

第1学年 数学科学習指導案

日時 令和6年9月20日(金) 11:30~12:20
生徒 知内町立知内中学校 1年A組(20名)
授業教室 知内町立知内中学校 3階 1年A組教室
指導者 知内町立知内中学校 細矢 弦希
(使用教科書 新しい数学1 東京書籍)

1、単元名 「 4章 比例と反比例 」

2、生徒の実態

本時の学習指導を行う1年A組20名は、習熟度別学習指導とTT(チームティーチング)指導を充実させる体制を日頃から設定している。

習熟度別学習指導においては、2名の数学科教師で連携を図り、基礎的な知識・技能を定着させる基礎コースと、発展的に思考力・判断力・表現力をより一層伸ばす発展コースを設定し、生徒の実態に応じた指導を重ねている。

基礎コースでは、担当教師(T2)をさらに1名配置し、個別の支援を充実させるTTの体制となっている。こうしたきめ細やかな取り組みを重ね、生徒が自らの学習状況に応じて、主体的に学習に取り組む態度を養うよう心掛けてる。

また、単元全体を見通し、価値づけた目標を達成するために、小テストや単元テストなどの学習状況を評価する場面を定期的に設定し、指導と評価が一体となるように配慮してきた。さらには、知内小学校の教諭と連携し、6年生時の比例と反比例の授業を参観し、学習のつながりを意識した指導計画を組む工夫を行った。以下は、日ごろの学習の状況として、生徒がどのような意識を持つのかアンケート調査を行った集計結果である。

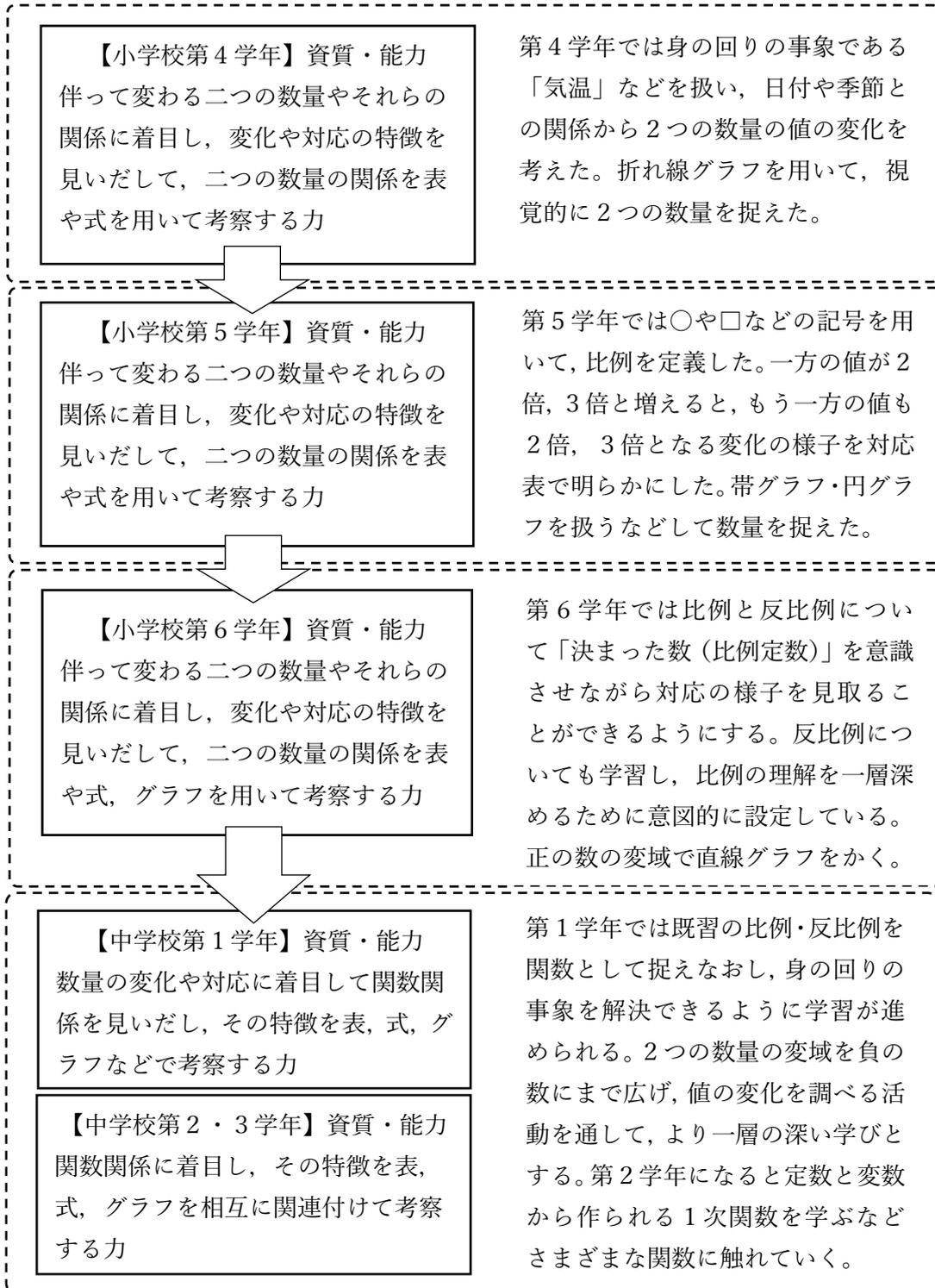
質問 1	<u>小学校を含む関数(比例・反比例)の学習に苦手意識はあるか。</u> ・ある43% ・ない21% ・どちらともいえない36%
質問 2	<u>小学校の比例・反比例の学習を中学校で生かしているか。</u> ・はい64% ・いいえ10% ・どちらともいえない27%
質問 3	<u>身の回りの事象で「関数」の考え方が利用されている事象がすぐに思いつくか。</u> ・はい53% ・いいえ47%
質問 4	<u>比例の「表・式・グラフ」を必要(場面)に応じて自分で使うことができるか。</u> ・できる64% ・できない15% ・どちらともいえない21%

質問事項より関数に対する苦手意識はみられるが、既習とのつながりを感じながら、学習に励む生徒は一定数いると判断できる。本時の指導と関わる質問4からは、授業を行う上で、なぜ表・式・グラフを利用するのかを明確にできる発問が必要ながわかる。

3、単元について

(1) 単元の系統性

本単元を学習するにあたっては、数学的に考える資質・能力を育成するために、以下のように系統的な指導が小学校4年生時より重ねて行われている。



(2) 単元観

中学校学習指導要領解説 数学編 P8 3 には以下のように示されている。

小学校算数科においては、伴って変わる二つの数量の関係を考察し、特徴や傾向を表したり読み取ったりできるようにしている。比例については、表、式、グラフを用いて特徴を調べたり、問題解決に利用したりしている。なお、反比例については、比例についての理解を一層深めることをねらいとして、その関係について知ることとしている。

中学校数学科において第1学年では、小学校算数科における伴って変わる二つの数量の関係についての見方や考え方を深め、比例、反比例についての理解を深めることができるようにする。すなわち、具体的な事象の中にある二つの数量を見だし、それらの間の変化や対応について調べ、関数関係を見だし表現し考察する能力を培い、比例、反比例を関数としてとらえ直すことができるようにする。その際、生徒が問題解決に主体的に取り組む、比例、反比例の関係を表、式、グラフなどによってとらえることができるようにすることを重視する。

関数関係を見だし表現し考察する能力は、この領域に止まるものではない。図形についての考察の場面などにおいても、関数的な見方や考え方が活用され、はぐくまれるように配慮する。

本時の学習指導を行うにあたっては、授業を行う生徒20名が6年生時に、小学校の授業（知内小学校）で活動する様子を計15時間参観・記録した。

伴って変わる2つの数量の変化を捉えるために、 x と y の対応表が意図的に用いられ、表の横の関係性や2つの変数が対応する縦の関係性（決まった数の発見）についても丁寧に触れられた。

しかし、特徴的だった傾向として、単元の終末で扱う「身の回りの事象から比例の関係を見出し解決する活動」を行った際に、児童は答えを導くための術として、比例の表や式を使わず、既習の比例式（ $\bigcirc : \times = \triangle : \square$ ）やかけ算による演算などで解決する術を選んでいた。その様子から比例の良さやそれを学ぶ意味（対応する2つの値の組を明確に捉えることができる）を定着させることの難しさを感じ、表を用いて対応する値を観察できる授業展開を本時で設定した。

4、単元の目標

- ① 具体的な事象のなかにある2つの量の関係を、表や式に表し、変化や対応をとらえることができる。【知識・技能】
- ② 具体的な事象に関する問題を、比例や反比例の見方、考え方やグラフを活用して、解決することができる。【思考・判断・表現】
- ③ 比例や反比例の関係やグラフを利用することに関心を持ち、具体的な事象に関する問題について、比例、反比例の見方、考え方やグラフを利用して解決しようとしている。【主体的に学習に取り組む態度】

5、単元の指導計画

[全20時間扱い]

時間	本時の目標	主な学習活動 (○主問題 ・学習課題)	評価規準 (おおむね満足できる)																								
1	身の回りの問題を、関数の考え方を利用して解決することができる。	○空のプールに水を入れ始めてから2時間後に見に行くと、そこから20cmの深さまで水が溜まっていた。満水の際の水の深さを120cmとした場合、何時間後に満水になるだろうか。 ・時間を x 、水の深さを y として変化の様子を表で表そう。	【思】 満水になるまでの時間を予測する活動をから、関数の考え方を利用して解決することができる。																								
2	<ul style="list-style-type: none"> 2つの数量の間に関数の関係があるかどうかを判断することができる。 変数の意味および変域の意味を理解し、不等号を使って表すことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○yがxの関数であるものをすべて選び記号で答えなさい。 ・xを決めるとyもただ一つに決まるのか考えよう。 ○前時のプールの問題の時間の値の範囲(変域)と水の深さの範囲(変域)はどのようになるのだろうか。 ・不等号を利用して、値の変域を表そう。 	<ul style="list-style-type: none"> 【知】 2つの数量の間に関数の関係があるかどうかを判断することができる。 【知】 変数の意味および変域の意味を理解し、不等号を使って表すことができる。 																								
3	比例の意味を理解し、比例の関係を式に表すことができる。	<ul style="list-style-type: none"> ○次の表はどのような式であらわされるだろうか。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>y</td> <td>-2</td> <td>-4</td> <td>-6</td> <td>-8</td> <td>-10</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・表の横や縦の関係にはどのような特徴があるのだろうか。 	x	1	2	3	4	5	y	2	4	6	8	10	x	1	2	3	4	5	y	-2	-4	-6	-8	-10	【知】 表から比例の意味を理解し、それを式に表すことができる。
x	1	2	3	4	5																						
y	2	4	6	8	10																						
x	1	2	3	4	5																						
y	-2	-4	-6	-8	-10																						
4	<ul style="list-style-type: none"> xの変域や比例定数を負の数に広げても比例の性質が成り立つことが理解できる。 yがxに比例するとき、1組のx、yの値から、比例の式を求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○比例$y=ax$では、xの変域を負の数に広げてもxの値が2倍、3倍となると、それに対応するxの値も2倍、3倍となるのだろうか。 ・$y=3x$、$y=5x$の表を完成させよう。ただし、負の数まで変域を広げています。 ○yがxに比例し、$x=2$のとき、$y=-6$です。このとき比例の式を求めなさい。 	<ul style="list-style-type: none"> 【思】 xの変域や比例定数を負の数に広げても、比例の性質が成り立つことを説明しようとしている。 【知】 yがxに比例するとき、1組のx、yの値から、比例の式を求めることができる。 																								

5	座標の意味や点の位置の表し方を理解し、点の座標を求めたり、座標を平面上の点で表したりすることができる。	○ $y=2x$ のグラフをかくためにはどうしたらよいだろうか。ただし、変域を負の数まで広げた場合とします。 ・座標の意味を理解し、負の数のグラフをかこう。	【知】 座標の意味や点の位置の表し方を理解し、点の座標を求めたり、座標を平面上の点であらわしたりすることができる。
6	比例のグラフをかくことができる。	○ $y=2x$ と $y=-2x$ のグラフはどのようなグラフになるだろうか。また、どんな違いがあるだろうか。	【知】 比例のグラフをかくことができる。
7	x と y の値の変化の特徴を理解できる。また特徴をもとに、グラフをかくことができる。	○比例 $y=ax$ では、 x の値が増加したときに、それにもなって y の値はどのように変化するか。 ・ $y=2x$ と $y=-2x$ の値の変化を調べてみましょう。	【思】 x と y の値の変化の特徴を理解し、その特徴をもとにグラフのかき方を説明できる。
8	比例の表、式、グラフを関連づけて理解する。また、比例のグラフから式を求めることができる。	○下の図のグラフは、比例のグラフです。比例の式 $y=ax$ を求めなさい。 ・これまでの学習を利用して比例の式を求めよう。	【思】 比例のグラフから既習事項を利用して、値の変化の特徴を理解し、式を求めることができる。
9	比例の表・式・グラフの学び直しを行い、定着させよう。	【練習問題の主な内容】 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><問題1> 下の式から表を埋めましょう</p> <p><問題2> 下の表から式を求めましょう</p> <p><問題3> 下のA~E座標をかきましょう。</p> <p><問題4> 下の表からグラフを完成させましょう</p> <p><問題5> 下のグラフから式を求めましょう。</p> </div>	【知】 既習事項が定着し、必要な見方や考え方が備わっているか。
10	小テストから、状況を把握しよう。	○小テストの実施 ○振り返りを行う（学びの足跡）	【主】 比例の必要性や良さを実感している。
11	反比例の意味を理解し、反比例の関係を式に表すことができる。	○次の表の空欄に当てはまる数を予想しよう。ただし、なぜその数字が埋まると考えたのか理由を書くこと。 ・表から反比例の特徴を見出そう	【知】 表から反比例の意味を理解し、それを式に表すことができる。
12	x の変域や比例定数を負の数に広げても反比例の性質が成り立つことを理解する。 y が x に反比例するとき、1組の x と y の値から、反比例の式を求めることができる。	○反比例 $y=\frac{a}{x}$ では、 x の変域を負の数に広げて x の値が2倍、3倍となると、それに対する y の値も2倍、3倍となるのだろうか。 ・ $y=\frac{6}{x}$ で、 $y=-\frac{6}{x}$ の表を完成させなさい。ただし、負の数まで変域を広げています。	【思】 x の変域や比例定数を負の数に広げても、比例の性質が成り立つことを説明しようとしている。

1 3	反比例のグラフをかきことができる。	○ $y = \frac{6}{x}$ と $y = -\frac{6}{x}$ のグラフはどのようなグラフになるだろうか。また、どのような違いがあるのだろうか。	【知】 反比例のグラフをかきことができる。
1 4	x と y の値の変化の特徴を理解できる。またその特徴をもとに、グラフをかきことができる。	○反比例 $y = \frac{a}{x}$ では、 x の値が増加したときに、それとともに y の値はどのように変化するか。 ・ $y = \frac{6}{x}$, $y = -\frac{6}{x}$ の値の変化を表を使って調べてみましょう。	【思】 x と y の値の変化の特徴を理解し、その特徴をもとにグラフの書き方を説明できる。
1 5	反比例の表、式、グラフを関連づけて理解する。また、反比例のグラフから式を求めることができる。	○下の図のグラフは、反比例のグラフです。反比例の式を求めなさい。 ・これまでの学習を利用して反比例の式を求めよう。	【思】 比例のグラフから既習事項を利用して、値の変化の特徴を理解し、式を求めることができる
1 6	小テストから状況を把握しよう。	○小テストの実施 ○振り返りを行う。(学びの足跡)	【主】 反比例の必要性や良さを実感している。
1 7	身の周りの問題を比例や反比例を利用して解決することができる。	○ポップコーンを買う終わるまでにかかる待ち時間を予想できるだろうか。 ・待ち時間と人数の関係を表や式で表そう。	【思】 身の周りの問題を比例や反比例を利用して解決することができる。
1 8	身の周りの問題を比例のグラフを利用して解決することができる	○ある車いすマラソンでもっとも速い選手は分速 300m, もっとも遅い選手は分速 120mで走ります。スタートから 6 kmの地点で応援するとき、先頭の選手が通過してから何分後に最後の選手が通過するでしょうか。 ・グラフから答えを求めよう。	【思】 身の周りの問題を比例のグラフを利用して解決することができる
1 9	ともなって変わる2つの数量に着目し、その関係を考える活動を通して、比例関係の和(対応値の和)について考えることができる。	○蛇口Aと蛇口Bから同時に水を入れた、Aから水を入れたときのグラフと、Bから水を入れたときのグラフは次のようになる、同時に水を入れた場合のグラフは㊸～㊹のうちどれだろうか。 ・比例する2つの数量を合わせたとき、どのような特徴がみられるだろう。	【思】 ともなって変わる2つの数量に着目し、その関係を考える活動を通して、比例関係の和(対応値の和)について考えることができることができたか。
2 0	単元テストを利用して、単元全体の習熟具合を確かめよう。	○単元テストの実施 ○振り返りを行う(学びの足跡)	【主】 身の回りの事象に比例・反比例を生かそうとしている。

6、本時の目標

- ・ともなって変わる2つの数量に着目し、その関係を考える活動を通して、比例関係の和(対応値の和)について考えることができる。【思考・判断・表現】

7、本時の展開

指導過程 ☆主発問	○学習活動	※評価 ・留意点																																																
I 問題提示	○動画から問題を想起する	・比例の関係を確認する																																																
<p>問題 蛇口 A と蛇口 B から同時に水を入れた、A から水を入れたときのグラフと、B から水を入れたときのグラフは次のようになる、同時に水を入れた場合のグラフは㉗～㉙のうちどれだろう。</p>																																																		
<p>高さ</p> <p>時間</p>	<p>○答えを予想する</p> <ul style="list-style-type: none"> ・㉗だと考える,理由は同時に水を出すと,短い時間で水の深さが増えているから。 ・㉘または㉙だと考える,理由はどちらが答えだという判断材料がないから。 ・㉙ではないと考える,理由は時間が経過しても B よりも水が深くないから。 	<p>・補助発問 正しいグラフを判断するためには何を調べたら良いだろう。</p> <p>《反応例》</p> <ul style="list-style-type: none"> ・目盛りが必要である。 ・それぞれのグラフの表が必要である。 ・それぞれのグラフの式が必要である。 <p>・グラフを観察するだけでは解決しづらいことに気付かせる。 (表や式に結び付ける)</p>																																																
II 課題設定	<p>課題 比例する2つの数量を合わせたとき,どのような特徴がみられるだろう。</p>																																																	
<p>III 個人・集団・全体 で考える</p> <p>個人検討 5分 小集団検討 10分 全体検討 10分</p>	<p>○蛇口 A と蛇口 B の表,式を考える。(個人検討)</p> <p><蛇口 A> $y = x$</p> <table border="1"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>y</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table> <p><蛇口 B> $y = 2x$</p> <table border="1"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>y</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td></tr> </table> <p>○選択肢㉗～㉙の表や式を考える。(小集団検討)</p> <p><グラフ㉗></p> <table border="1"> <tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>y</td><td>0</td><td>6</td><td>12</td><td>18</td><td>24</td><td>30</td><td>36</td></tr> </table>	x	0	1	2	3	4	5	6	y	0	1	2	3	4	5	6	x	0	1	2	3	4	5	6	y	0	2	4	6	8	10	12	x	0	1	2	3	4	5	6	y	0	6	12	18	24	30	36	<ul style="list-style-type: none"> ・蛇口 A と蛇口 B の表や式については個人検討で解決を促したい。 ・蛇口 A と蛇口 B の値の変化を捉えることに困難を示す生徒には,座標に注目させて表だけでも完成させるように促す。 ・㉗～㉙のグラフの変化の様子を捉える活動から班活動に学習形態を変更し,正しい答えがどれなのかを探求させる。
x	0	1	2	3	4	5	6																																											
y	0	1	2	3	4	5	6																																											
x	0	1	2	3	4	5	6																																											
y	0	2	4	6	8	10	12																																											
x	0	1	2	3	4	5	6																																											
y	0	6	12	18	24	30	36																																											

9、本時の学習と研究主題との関連について

<研究主題> 「学びをつなげる」力を育む数学教育の探究
 ～ 数学的活動のさらなる充実を目指した授業デザインの実践研究 ～

(1) 《数学的に考える資質・能力を育成するために》との関連について

本時は「2つの比例する量を足すと、その和もまた比例するのか」という問いを中心軸に構成した。上記の問いを学ぶことに興味をもち、生徒が自ら疑問を生み出す姿に期待した。問題に対しての答えを予想する中で、解決に向けた見通しを持ちながら活動ができるように授業をデザインした。個人思考や集団思考の場面で生徒が数学的な見方や考え方を働かせ、課題を解決できるように配慮する。

(2) 《学びをつなげる》との関連について

本時の展開では問題解決を進めるにあたり、既習事項と有機的に結び付けて学ぶ子ども達の姿に期待した。第4章で学んだ知識や技能を1単位時間にとどまることなく働かせ、条件を変えたり、別の場面で活用したりすることができるよう単元を構成した。本時の題材は「2本の蛇口から出る水の量（深さ）と時間（分）の関係」とし、生徒が自ら理想化したり、単純化させたりする中で、表現、処理できることをねらいとした。本時を学習することで、「それぞれの対応する値を足す操作」や「2つの式の比例定数を足す操作」を経験し、中学2年で学習する1次関数（変数と定数を足す）との発展的な結びつきも視野に入れている。

(3) 《数学的活動のさらなる充実を目指して》との関連について

本時の展開の中で、課題の提示後、個人思考により練られた見方や考え方が、生徒同士の対話的な活動（集団解決）を通し、それぞれの学びの結びつきや新たな考え方の発見が促されることを期待した。問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行させるため、生徒が十分に興味・関心をもって考える問題設定とした。また、数学の学習に困難を示す生徒が粘り強く学習できるよう「何を学ぶのか」「どのように学ぶのか」が伝わる発問や課題提示となるようにしたい。

10、板書計画

問題 同時に水を入れた場合のグラフは
 ①～③のうちどれだろう。

課題 比例する2つの数量を合わせたとき
 どんな特徴がみられるだろう。

予想 ① 7名 **交流** Bよりも水がたまる
 ② 10名 速さが速いから。①
 ③ 3名 ①と②は迷った。

まとめ 比例する2つの数量を合わせたとき、
 表では対応する2の値を足せば良い。
 式では2つの比例定数を足せば良い。

Table A: $\begin{array}{c|cccc} \text{時間} & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \text{水の量} & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{array}$
 式) $y = x$

Table B: $\begin{array}{c|cccc} \text{時間} & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \text{水の量} & 0 & 2 & 4 & 6 & 8 \end{array}$
 式) $y = 2x$

同時: $\begin{array}{c|cccc} \text{時間} & 0 & 1 & 2 & 3 & 4 \\ \hline \text{水の量} & 0 & 3 & 6 & 9 & 12 \end{array}$
 ① $y = x$
 ② $y = 2x$
 0+0, 1+2, 2+4, 3+6, 4+8