

中学校 第1学年 数学 比例、反比例 (東京書籍 新しい数学1)

○単元の目標

知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
- 関数関係の意味を理解することができる。 - 比例、反比例について理解することができる。 - 比例、反比例を表、式、グラフなどに表すことができる。	- 比例、反比例として捉えられる2つの数量について、表、式、グラフなどを用いて調べ、それらの変化や対応の特徴を見いだすことができる。 - 比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え考察し表現することができる。	- 関数関係の意味や比例、反比例について考えようとしている。 - 比例、反比例について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 - 比例、反比例を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

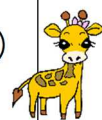
○探究の過程

①課題の設定	比例、反比例に関する具体的な事象・問題を数学の舞台に乗せ、自分自身の課題として考える。
②情報の収集	関数関係や比例、反比例の意味、比例や反比例のグラフのかき方や式の求め方など、問題解決に必要な知識・技能を身に付ける。
③整理・分析	比例、反比例として捉えられる2つの数量について変化や対応の特徴を論理的に確かめたり、表、式、グラフの関係を考えたりする。
④まとめ・表現	比例、反比例の性質やグラフのかき方、式の求め方などを活用した問題解決の過程をまとめたり発表したりすることで、考えたことをまとめ・表現する力を身に付ける。

○単元計画 (19 時間扱い)

時	目標	学習活動	探究の過程
1	身の回りの問題を、関数の考えを利用して解決することができる。	プールが満水になるまでの時間を予想するためにプールの形やプールに入れる水の量の変化など、どんなことが分かればよいかを考える。	① 
2	関数の意味及び変域の意味と表し方を理解し、変域を不等号を使って表すことができる。また、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。	- 関数の意味を知る。 - 変域の意味と表し方を知る。 - 変域を不等号を使って表す。 2つの数量の間に関数の関係があるかどうかを調べる。 - 関数の関係を「～は…の関数である」という言い方で表す。	
3	身の回りの問題を、関数の考えを利用して解決することができる。	2つのシュレッダーがコピー用紙何枚分の紙を裁断することができるかを、関数の考えを利用して求める。	
4	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。また、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。	- 比例の意味を知る。 y を x の式で表して、y が x に比例するかどうかを調べる。 - 反比例の意味を知る。 y を x の式で表して、y が x に反比例するかどうかを調べる。	
5	x の変域や比例定数を負の数にひろげても、比例の性質が成り立つことを理解することができる。	- 算数で学習した比例の性質やグラフの特徴を振り返る。 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かどうかを調べる。	
6	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。	x の変域や比例定数が負の数の場合を含めた比例の式を考える。	
7	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。	- 変域を負の数に広げたときの比例のグラフをかくために、負の数も範囲に入れた点の位置の表し方を考える。 - 点の座標を求めたり、座標を平面上の点で表したりする。	

8	比例のグラフは、その式を満たす点の集合であり、原点を通る1つの直線であることを理解することができる。また、比例のグラフの特徴を理解することができる。	・変域を負の数に広げたときの比例のグラフがどのようなかを、点を細かく取って調べる。 ・比例定数が負の数の場合の比例のグラフをかいて、正の数の場合との共通点や違いを調べる。	②
9	比例について、 x の値が増加するときの y の値の変化の特徴を理解することができる。また、比例のグラフの特徴を基に、グラフをかくことができる。	・比例について、xの値が増加するときのyの値の変化の様子を、比例定数が正の数の場合と負の数の場合で、表やグラフを用いて調べる。 ・比例のグラフの特徴を基に、グラフをかく。 ・比例の性質を調べる方法を振り返る。	
10	比例の表、式、グラフを関連付けて理解することができる。また、比例のグラフから式を求めることができる。	・比例の表やグラフから式を求める方法を考える。 ・比例の表、式、グラフのどこに比例定数が現れるかをまとめる。 ・比例のグラフから式を求める。	③
11	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ことができる。	・算数で学習した反比例の性質やグラフの特徴を振り返る。 ・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かどうかを調べる。	
12	y が x に反比例するとき、1組の x 、 y の値から、反比例の式を求めることができる。	・xの変域や比例定数が負の数の場合を含めた反比例の式を考える。	
13	反比例のグラフは、その式を満たす点の集合であり、なめらかな2つの曲線であることを理解することができる。	・変域を負の数に広げたときの反比例のグラフがどのようなかを、点を細かく取って調べる。	
14	反比例のグラフの特徴を理解することができる。また、反比例のグラフをかくことができる。	・比例定数が負の数の場合の反比例のグラフをかいて、正の数の場合との共通点や違いを調べる。また、xの値を大きくしたり0に近付けたりするとグラフはどうなるかを調べる。 ・反比例のグラフをかく。	
15	反比例の値の変化の特徴を理解することができる。	・反比例について、xの値が増加したときのyの値の変化の様子を、比例定数が正の数の場合と負の数の場合で、表やグラフを用いて調べる。 ・反比例の性質を調べる方法を振り返る。	
16	反比例の表、式、グラフを関連付けて理解することができる。また、反比例のグラフから式を求めることができる。	・反比例の表やグラフから、式を求める方法を考える。 ・反比例の表、式、グラフのどこに比例定数が現れるかをまとめる。 ・反比例のグラフから式を求める。	
17	身の回りの問題で、関数の関係にある数量を見だし、その関係を比例とみなして解決することができる。	・行列の待ち時間を予想するために、どんなことが分かればよいかを考える。 ・1人がポップコーンを買うのに掛かる時間を一定と考えて、並んでいる人数から待ち時間を予想する。	④
18	身の回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。また、 $a=bc$ で表される関係において、それらの数量の間の関係を考えることができる。	・身の回りの問題を、比例や反比例を用いて解決する。 ・$a=bc$の式で、a、b、cのうち、1つの変数の値を決めたとき、他の2つの変数の関係がどうなるかを調べる。	
19	身の回りの問題を、比例のグラフを利用して解決することができる。	・身の回りの問題を、比例のグラフを利用して解決する。 ・比例のグラフから、具体的な事象を読み取る。	



第 1 学年 数学科学習指導案（第 1 時）
【①課題の設定 単元や節を貫く課題を設定させタイ】

1 単元名「比例と反比例」（東京書籍 新しい数学 1）

2 本時の計画

目標	身の回りの問題を、関数の考えを利用して解決することができる。
探究の過程 課題の設定	比例、反比例に関する具体的な事象・問題を数学の舞台に乗せ、自分自身の課題として考える。

○指導過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応	形態	◎指導上の留意点
導入 3分	1 問題を把握し、予想する。		課題の設定
	空のプールに水を入れるとき、満水になるまでどのくらいの時間が掛かるでしょうか。 ◆30分、1時間、半日、2日…。 ○どうやって確かめられますか。 ◆計算で求められそう。	一斉	◎直感で答えさせる。
展開 40分	2 どう考えれば予想できるか考える。 ○計算するために必要なことは何ですか。 ◆水がどのくらいの時間で、どのくらいたまっていくか。 ○たまり方が分かればよいですね。 何が決まればたまり方が分かりますか。 ◆水の入れ方。 ○そうですね。他にはありますか。 ◆プールの形。 ○どんな形ですか。 ◆直方体。 ◆真ん中（端）にかけて深くなっている。 ○ここでは直方体としてみて考えていきます。	一斉	◎現実世界の事象を数学的に考察するために、理想化、一般化していくことを押さえて指導に当たる。
	3 条件を整理する。 ○条件を整理します。プールの形は。 ◆直方体。 ○水の入れ方はどうですか。 ◆一定。 ○そうですね。蛇口を開けたり閉めたりしないので、一定と考えます。深さの変化はどうですか。 ◆一定。 ○これらの条件で問題を考えてみます。	一斉	◎厳密には直方体ではないことにも触れておく。
	4 具体的な問題を把握し、解く。		
	空のプールに水を入れ始めてから2時間後に、20cmの深さまで水がたまっていました。満水のときの水の深さは120cm。満水になるのは何時間後でしょうか。		



	◆ 6 時間。 ○なぜですか。 ◆$120 \div 20 = 6$ だから。 ○そうですね。それでは、80cm、100cm、110cm のときはどうなりますか。また、1 時間後や 3 時間後の深さはどうなりますか。 ○毎回個別に考えるのは大変ですね。たまっていく様子を表せたらよさそうです。 5 課題を把握する。	一 斉	◎いくつか連続して問うことで、水の深さの変化に目を向けさせる。																		
プールに水を入れ始めてから x 時間後に、水の深さは ycm になった。プールが満水になるまでの時間と深さの関係を表してみよう。																					
	○何で表したらよいでしょうか。 ◆式、表… 6 課題の解決に取り組む。 ○では、課題について考えてみましょう。 ◆①式を使った考え。 $y = 10x$ ◆②表を使った考え。 <table><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><td>…</td></tr><tr><td>y</td><td>0</td><td>10</td><td>20</td><td>30</td><td>40</td><td>50</td><td>60</td><td>…</td></tr></table> 7 自分の考えを伝える。 ○グループ（ペア）で、自分の考えを伝え合いましょう。考えが同じでも、自分の言葉で伝えましょう。伝える内容は、表した方法、選んだ理由や利点などです。終わっていない人は、途中までで構わないので考えたことを伝えてください。 ◆活動に取り組む。 8 共有する。 ○(式で考えた生徒を指名する。) ◆(学習活動 6 の①の考え方を発表する。) ○(表で考えた生徒を指名する。) ◆(学習活動 6 の②の考え方を発表する。) ○(「変数」「関数」について説明する。)	x	0	1	2	3	4	5	6	…	y	0	10	20	30	40	50	60	…	一 斉 個 別 グ ル ー プ (ペ ア) 一 斉	◎机間指導を行い、共有時の発表者を決め、声掛けしておく。また、発表に使うノートを撮影しておく。 ◎タブレット端末を活用させる。
x	0	1	2	3	4	5	6	…													
y	0	10	20	30	40	50	60	…													
終 結 7 分	9 本単元のテーマを確認し、学びたいことを整理する。 ○この単元では関数について学習します。どんなことを学びたいですか。 ◆ 2 つの数量の関係の調べ方や表し方。 ◆ 具体的に関数になる関係について。 ○確認してみましょう。 ○（まとめる。） ○次回からこれらのことを学習していきます。	個 別 ↓ 一 斉	課題の設定  ◎タブレット端末で入力、提出させる。 ◎提出されたものを提示しまとめる。																		

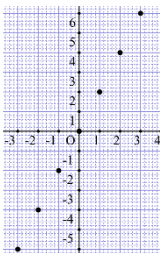
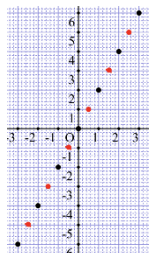
第1学年 数学科学習指導案(第8時)
【②情報の収集 知識・技能を身に付けさせたい】

1 単元名「比例と反比例」(東京書籍 新しい数学1)

2 本時の計画

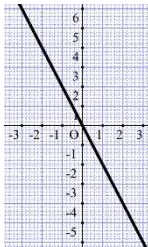
目標	比例のグラフは、その式を満たす点の集合であり、原点を通る1つの直線であることを理解することができる。また、比例のグラフの特徴を理解することができる。
探究の過程 情報の収集	関数関係や比例、反比例の意味、比例や反比例のグラフのかき方や式の求め方など、問題解決に必要な知識・技能を身に付ける。

○指導過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応	形態	◎指導上の留意点																				
導入 3分	1 課題を把握する。 比例のグラフについて知ろう。 ○小学校ではどのようにしてグラフをかいていましたか。 ◆表をつくって点をとった。 ○同じようにかいてみましょう。	一斉	◎導入はテンポよく進める。																				
展開 40分	2 問題解決に取り組む。 $y=2x$のグラフをかいてみましょう。 ○まずは何をすればよいですか。 ◆表をつくる。 ○小学校のときとの違いはありますか。 ◆負の数もある。 ○ x の値を負の数まで広げて考えましょう。 表を完成させて、点を取ってください。 <table><tr><td>x</td><td>...</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td></tr><tr><td>y</td><td>...</td><td>-6</td><td>-4</td><td>-2</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>...</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>...</td></tr></table>  ○点と点の間はどう考えればよいですか。 ◆直線を引けばよい。 ○なぜ直線になるのですか？ ◆...。 ○どのように確かめればよいですか。 ◆ x が小数のときの点も取ればよい。 ○班で手分けしてやってみましょう。  ○どのようになりましたか。 ◆点の間がまだあるけど、直線になると思う。 ○確かめてみましょう。	x	...	-3	-2	-1	y	...	-6	-4	-2	0	1	2	3	...	0	2	4	6	...	一斉 ↓ 個別 ↓ 一斉 ↓ グループ ↓ 一斉	情報の収集 ◎見通しを持たせる。 ◎数の世界を負の数に拡張していくことを確認させる。 ◎根拠を明確にしながら考えを進めていく姿勢を大事にする。
x	...	-3	-2	-1																			
y	...	-6	-4	-2																			
0	1	2	3	...																			
0	2	4	6	...																			



情報の収集

	3 シミュレーションを確認する。 ○シミュレーションを活用して調べてみましょう。 ◆点がたくさん取られてつながっていく。 ◆直線になっている。 ○これらの点はどんな点ですか。 ◆$y=2x$ が成り立つような点。 ○それらの点が集まって1つの直線になっていますね。 4 新たな問題に気付く。 ○変域を負の数に広げて考えてみました。 他に覚えて考えてみたいことはありますか。 ◆比例定数を負の数にしてみたい。 ○やってみましょう。 5 問題解決に取り組む。	個別	◎操作できるものがある場合は生徒に実際に操作させる。																				
	$y=-2x$ のグラフをかいてみましょう。 ◆ <table><tr><td>x</td><td>...</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td></tr><tr><td>y</td><td>...</td><td>-6</td><td>-4</td><td>-2</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>...</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>...</td></tr></table> 	x	...	-3	-2	-1	y	...	-6	-4	-2	0	1	2	3	...	0	2	4	6	...	個別	◎全体で共有させる。
x	...	-3	-2	-1																			
y	...	-6	-4	-2																			
0	1	2	3	...																			
0	2	4	6	...																			
終 結 7 分	6 2つのグラフを比較して性質を考える。 ○2つのグラフを比較して、どのようなことが分かりますか。 ◆どちらも直線。 ◆どちらも原点を通る。 ◆比例定数が正だと右上がり、負になると右下がりになる。 7 振り返りを行う。 ○分かったことや疑問、他の意見を聞いて増えた視点、新たに考えたいと思ったことなど書きましょう。 ◆グラフが、式を成り立たせる値の組を表す点の集まりであることが分かった。 ◆比例のグラフの性質が分かった。 ◆直線になるのだから、定規を使ってすぐに引けると思う。 ○次回は、比例のグラフの性質を確認して、グラフを簡単にかく方法について考えてみましょう。	個別 ↓ 一斉 																					

第1学年 数学科学習指導案(第10時)
【③整理・分析 情報を分析させタイ】

1 単元名「比例と反比例」(東京書籍 新しい数学1)

2 本時の計画

目標	比例の表、式、グラフを関連付けて理解することができる。また、比例のグラフから式を求めることができる。
探究の過程 整理・分析	比例、反比例として捉えられる2つの数量について変化や対応の特徴を論理的に確かめたり、表、式、グラフの関係を考えたりする。

○指導過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応	形態	◎指導上の留意点																				
導入 5分	1 問題を把握する。 次の表やグラフは、yがxに比例する関係を表したものです。この表やグラフから比例の式を求めましょう。 <table><tr><td>x</td><td>...</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>...</td></tr><tr><td>y</td><td>...</td><td>9</td><td>6</td><td>3</td><td>0</td><td>-3</td><td>-6</td><td>-9</td><td>...</td></tr></table> ○比例の式を求めるためには何が分かればよいですか。 ◆比例定数が分かればよい。 ○そうすると、「表やグラフから比例の式を求める」というのはどういうことですか。 ◆表やグラフから比例定数 a を求めること。	x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...	y	...	9	6	3	0	-3	-6	-9	...	一斉	
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...														
y	...	9	6	3	0	-3	-6	-9	...														
展開 40分	2 課題を設定する。 比例の表、式、グラフを関連付けて調べてみよう。 ○実際に問題を解いて考えてみましょう。 3 問題解決に取り組む。 ◆比例定数は-3 ・表から ① xが1増えると yが3減っているから。 ② $x \times (-3) = y (y \div x = -3)$ だから。 ③ $x = 1$ のとき、$y = -3$ だから。 ・グラフから ④ $x = 1$ のとき、$y = -3$ だから。 ⑤ xが1増えると yが3減っているから。 4 共有する。 ○それぞれの考えを班で伝え合ひましょう。途中まででもかまいません。 ◆(伝え合う。) ○全体でも確認します。○○さん、お願いします。	一斉 個別	整理・分析 ◎表を横に見る見方。 ◎表を縦に見る見方。 ◎$y = ax$ に $x = 1$ のとき、$y = a$。 ◎$y = ax$ のグラフは点 $(1, a)$ を通る。 ◎傾きが a。 ◎机間指導を行い、全体で共有する際の発表者を決めて声掛けをし、発表用にノートを撮影しておく。 ◎学習活動3の①～⑤について発表させる。																				

	5 まとめる。 ○皆さんが考えたことを基にまとめてみましょう。 ◆ 表 <table><tr><td></td><td></td><td></td><td>①</td><td>②</td><td>③</td><td>④</td><td>⑤</td></tr><tr><td>x</td><td>...</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>...</td><td></td></tr><tr><td>y</td><td>...</td><td>3</td><td>0</td><td>-3</td><td>-6</td><td>...</td><td></td></tr></table> 式 $y = -3x$ $x = 1$ のときの y の値 $x = 1$ のとき $y = -3 \times 1$ $= -3$ グラフ 6 適用問題を解く。 ○まとめたことを使って、次の問題を解いてみましょう。 次のグラフは比例のグラフです。 比例の式を求めましょう。				①	②	③	④	⑤	x	...	-1	0	1	2	...		y	...	3	0	-3	-6	...		個別 ↓ 一斉 ◎プリントを配布する。
			①	②	③	④	⑤																			
x	...	-1	0	1	2	...																				
y	...	3	0	-3	-6	...																				
終 結 5 分	7 振り返りを行う。 ○分かったことや疑問、他の意見を聞いて増えた視点、新たに考えたいと思ったことなどを書きましょう。 ◆表、式、グラフのそれぞれに比例定数が表れるところがあることが分かった。 ◆比例のグラフから表の関係から、式を求められることが分かった。	個別 ↓ 一斉 ◎タブレットを活用して提出させる。 ◎提出させたものを全体で共有させる。																								

第 1 学年 数学科学習指導案(第17時)
【④まとめ・表現 相手意識を持った表現活動をさせタイ】

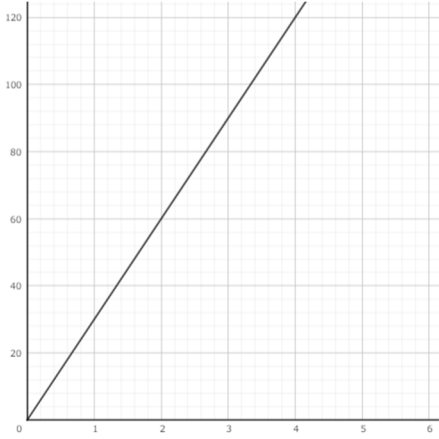
1 単元名「比例と反比例」(東京書籍 新しい数学 1)

2 本時の計画

目標	身の回りの問題で、関数の関係にある数量を見だし、その関係を比例とみなして解決することができる。
探究の過程 まとめ・表現	比例、反比例の性質やグラフのかき方、式の求め方などを活用した問題解決の過程をまとめたり発表したりすることで、考えたことをまとめ・表現する力を身に付ける。

○指導過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応	形態	◎指導上の留意点
導入 7分	1 問題を把握する。 ○問題を読みましょう。 体育の横山先生は、生徒みんなにプールを楽しんでほしいと考え、夏休みに次のような企画を考えました。 <1日目>みんなでプール掃除 <2日目>水と泳ぎに親しむ日 ①プール清掃をした後、プールは空のままにしておく。 ②水をため始めたときからプールを開放する。 ③泳ぎが苦手な生徒は浅いときに、泳ぎが好きな生徒は深いときにそれぞれ楽しめる。 (1) 1日目のプール清掃は、午後3時から行う予定です。遅くとも何時までに水を抜き始める必要がありますか。 (2) 2日目のイベントは、午前9時から行う予定です。初級者、中級者、上級者のそれぞれに、おすすめの時間帯を説明しましょう。 【参考】深さの目安：膝→40～50cm、股下→80cm、腰高→100cm、胸→120cm	一斉	まとめ・表現 
	2 見通しを立てる。 ○問題を解決するには何を知りたいですか。 ◆どのくらい水がたまっているか。 ◆水を抜くときの、水の減り方。 ◆水をためるときの、水の増え方。 ○そうですね。このようになっていました。	一斉	◎必要な条件について個で考える時間を確保してから確認させる。
	○満水で、深さ 120cm の水がたまっている。 ○満水状態から水を抜いたとき、3 時間後には深さ 60cm になっていた。 ○空の状態から水をためたとき、3 時間後に 72cm の深さまで水がたまっていた。		
展開 35分	3 問題解決に取り組む。 ○それでは、問題に取り組んでみましょう。 ○(1)について確認してみます。 ◆(1) 6 時間後 ・ $60 \div 3 = 20$ $120 \div 20 = 6$ ・ $120 \div 60 = 2$ $2 \times 3 = 6$ ○引き続き(2)にも取り組みます。何を使って考えたらよいでしょうか。 ◆表。式。グラフ。 ○そうですね。	個別	◎(1)について全員が解ける程度の時間を確保する。 ◎机間指導で、発表者を決めて声掛けしておく。

	4 課題を把握し、取り組む。 ○(2)についても考えてみましょう。分かりやすい説明を考えましょう。考えがまとめられた人は、タブレット端末で写真を撮影し、提出してください。提出できた人は、伝えるための資料を作ってみましょう。	個別	◎級友に質問をしてもよいこととする。 ◎生徒の様子を見ながら、表やグラフが視覚的に捉えやすいことなどを必要に応じて示唆する。 ◎タブレット端末を活用して、提出させる。																								
	◆ (例) <table><tr><td>時刻 (時)</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>時間 (時間後)</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>深さ (cm)</td><td>0</td><td>24</td><td>48</td><td>72</td><td>96</td><td>120</td><td>120</td></tr></table> 水が怖い人には9時～11時が、初心者には11～12時が、中級者、上級者には13時以降がおすすめ。水が怖い人は膝くらいなら大丈夫だと思う。初心者の人は後半になれば少し泳げて、立ったときに腰くらいなら安心だと思う。中級者以上は泳げるから、午後はすすめる。	時刻 (時)	9	10	11	12	13	14	15	時間 (時間後)	0	1	2	3	4	5	6	深さ (cm)	0	24	48	72	96	120	120		
時刻 (時)	9	10	11	12	13	14	15																				
時間 (時間後)	0	1	2	3	4	5	6																				
深さ (cm)	0	24	48	72	96	120	120																				
	5 グループで共有する。 ○おすすめの時間帯とその考え方について、それぞれ発表しましょう。資料を作った人は、それを使ってもかまいません。 ◆表で考えた。ぴったり○時しか分からないけど、一目で分かる。 ◆グラフで考えた。表より分かりにくいかもしれないけど、増え方がなんとなく分かるから安心できると思う。 ◆入れる時間だけではなくて、プールから上がった方がいい時間も考えてみた。 6 全体で共有する。 ○他の人の考えを聞いてみましょう。 ◆ (全体に向けて発表する。)	グループ 																									