まっているときにまた追い越し、またバスに追い越される。</li> </ul>
<p><b>課題の解決 問題解決</b></p>	

## Ⅶ 指導案検討で討議された内容、問題の変遷

### 第1回

**問題**

右の図のように、点 P は  $y = \frac{1}{2}x + 2$  のグラフ上にあり、このグラフ上を  $y > 0$  の範囲で動きます。P から x 軸に垂直な直線 PQ をひき、PQ を 1 辺とする正方形 PQRS を、PQ の右側につくります。点 S は  $(80, 28)$  を通るだろうか。

第 1 回目から第 2 回目への変更点

○問題の直線  $y = \frac{1}{2}x + 2$

○問題のやや複雑な文章を削除

○「点 S は  $(80, 28)$  を通るだろうか」という方が取り組みやすい

**問題**

右の図のように、点 P は  $y = \frac{1}{2}x + 2$  のグラフ上にあり、このグラフ上を  $y > 0$  の範囲で動きます。P から x 軸に垂直な直線 PQ をひき、PQ を 1 辺とする正方形 PQRS を、PQ の右側につくります。点 S は  $(80, 28)$  を通るだろうか。

**第 2 回**

**問題**

右の図のように、点 P は  $y = x + 2$  のグラフ上を動きます。P から x 軸に垂直な直線 PQ をひき、PQ を 1 辺とする正方形 PQRS を右の図のようにつくります。点 S はどんな点を通るだろうか。

第 2 回目から第 3 回目への変更点

- 「どんな点を通るだろうか」よりは「どんな並び方を求めるのだろうか」として、生徒とのやりとりの中から、直線の式を求めるようにしていった方がよい。

昨年 10 月の旭教研数学部会の授業研後、グループ内で「身近な事象を問題にした方がよいのでは」ということになり、問題を変更する  
 <第 3 回の指導案検討で問題の大枠を作成>

**第 4 回**

**【問題】**  
 A さんは北星中学校から、自転車で旭川駅に行きました。B さんは同じく北星中学校から旭川駅までバスを利用しました。バスは A さんが出発してから 4 分後に北星中学校を出発します。どちらが先に旭川駅に着くでしょうか？

条件

- ・自転車の速度・・・時速 10km
- ・バスの速度・・・時速 24km
- ・バスの停車時間・・・1分
- ・駅までの距離・・・5.2km
- ・停留所の数・・・13個
- ・停留所間の距離 (400m)

<停留所>  
 北星中→向陵小→大町 2 条 1 0 丁目→大町 1 条 1 0 丁目  
 →旭町 2 条 1 0 丁目→旭町 2 条 6 丁目→旭町 2 条 4 丁目  
 →本町→常磐公園→市役所→5 条通 9 丁目→3 条通 9 丁目  
 →1 条通 9 丁目→旭川駅

→停留所は等間隔とする。

○条件が複雑すぎるため、グラフの考察までたどり着けない。問題をもっと簡易にする。  
グラフを先

に与えて、グラフを読むところから始める。

○グラフの交点を読みとりにくいため、計算などに時間がとられてしまう。もう少し簡潔な問題にする

### 第5回

#### 【問題】

Aさんは北星中学校から、バスで旭川駅に行きました。Bさんは北星中学校から1.5km離れた自宅から自転車で旭川駅に行きました。どちらが先に旭川駅に着くでしょうか？

・自転車の速度・・・時速10km

バスの速度・・・時速30km

バスの停車時間・・・3分

駅までの距離・・・5km

○問題把握から課題設定までに時間をかけて、自転車とバスの進む様子がグラフで分かるようにした

方がよい

○自転車の進む様子をグラフに表そうとすると、傾きが分数になってしまう。数値の工夫が必要。

### 第6回

#### 【問題】

Aさんは北星中学校から、バスで旭川駅に行きました。Bさんは北星中学校から1.6km離れた自宅から自転車で旭川駅に行きました。どちらが先に旭川駅に着くでしょうか？

・自転車の速度・・・時速12km

バスの速度・・・時速30km

バスの停車時間・・・3分

駅までの距離・・・5km

○自転車とバスのグラフの交点が連立方程式を解かないと分からないので、式を立てるのに時間がかかる。Bさんの自宅を1.5kmにすると読みとりやすい。そこで、交わっていることが何を示しているかなどを考えさせる。

○自転車とバスの速さは時速ではなくて分速で提示した方がグラフにすぐとりかかれる。

バスの速さはグラフから読みとらせる。

### 第7, 8回 (授業視察)

授業者と同じ学校(北星中学校)の中佐藤先生による授業(全2回)

#### 【問題】

Aさんは北星中学校から、バスで5km離れた旭川駅に行きました。Bさんは北星中学校から1.5km離れた自宅から自転車で旭川駅に行きました。どちらが先に旭川駅に着くでしょうか？

○(前回検討からの修正)北星中学校からBさんの自宅までの距離を1.5kmに修正

○黒板に提示するグラフ用紙の線を変更

○1回目の授業では、「Ⅱ集団思考」の部分に時間をかけすぎたために後半のグラフの読み取り部分で時間をとることが十分にできなかった。(2回目の授業で改善)

○「予想される生徒の反応」の整理



- 「課題提示」の前に，自転車の進む様子を表すグラフを書いた時点で，どちらが早く駅に到着するかがわかってしまうため，その後のグラフを読みとりの部分は工夫が必要である。