

# 第2学年数学科学習指導案

福山市立神辺西中学校

授業者：中尾 公寛

1 日時 2014年(平成26年)10月15日(水) 5校時

2 学年・組 2年2組(33名)

3 单元名 一次関数

## 【1】 つまずきの把握

平成26年度 全国学力・学習状況調査 B問題

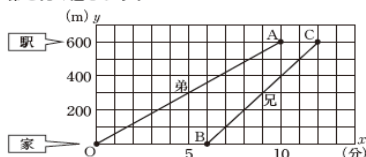
6 次の問題について、グラフを使って考えます。

問題

家から600m離れた駅に向かって、弟が家を出発し分速60mで歩いています。兄が弟の忘れ物に気づいて、同じ道を追いかけてきました。弟が出発してから6分後に分速100mで追いかけると、兄は弟に追いつくことができますでしょうか。  
また、追いつくことができない場合は、どうすれば兄は弟に追いつくことができたでしょうか。

下の図は、弟が出発してからの時間をx分、家から駅に向かって進んだ道のりをy mとして、弟と兄の進むようすを、それぞれ線分OA、線分BCで表したグラフです。

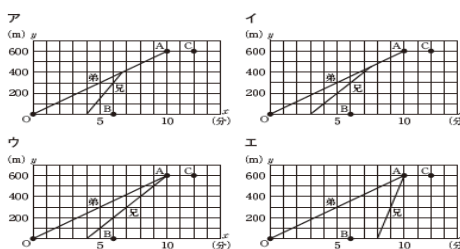
弟と兄の進むようす



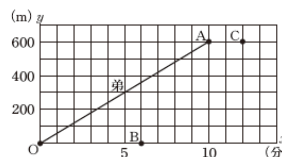
次の(1)から(3)までの各問に答えなさい。

(1) 弟と兄の進むようすから、弟が駅に着くまでに、兄は弟に追いつけないことがわかります。弟が駅に着いたとき、兄は駅まであと何mの地点にいますか。

(2) 兄の出発する時間を変えれば、兄の速さが分速100mのままでも、弟が駅に着いたときに、ちょうど兄が弟に追いつくことができます。このようすを表したグラフを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。



(3) 兄の速さを変えれば、出発する時間を変えなくても、弟が駅に着いたときに、ちょうど兄が弟に追いつくことができます。このようすをグラフに表すには、弟と兄の進むようすの4点O、A、B、Cのうち、どの2点を結べばよいですか。その2点を書きなさい。また、その2点を結んだグラフから兄の速さを求める方法を説明しなさい。ただし、実際に兄の速さを求める必要はありません。



### 【出題の趣旨】

- 設問(1) 与えられたグラフを、事象に即して解決することができるかどうかをみる。  
 設問(2) グラフの傾きや交点の意味を事象に即して解釈し、結果を改善することができるかどうかをみる。  
 設問(3) グラフの傾きや交点の意味を事象に即して解釈し、結果を改善して問題を解決する方法を数学的に説明することができる。

### 【学習指導要領の内容・領域】

第2学年 C 関数

- (1) 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。  
 イ 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。  
 エ 一次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること。

設問(1)

	正答率	解答類型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	無解答
全国	62.7%		◎									
広島県	63.9%	本校の割合(%)	54.0	23.0	1.1	0.0					8.0	13.8
本校	54.0%											

設問（2）

	正答率	解答類型	1	2	3 ◎	4	5	6	7	8	9	無解答
全国	79.8%											
広島県	80.0%	本校の割合(%)	1.1	8.0	78.2	6.9					0.0	5.7
本校	78.2%											

設問（3）

	正答率	解答類型	1 ◎	2 ◎	3 ○	4	5	6	7	8	9	無解答
全国	29.9%											
広島県	29.9%	本校の割合(%)	2.3	12.6	16.1	4.6	14.9	13.8	10.3	9.2	1.1	14.9
本校	31.0%											

**この問題を解くために必要な力**

- ・ 数学的な表現を事象に即して解釈する力
- ・ 問題の解決の結果を、数学的な表現を基に評価し、改善する力
- ・ 問題解決の方法を数学的に説明する力

**誤答分析**

- (1) 解答類型 2
- ・ 駅までの道のりが2つのグラフの差ではなく家からの距離になっている。
- (2) 解答類型 2
- ・ 傾きが変化しないことはわかっているが、「ちょうど追いつく」ということばの解釈ができていない。
- (3) 解答類型 4, 5, 6, 7
- ・ 速さに注目できているが、そこから一次関数として考察し、傾きとしてとらえることができていない。

**【2】 指導改善ポイントの明確化**

**調査結果からみる課題**

**【課題となる力】**

- ・ 与えられたグラフから数量や数量の関係を読み取ったり、その特徴を捉えたりする力。
- ・ 事象における数量の関係を見だし、問題解決の方法を数学的に説明する力。

**【指導上の課題】**

- ・ 与えられた課題から情報を読み取り、図や表を活用して整理させる活動が不十分である。
- ・ 表現する活動を取り入れることが不十分である。

**指導改善ポイント**

「課題の情報を整理し、自分なりの解決の見通しを持たせる。他者の考えと比較し、よりよい表現方法に修正させる。」

**【指導の工夫】**

- ① 課題から「わかっていること」「わかっていないこと」の情報を読み取らせる。今までの既習事項と比較させ、解決の見通しを持たせる。
- ② 他者の意見と比較し、よりよい意見へと自分の意見を推敲させる。

「課題の情報を整理し、自分なりの解決の見通しを持たせる。他者の考えと比較し、よりよい表現方法に修正させる。」



① 課題から「わかっていること」「わかっていないこと」の情報を読み取らせる。  
今までの既習事項と比較させ、解決の見通しを持たせる。

- 課題の文章から「わかっていること」、「わかっていないこと」を読み取らせる。
- 図を活用し、わかっている情報、わかっていない情報を整理させる。
- 「何を読み取ったか」「どのように解決するのか」の解決の見通しを持たせる。



② 他者の意見と比較し、よりよい意見へと自分の意見を推敲させる。

- 自分の意見を数学的な用語を使い、説明させる。
- 自分の考え方や解き方（求め方）と比べながら聞かせる。
- 「何を使ったか」「どのように解決したか」の視点で見直すことを通して、理解をより深めるとともに、学習の共有化を図る。

### 【3】 単元観

中学校学習指導要領解説数学編には、中学校数学の関数分野のねらいとして、具体的な事象を捉え説明することを通して、関数関係を見だし、考察する能力を養い、関数的な見方や考え方を一層伸ばすことが挙げられている。

私たちが生きている社会の中には、関数の関係となっている事象は多く存在する。例えば、電話料金や水道料金などの公共料金は、典型的な関数の関係になっている。また、自然界における様々な現象を、関数を用いて表したり、環境問題などのシミュレーションに用いられたりするなど、非常に応用分野は広い。関数は現代社会の様々な事象と密接に関わっており、よりよく生きるために、関数的な見方や考え方を身に付けることは非常に重要である。

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捉え直した。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、それらの特徴を捉え、比例、反比例を用いて具体的な事象を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。

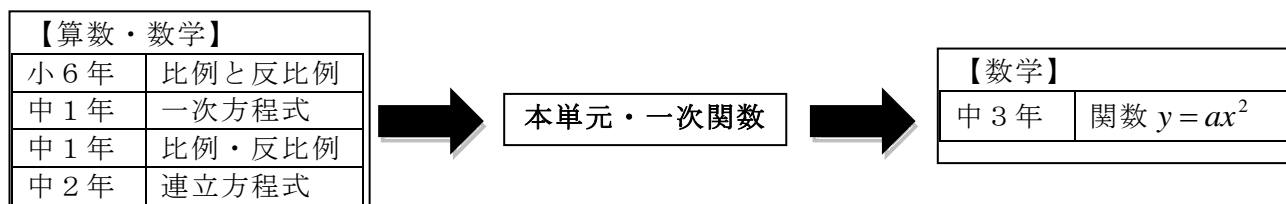
1次関数の学習は比例の学習の発展である。同時に、変化の割合に着目するなど、文字を用いた式によって関数をより深く学習する入り口ともなっている。

第1学年でも指導したように、日常生活や社会には、関数関係として捉えられる事象が数多く存在する。ここでも、1次関数を用いて具体的な事象を捉え説明することを指導する。事象を捉え説明する際は、何を明らかにしようとするかという目的意識をもち、事象をどのように解釈して数学の対象にするのかを明確にして、目的に応じて表、式、グラフを適切に選択して説明することが大切である。

## 【4】 内容の関連

《既習の学習内容》

《今後の学習内容》



## 【5】 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の様子を調べることを通して、一次関数の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察することができる。

- 身近な事象の中、ともなって変化する2つの数量  $x$ 、 $y$  の関係が  $y = ax + b$  ( $y$  が  $x$  の一次式) の形で表されるとき、 $y$  は  $x$  の1次関数であるということを理解する。
- 「 $y$  は  $x$  の関数である」ということの意味を理解する。
- 変化の割合の意味を理解し、1次関数の変化の割合を求めることができる。
- 1次関数  $y = ax + b$  のグラフは、比例のグラフを平行移動したものであることを理解し、切片の意味と関連づけてとらえることができる
- 条件を満たす1次関数のグラフをかいたり、式を求めたりすることができる。
- 1次関数の見方や考え方を、具体的な問題の解決に活用することができる。
- 二元一次方程式  $ax + by = c$  のグラフをかくことができるとともに、それを解の集合ととらえることにより、 $x$  軸に平行な直線の式や、連立方程式の解と関連づけることができる。

## 【6】 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	エ数量や図形などに ついての知識・理解
①身近な事象の中のと もなって変化する数量 に関心を持ち、意欲的に その関係を式や表やグ ラフに表して調べよう とする。 ②1次関数に関心をもち、 式や表やグラフを用 いて既習の比例と比較 しながらその特徴を調 べようとするとともに、 積極的に活用しよう とする。	①1次関数について、 表、式、グラフを活用し、 比例の関係と比較する などして、その特徴を統 合的に考察することが できる。 ②1次関数を問題の解 決に活用することがで きる。 ③二元一次方程式のグ ラフを、二元一次方程式 の解の集合としてとら えることができる。	①条件を満たす1次関 数のグラフをかいたり、 式を求めたりするこ とができる。また、1次関 数の変化の割合を求め ることができる。 ②二元一次方程式 $ax + by = c$ のグラフを かくことができる。 ③連立方程式の解をグ ラフをかいて求めたり、 直線のグラフの交点を 連立方程式の解から求 めたりすることができる。	①関数及び1次関数の 意味、1次関数 $y = ax + b$ で係数 $a$ 、定 数 $b$ と変化の割合、グ ラフの傾き、切片の関 係などを理解している。 ②連立方程式の解とグ ラフの交点の関係を理 解している。

## 【7】 指導と評価の計画等

(全 16 時間)

次	学習内容 (時数)	評 価				評価規準	評価方法	家庭学習
		関	見	技	知			
一	・ 1 次関数の意味, 関数の意味を理解する。 (2 時間)	○			◎	【ア①】身の回りのともなって変わる2つの数量の関係に関心を持ち, 1次関数について調べようとする。 【エ①】関数, 1次関数の意味, 1次関数の式が $y = ax + b$ であることを理解している。	自己評価 行動観察 ノート	
二	・ 1 次関数の変化の割合 (1 時間)			○	◎	【ウ①】1次関数の変化の割合を求めることができる。 【エ①】変化の割合の意味, 1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している。	自己評価 行動観察 ノート	比例の式を 求める 問題
三	・ 1 次 関 数 $y = ax + b$ のグラフ (1 時間)		◎		○	【イ①】1次関数のグラフを比例のグラフと関連付け考察することができる。 【エ①】1次関数の切片の意味を理解している。	行動観察 ノート 確認テスト	比例のグ ラフをか く問題
四	・ 1 次関数のグラフの特徴 (1 時間)		○		◎	【イ①】1次関数 $y = ax + b$ のグラフの特徴について, $x$ の係数 $a$ の値に着目して考察することができる。 【エ①】1次関数のグラフの傾きの意味, 1次関数 $y = ax + b$ のグラフの特徴を理解している。	自己評価 行動観察 ノート	比例を用 いて解決 する問題
五	・ 1 次関数のグラフのかき方 ・ 変域と1次関数のグラフ (2 時間)		◎		○	【イ②】1次関数のグラフを効率よく正確に表す方法を考察することができる。 【ウ①】1次関数のグラフを, 傾きと切片をもとにしたり, 2点を求めたりしてかくことができる。	自己評価 行動観察 ノート 確認テスト	反比例の 式を求め る問題
六	・ グラフからその1次関数を求める方法 ・ 条件を満たす1次関数を求める方法 (2 時間)		○		◎	【イ①】いろいろな条件を満たす1次関数を求める方法について考察することができる。 【ウ①】1次関数のグラフを読みとって直線の式を求めること, いろいろな条件を満たす1次関数を求めることができる。	ノート 確認テスト	反比例の グラフをか く問題
七	・ 1 次関数を使った いろいろな問題の解決 (2 時間)	○			◎	【ア①】具体的な場面で, 1次関数を利用して問題を解決することに興味を持ち, 進んで調べようとする。 【イ②】具体的な事象を1次関数を用いて考察することができる。	自己評価 行動観察 ノート	反比例を 用いて解 決する問 題
八	・ 本節のまとめと確 かめの問題 (1 時間)		◎		○	【イ②】具体的な事象を1次関数を用いて考察することができる。 【ウ①】いろいろな条件から1次関数の式を求めることができる。 【ウ①】1次関数のグラフを正しくかくことができる。	行動観察 確認テスト	まとめの 問題
九	・ 二元一次方程式 $ax + by = c$ のグラフ $y = m$ のグラフ (1 時間)		○		◎	【イ③】二元一次方程式のグラフを, 二元一次方程式の解の集合として捉えることができる。 【ウ②】二元一次方程式のグラフをかくことができる	行動観察 ノート 確認テスト	二元一次 方程式の グラフを 書く問題
十	・ グラフを使った連 立方程式の解き方 ・ 2 直線の交点の求 め方 (1 時間)			◎	○	【ウ③】連立方程式の解をグラフを使って求めたり, グラフの交点を連立方程式の解から求めたりすることができる。 【エ②】グラフの交点の座標が, 連立方程式の解であることを理解している。	自己評価 行動観察 ノート 確認テスト	グラフの 交点を求 める問題
十一	・ 本節のまとめと確 かめの問題 (1 時間)	◎			○	【ア②】身近な事象の中から1次関数と考えられる事象を見つけようとする。 【イ②】具体的な事象を1次関数を用いて考察することができる。	行動観察 確認テスト	一次関数 のまとめ 問題

十二	・これまで学習した知識・技能を活用した問題解決 (1時間・本時)	○	◎	【ア②】1次関数を用いて具体的な事象を捉え説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。 【イ②】具体的な事象の中から1次関数である2つの数量の関係を見だし、その関係についてグラフから考察して、課題を解決することができる。	自己評価 行動観察 ノート	一次関数の活用問題
----	-------------------------------------	---	---	--	---------------------	-----------

## 【8】 本時の学習

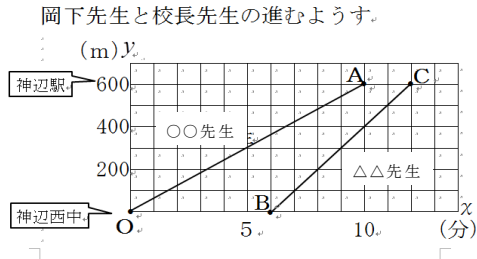
### (1) 本時の目標

身近な事象の中の問題を、一次関数の考え方を活用して解決することができる。

### (2) 本時の学習展開

学習活動と予想される反応	指導上の留意事項	評価規準	評価方法
<b>1 既習事項の復習をする。</b>			
○一次関数の特徴を想起する。			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">① 1次関数の一般式は？</div> <div style="width: 45%;">② グラフにおいて <math>y = ax + b</math> の <math>a</math> は？</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;">③ グラフにおいて <math>y = ax + b</math> の <math>b</math> は？</div> <div style="width: 45%;">④ 傾きが等しいグラフの特徴は？</div> </div>			
<b>2 課題を提示し、本時の目標を確認する。</b>			
○課題を確認する			
<p>神辺西中学校から600m離れた神辺駅に向かって、○○先生が学校を出発し、分速60mで歩いています。△△先生が○○先生の忘れ物に気づいて、同じ道を追いかけてきました。○○先生が出発してから6分後に分速100mで追いかけると、△△先生は○○先生に追いつくことができるでしょうか。</p> <p>また、追いつくことができない場合は、どうすれば△△先生は○○先生に追いつくことができるでしょうか。</p> <div style="text-align: center;"> </div>			
○文章からわかっていることを確認する。 ・神辺西中学校から神辺駅まで600mある。 ・○○先生は分速60mで歩く。 ・△△先生は分速100mで歩く。 ・△△先生が○○先生を6分後に追いかけて始める。	○文章からわかっていることを視覚化し、生徒の頭の中で情報を整理させる。		

- グラフの  $x$  軸・ $y$  軸の 1 目盛りが何を表しているか確認する。
  - ・  $x$  軸の 1 目盛りが 1 分 (時間)
  - ・  $y$  軸の 1 目盛りが 100 m (距離)
- 神辺西中学校から神辺駅まで○
- 先生が歩く事象をグラフに表させる。また、△△先生の歩く事象をグラフに表させる。



- グラフの数値の変化を確認し、変化する数値が異なることを確認する。
- 整理した情報を活用し、一次関数のグラフに表させる。
- 先生の出発する点を  $O$ 、到着する点を  $A$  とさせる。また、△△先生の出発する点を  $B$ 、到着する点を  $C$  とさせる。
- 時間の関係を使い、○先生の出発する時間点  $O$ 、神辺駅に到着する時間点  $A$  を求めさせ直線にかく。

目標：一次関数のグラフを読み取り、課題を解決する方法を説明することができる。

- (1) ○○先生が神辺駅に着いたとき、△先生は神辺駅まであと何mの地点にいますか。求め方も答えなさい。
- (2) △先生の出発する時間を変えれば、△先生の速さが分速 100 m のままだでも、○○先生が神辺駅に着いたとき、ちょうど△先生が○○先生に追いつくことができます。この様子をグラフに表しなさい。そうした理由も答えなさい。

### 3 個人で解決の方法を考える。

- (1) ○グラフを基に自分なりの解決の方法を考え、ワークシートに書く。
 

【予想される生徒の解答】

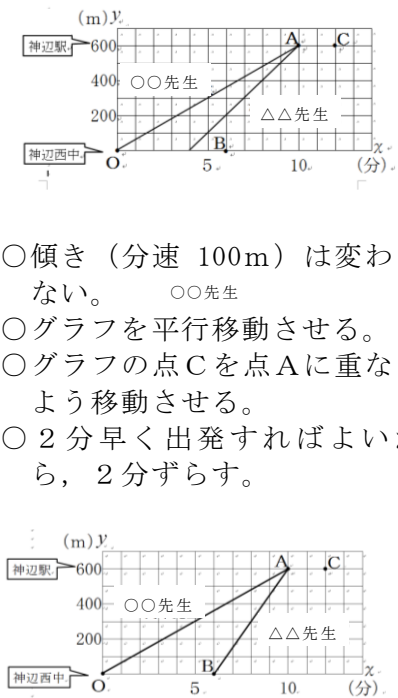
(1) 200 m  
理由  
① ○○先生が神辺駅についたのが出発して 10 分後である。そのとき、△△先生は出発して 400m 歩いているので  $600 - 400 = 200$  となる。  
② ○○先生が出発して 10 分後のグラフの差が 2 目盛りのため  $2 \times 100 = 200$  となる。

(2) 400 m  
理由  
① △△先生が出発して 4 分後のため、 $100 \times 4 = 400$ m となる。  
② 10 分後のグラフは△△先生が出発して 4 目盛りの距離にいるから 400m

- ワークシートに自分の考えを記入させる。
- 数学の用語を入れて説明させる。
- 自分の説明は消さない。
- それぞれの考えについて、「何を使うか」「どのように解決するか」の視点で、分かりやすい表現、不十分な表現を見直しさせる。
- 「あと何mの地点にいますか」という文章に注目させる。

《使わせたい数学的表現》  
・ グラフ      ・ 目盛り  
・ 差



<p>(2)</p> <p>○グラフを基に自分なりの解決の方法を考え，ワークシートに書く。</p> <p>【予想される生徒の解答】</p>  <p>○傾き（分速 100m）は変わらない。 ○○先生</p> <p>○グラフを平行移動させる。</p> <p>○グラフの点Cを点Aに重なるよう移動させる。</p> <p>○2分早く出発すればよいから，2分ずらす。</p> <p>○△△先生が出発する地点と○ ○先生が到着する地点を結んだ。</p>	<p>○ワークシートに自分の考えを記入させる。</p> <p>○数学の用語を入れて説明させる。</p> <p>○自分の説明は消させない。</p> <p>○それぞれの考えについて，「何を使うか」「どのように解決するか」の視点で，分かりやすい表現，不十分な表現を見直しさせる。</p> <p>●ア～エの選択肢のヒントカードを与え，再度考えさせる。</p>	<p>《使わせたい数学的表現》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・グラフ</li> <li>・傾き</li> <li>・平行</li> <li>・速さ</li> </ul> <p>○具体的な事象の中から1次関数である2つの数量の関係を見だし，その関係についてグラフから考察して，課題を解決することができる。【イ②】</p>	<p>○観察</p> <p>○ワークシート</p>
--	---	--	---------------------------

4 解決の方法を説明し伝え合う。

<p>○解決の方法をグループ内で説明する。</p> <p>○全体へ提示する。</p> <p>○それぞれの解決の方法について見直し，不十分な説明をよりよい表現にする。</p> <p>○自分の説明を修正する。</p>	<p>○生徒の発言を板書しながら，よりよい表現にすることを意識させる。</p>	<p>○1次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明することに関心を持ち，問題の解決に生かそうとしている。</p>	<p>○観察</p>
--	---	---	------------

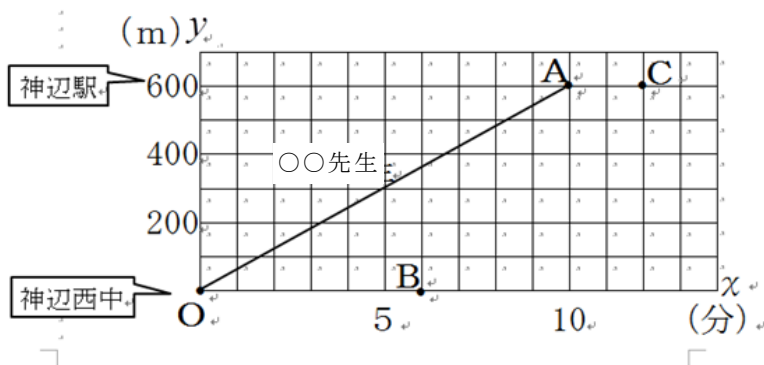
5 本時の学習を振り返る。

<p>○今日の学習でわかったことや考えたことを書く。</p>	<p>振り返りの例</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・わかったことを図やグラフで整理すると，解決しやすかった。</li> <li>・グラフを使って説明することがむずかしかった。</li> </ul>		
--------------------------------	--	--	--



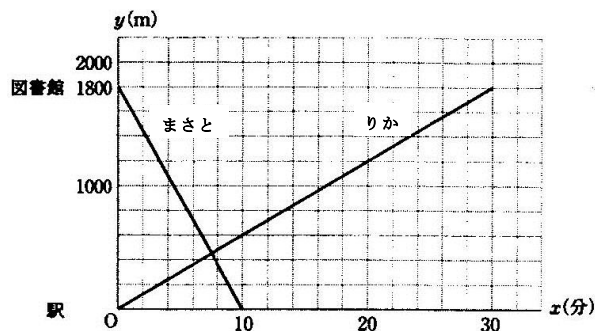
## 【9】 評価問題

△△先生の速さを変えれば、出発する時間を変えなくても、〇〇先生が神辺駅に着いたときに、ちょうど△△先生が〇〇先生に追いつくことができます。このようすをグラフに表すには、弟と兄の進むようすの4点O、A、B、Cのうちどの2点を結べばよいですか。その2点を書きなさい。また、その2点を結んだグラフから△△先生の速さを求める方法を説明しなさい。ただし、実際に△△先生の速さを求める必要はありません。



## 【10】 家庭学習

りかさんは、駅から1800m離れた図書館に歩いて行き、まさとさんは、同じ道を図書館から駅に自転車で行った。2人が同時に出発したとき。出発してから $x$ 分後の駅からの距離を $y$ mとして、2人が進んだようすをグラフに表すと、次の図になる。



- (1) りかさんとまさとさんの速さを、それぞれ求めなさい。
- (2) まさとさんが駅に着いたとき、りかさんは駅から何mのところにありますか。
- (3) 2人が出会うのは出発してから何分後で、駅から何mのところですか。
- (4) なみさんは、まさとさんが駅に着いてから8分後に、分速150mで駅から図書館に自転車で向かいました。なみさんの進むようすを表すグラフを上図にかき入れなさい。