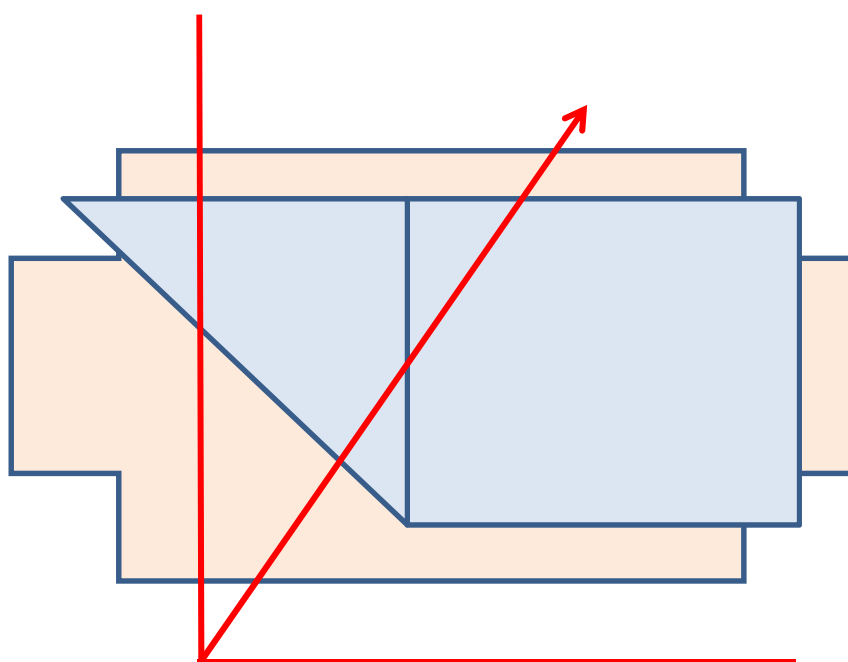


# 正比例海流の探検



昭和57年11月 作成

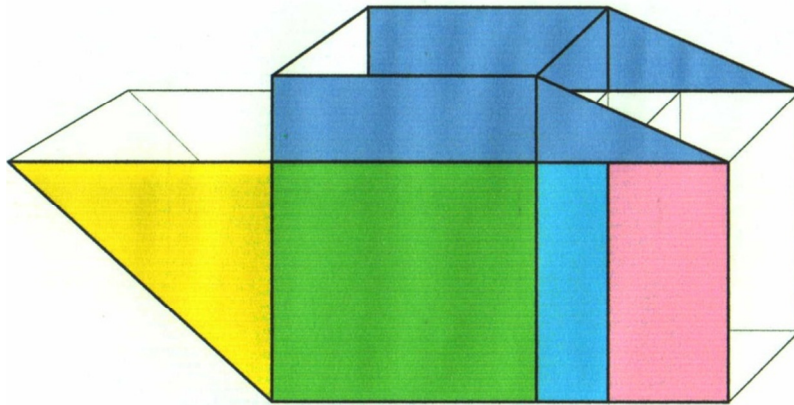
平成23年 9月 改定

## I 海流探検に行くぞ！

船に乗って須賀利の沖まで行くと、太平洋が広がる。真っ青な海と空、雄大な自然が人間に語りかける。どうした、そこまでかい？ここまで、おいでよと。海は果てしなく遠く遠く続いている。

高浜に打ち寄せる波は、もしかすると、遠い遠い南の島で生まれた波かもしれません。

熊野灘の沖を黒潮が、流れています。一見、何の違いも内容に見える海ですが、海水を押し分けて進む、別な海水の一团があるのです。黒潮です。もし、黒潮に乗って旅ができれば、いったい、どんな風景を見せてくれるのでしょうか。



今日から勉強する比例は、小学校6年間の総まとめであると同時に、新しい世界への出発です。この勉強のために、上のような船を作りました。みんなで知恵を出し合い、話し、いっぱい考えて、荒波を乗り越えましょう。

さあ、比例海流の探検の始まりです。

### 1 荷物の積み込み

探検に必要な荷物を積み込みます。

さて、問題を出します。ノートに解答して提出せよ。

- ① 1こ237円のりんごを5こ買いました。代金は、いくらですか。
- ② 1mの重さが62.3gのはりがねがあります。2.8mの重さは何gですか。
- ③ 1mぬるのに $4\frac{1}{3}$ のペンキを使うと $3\frac{1}{2}$ m<sup>2</sup>何ℓいりますか。
- ④ 次の計算をしましょう。

⑦  $1257 \times 418$       ⑧  $2030 \times 105$       ⑨  $607 \times 1009$   
 ⑩  $8.75 \times 2.3$       ⑪  $18.3 \times 9.8$       ⑫  $1.07 \times 2.3$

⑬  $2\frac{7}{9} \times 1\frac{2}{7}$       ⑭  $1\frac{1}{9} \times 1\frac{7}{20}$       ⑮  $3\frac{1}{2} \times 4\frac{3}{4}$

⑤ A君は、120mを16秒で走りました。1秒で何m走りましたか。

⑥ 7.68ℓの水を3.2aにまきました。1aに何ℓまくことになりますか。

⑦  $2\frac{1}{4}$ ℓの水を  $3\frac{1}{3}$ m<sup>2</sup>にまきます。1m<sup>2</sup>には何ℓまきますか。

⑧ 次の計算をなさい。

①  $316 \div 23$       ②  $8462 \div 53$       ③  $8604 \div 43$

(答えは整数で求め、あまりも出さない。)

④  $2852 \div 1.24$       ⑤  $7.224 \div 1.68$       ⑥  $6.44 \div 0.7$

⑦  $3\frac{1}{2} \div 1\frac{1}{7}$       ⑧  $2\frac{2}{5} \div 1\frac{1}{5}$       ⑨  $3\frac{2}{3} \div 2\frac{1}{5}$

⑨ 畑に肥料を7.08ℓまきます。1aに2.56ℓずつまくと、何aまきことになちますか。

⑩ 100m走ります。1秒で5m走る人は、何秒かかりますか。

⑪  $5\frac{2}{3}$ ℓのペンキでかべをぬります。1m<sup>2</sup>に  $1\frac{1}{5}$ ℓのペンキを使います。何m<sup>2</sup>にぬれますか。

荷物1      整数・小数・分数の加減乗除

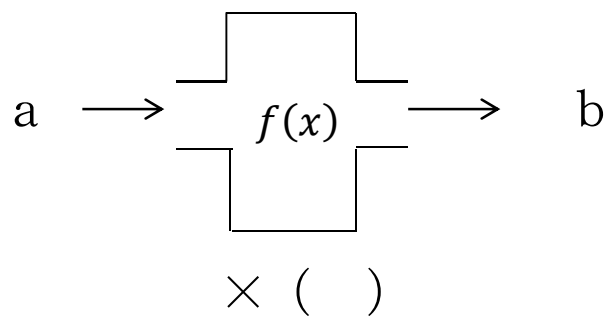
荷物2      1当たり量×いくつ分＝全体量

荷物3      ブラックボックス

2 最低限必要な問題です。時間に余裕のある人、まだ自信のない人は、同じ種類の問題をいくつかやりましょう。

最後の荷物です。

①次のしかけを求めましょう。

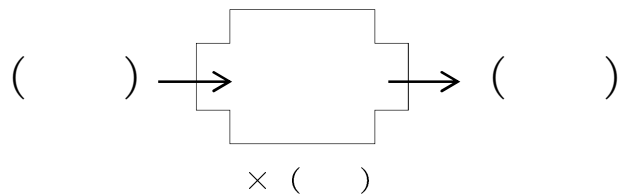


a という量がブラックボックスの中で (×X) というしかけに出会い  
b という量になってでてくる。

$$f(x) = ( \quad ) \times ( \quad ) = ( \quad )$$

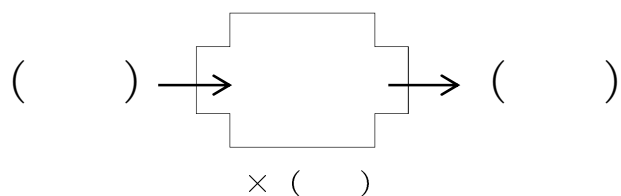
次のXを求めなさい。

②しょうた君の家は、3.5 ha の畑があります。今年は、その3倍に増やことに  
しました。何 ha になりますか。



(式)

③正子さんの貯金は、2500円ありました。今月も貯金をしたので、3000円  
になりました。前の貯金の何倍になりましたか。



(式)

荷物の積み込み完了。無事に全員乗船できることになりました。良かったよかったです。でも、これからが、たいへんなのです・・・・・・・・・・。

## Ⅱ 海流探検に出発！

荷物の積み込みも終わり、とうとう出航しました。乗組員は、余裕で合格した者、なんとか合格した者、むりやり合格した者、合わせて31名。どんな旅が、まっているやら・・・。

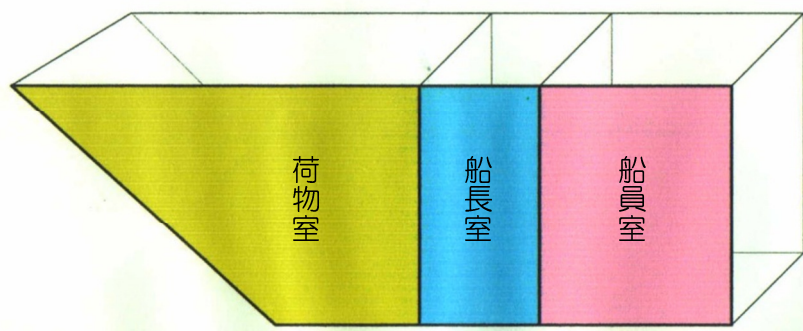
順調に航海していたのもつかの間、初めの海流に出会うあたりで、怪しい雲がむくむくと湧き出し、強い風が吹き始めてきました。船長は、航海士に現在の船の位置を確かめさせましたが、答えは、『レーダー故障。位置不明。』の返事である。

がががー、じじじ、いやな音とともに、船はまったく動かなくなってしまいました。どうも、隠れ岩に乗り上げてしまったようです。さいわい、風も静かになり、雨も止んだので、さっそく、船体の調査を始めました。

### ①座礁、浸水

さっそく船体の調査を始めましたが、どこからともなく水が入ってきます。破損個所の特定を急がなければなりません。

船は、大きく3つの部屋に分かれています。



三つの部屋のどこかに穴が開いたと思われますが、三つの部屋に同時に水が入ってきます。おそらく、壁に隙間があるのでしょう。

このまま水が入り続けたら、どの部屋が一番早く満杯になりますか。

実際に水槽に水を入れます。

荷物室

船長室

船員室

水槽の様子を見ながら、ノートへ考えを書きましょう。

《結果は・・・》

② 3つの部屋とも増えた水量は、同じですか。次のうち正しいと思うものを選び、ノートに自分の考えを書きましょう。

- (ア) 荷物室が一番多い。
- (イ) 船長室が一番多い。
- (ウ) 船員室が一番多い。
- (エ) 3つとも同じ。

《結果は・・・》

③①と②から、次のことが分かりました。

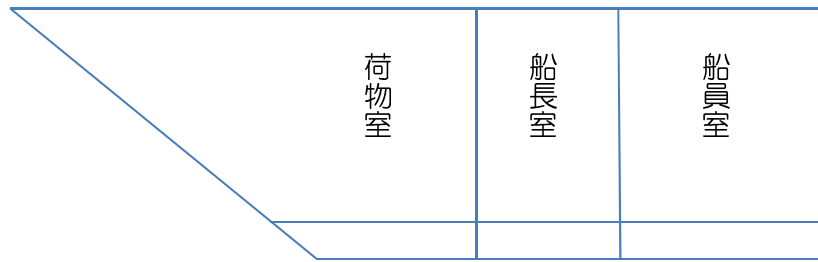
\* 増える水の量は、3つの部屋でそれぞれちがう。

\* 3つの部屋は、同時に満杯になった。

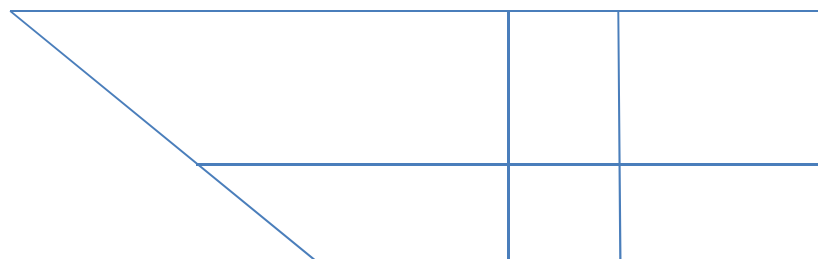


うーん。わかったようで……。  
なんか、へんだぞー？  
増える水量がちがうのに、3つ  
とも同時に満杯になる??

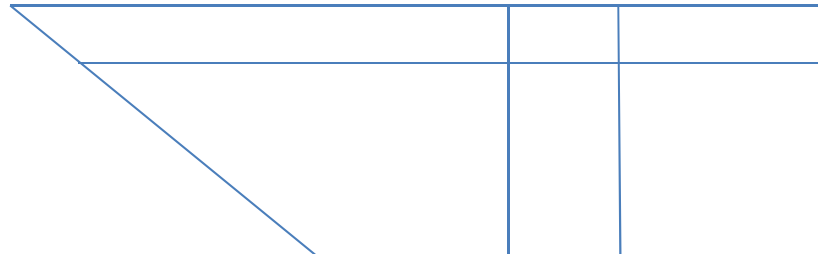
船形水槽を使って、考えてみよう。入った水をぬりつぶしましょう。



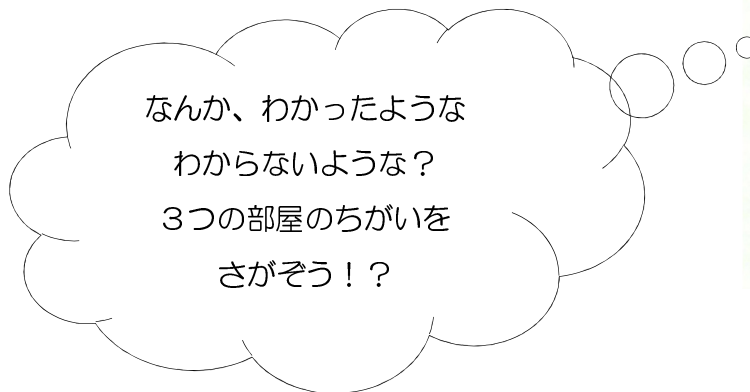
しばらくすると



また、しばらくすると



そして、水は、3つの部屋同時に満杯になる。

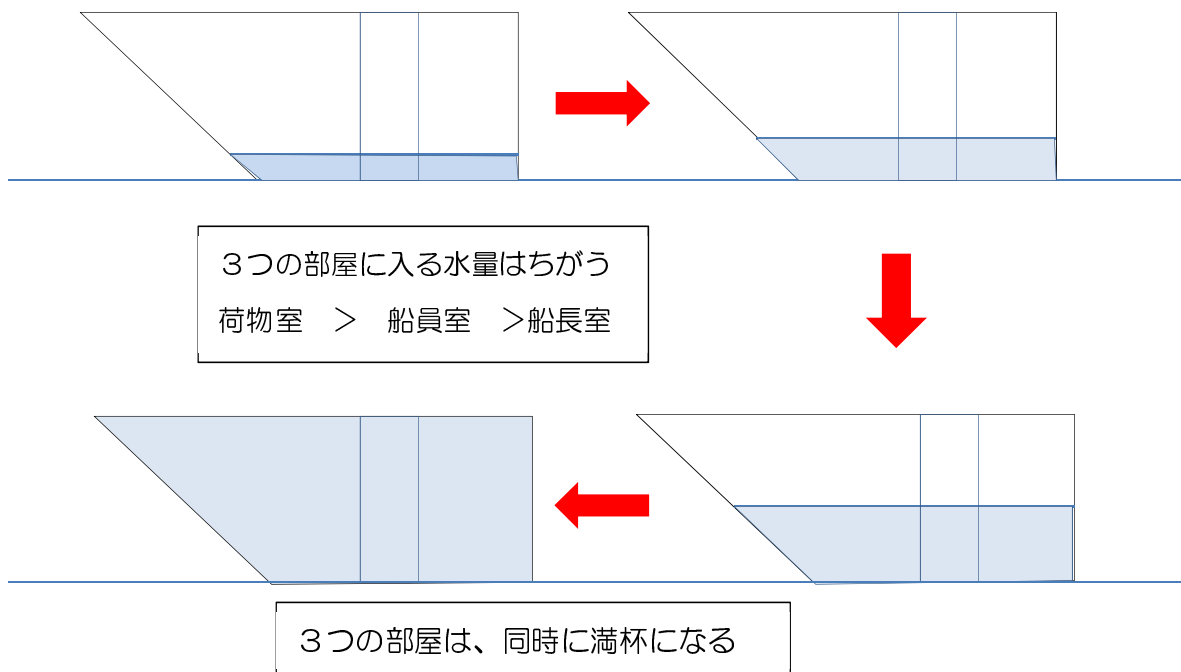


わかったことは、・・・・・・・・？

部屋の広さが違う。同じ水量だけ増えたのでは、同時に満杯にならない。  
そうか、少しわかってきたぞ。それぞれの部屋の違いは、目には見えないこと  
だ。しかけというか、ものともとの関係を表す言い方です。

水の○○○○が、ちがう。

④船形水槽に水をいれていくようすを見て、増え方を考えましょう。



何かが違い、何かが同じだ。同じことは、何か？あなたの考えを書きましょう。



うーん、わかったようでわからない。頭の中がすっきり  
しないなあ。何かが同じなんだと思うけど……。

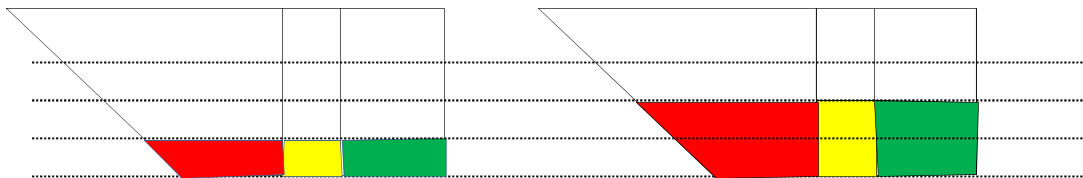


事実を整理しよう。

- ①それぞれの部屋の水の増える量は、違う。
- ②部屋の広さが、ちがう。
- ③それぞれの部屋の水位は、同じ。
- ④増える割合が、同じ。(増え方?)



⑤船型水槽の3つの部屋の水の増え方を比べます。○にことばを入れましょう。



それぞれの部屋において同じこととは、.....?

増える水の○ではなく、増える○○だ。

船長室の水が2倍になった時、2倍になるのはどっちだ?!

船員室

荷物室

船長室の水の量が2倍になると、船員室の水の量も2倍になる。もし3倍になったら、○○になる。

⑥それぞれの部屋に名前をつけて部屋と部屋の関係を考えてみましょう。

船長室の水の量・・・X

船員室の水の量・・・Y

荷物室の水の量・・・Z

X、Y、Zを使って、関係を表しましょう。

Xが2倍になるとYは2倍になる。Xが3倍になるとYも3倍になる。

しかし、

Xが2倍になってもZは2倍にならない。Xが3倍になってもZは3倍にならない。2倍、3倍より多くなる。



XとYの関係とXとZの関は  
ちょっとちがうぞ。  
私たちは、XとYのような関係に  
正比例という名前をつけています。

Xが2倍、3倍、4倍、・・・になるにつれて、

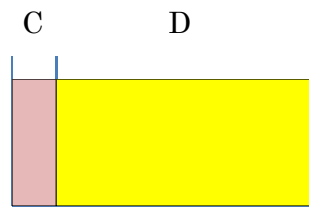
Yも2倍、3倍、4・・・倍となる。

この時、**YはXに比例する**といいます。

⑦船形水槽に水を入れ、比例の関係を見つけ出しました。比例とは、目に見えるものではなく、『ものとももの関係』のことだということが、わかりました。わかったことや発見したことを、作文に書きましょう。

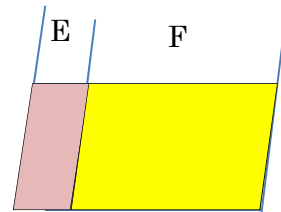


⑦



量Dは、量Cに比例（ ）。

⑧



量Fは、量Eに比例（ ）。

**比例**という私たちの新しい武器は、

次のように、まとめられます。

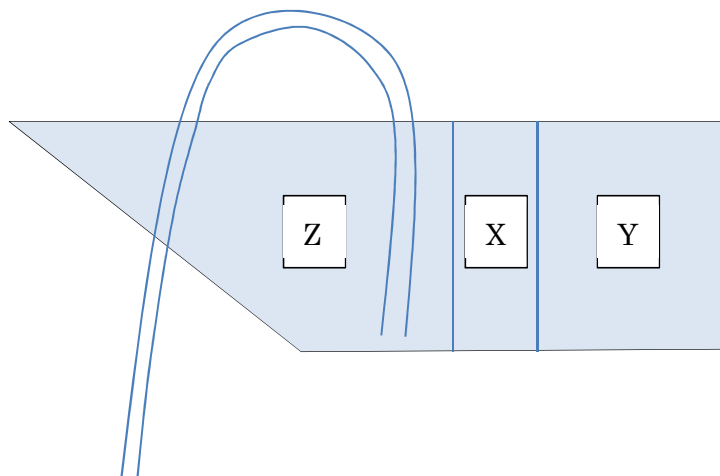
Xが2倍、3倍、4倍・・・になるにつれて、  
Yも2倍、3倍、4倍・・・になるとき、

**量Yは、量Xに比例する**

といいます。



⑨嵐は、過ぎ去りました。みんなの頑張りで、船は助かりました。でも、早く水槽島にたどり着き船体の修理をしなければなりません。しかし、浸水は止まりましたが、船の中には、たくさんの海水が残っています。海水をくみ出す良い方法はないものではないでしょうか。その時、一人の乗組員が、言いました。『○○○○の原理を使ったらどうかなあ。』、くわしく聞いてみると、高さの違う場所なら、高いところから低いところへホースを使って水を流せるというのです。さっそく、やってみることにしました。



⑩上の図のような装置で水をくみ出します。船形水槽を見て、気が付いたことを書きましょう。次のことに注意してください。

㊦どの部屋が一番早く減るか。

㊧どの部屋が一番多く減っていくか。

㊨Xの水が $\frac{1}{2}$ になった時、XとZの部屋の水は、どうなっていますか。

Yの部屋の水・・・ $\frac{1}{2}$ になって（ いる いない ）。

Zの部屋の水・・・ $\frac{1}{2}$ になって（ いる いない ）。

水の増え方と同じように、水の減り方にも、

**法則**があることを発見しました。

Xが $\frac{1}{2}$ になったらYも $\frac{1}{2}$ になる。

Xが $\frac{1}{3}$ になったら、Yも $\frac{1}{3}$ になる。

この時**も**、

**YはXに比例するといえます。**





### 関数のお話

船形水槽を使って、比例を考えてきました。船長室の水が2倍になったら、船員室の水も2倍になる。また、船長室の水が2分の1になったら、船員室のみずも2分の1になる。この時、2つの量は、比例することを知りました。私たちが見つけた法則を『正比例』と呼んでいます。というのは、比例には、もっと違った増え方や減り方をする場合があるのです。たとえば、船形水槽の荷物室と船長室の水の量は、比例の仲間なのです。船長室の水が増えるにつれて、荷物室の水も決まった量だけ増えていきます。2倍3倍の関係ではありませんが、一定の法則があるのです。つまり、増え方はちがうけれども、比例の仲間とかがえられるのです。この勉強は、中学校でします。『関数』と言います。

もし、中学校で、

$$y = \frac{1}{2}x^2 \times 2x$$

なんてへんな式が出てきたら、『関数』だと静かにつぶやいてくださいね。

⑪ 次の ( ) の中にある数字を入れましょう。

㉞

1ℓ	(2)ℓ
(2)ℓ	4ℓ
3ℓ	6ℓ

㉟

(1)ℓ	4ℓ
2ℓ	8ℓ

㊱

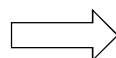
1ℓ	2ℓ



3ℓ	( )ℓ

㊲

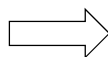
4ℓ	12ℓ



1ℓ	( )ℓ

㊳

3ℓ	7ℓ



6ℓ	( )ℓ

### Ⅲ 比例群島の探検に出発

私達は、船形水槽によって『比例』を学びました。2つの量が、同時に連続して変化し一定の法則を持っている時、その2つの量は、『比例』の関係にある。私達は、『比例』ということをもっとよく知るために黒潮丸での旅を続けることにした。

行く手に大小さまざまな形をした島々が連なっている海域へ入り込みました。比例群島です。いくつかの島に上陸し、必要なものを調達することにしました。

#### (1) パン諸島上陸

##### ①パン諸島第1の島

パンの主原料は、小麦粉です。作る個数と小麦粉の重さは、比例します。

1個に30gの小麦粉を使います。5個作るには、何g入りますか。

水槽図に入れましょう。

小麦粉	個数
( ) g	5個
30 g	1個

《わかったことを文にしよう》

---

---

---

---

(式)

(答)

\* パンの個数は分離量ですが、連続量的に扱います。



②パン諸島第2の島

同じ味のパンを作ります。小麦粉とイースト菌の量を求めなさい。

《わかったことを文にしよう》

小麦粉	イースト菌
( ) g	8 g
30 g	1 g

---

---

---

---

(式)

(答)

---

③パン諸島第3の島

同じ味のパンを作ります。小麦粉と水の量を求めなさい。

《わかったことを文にしよう》

小麦粉	水
( ) g	40 g
30 g	10 g

---

---

---

---

(式)

(答)

---

④パン諸島第4の島を考えましょう

---

---

---

(2) ペンキ島上陸

家の壁が色鮮やかなペンキで塗られています。赤、青、黄などなど、まるで、芸術家の島です。

さてさて、ペンキ島で比例するのは何と何？次の中で比例するものは○、しないものは×をつけなさい。

- ㊦ ( ) ペンキの色と重さ
- ㊧ ( ) ペンキの重さとぬれる広さ
- ㊨ ( ) ペンキの色とぬれる広さ
- ㊩ ( ) ペンキをぬる時間とぬれる広さ (一定の速さでぬる)

①第1 ペンキ島

同じ厚さで壁にペンキを塗ります。

《わかったことを文にしよう》

重さ	広さ
100 g	4 m <sup>2</sup>
( ) g	1 m <sup>2</sup>

.....

.....

.....

.....

(式)

(答)

②第2ペンキ島

一定の速さでペンキをぬります。

《わかったことを文にしよう》

時間	広さ
( ) 時間	40 m <sup>2</sup>
1 時間	10 m <sup>2</sup>

---

---

---

---

(式)

(答)

(3) 宝石島発見

上陸した乗組員は、島のあちらこちらに洞穴を見つけました。洞穴の中から怪しげな光が、もれてきます。

①ルビーの洞窟探検

乗組員達は、あやしい赤い光の中を進むと鮮やかに輝く石の塊を見つけたのです。

『これは！ルビーだ！すごいぞ。』、『そうだよ。グラム5万円は、するよ。』

《比例する2つの量は？》

## 重 さ と 金 額

《比例ボックスへいれよう》

重さ	金額
1 g	5 万円

《比例ボックスを完成させよう》

重さ	金額
1 g	5 万円
2 g	( ) 円
3 g	( ) 円

## ②ダイヤモンド洞窟探検

別な洞窟を探検した乗組員達は、透明な七色に輝く石を見つけました。

『これは！？ダイヤモンドじゃないか。すばらしい。』

『ダイヤは、カラットという単位で取引されるんだ。これは大きさのことではなく、重さの単位だよ。』と物知りの乗組員が教えてくれました。現在は、1カラットが0.2グラムとされているようです。

《比例する2つの量は？》

## カラットとグラム

《比例ボックスへいれよう》

カラット	グラム
1 c t	0.2 g

《比例ボックスを完成させよう》

c t	g
1 c t	0. 2 g
2 c t	( ) g
3 c t	( ) g
( ) c t	0. 8 g

(4) 比例する島を探せ

比例群島には、まだまだたくさんの比例島がある。船長は、1人3つ以上の島を探るように命令をだした。

『島に名前をつけて、比例ボックスを作れ。』

① ( ) 島


② ( ) 島


③ ( ) 島


④ ( ) 島


⑤ ( ) 島


#### IV 第1シェーマ島から第1アルゴリズム島へ

比例群島ですばらしい宝物を手に入れた黒潮丸は、次の目的地へ出発した。次の目的地は、シェーマ島とアルゴリズム島だ。いくつかの島があるらしい。

##### (1) 第1シェーマ島発見

『第1シェーマ島と第1アルゴリズム島だ。』と船長は、静かにつぶやいた。そして、『上陸するが、決して油断の無いように。』と付け加えたのである。

① 1 m 1 2 g のはりがね 6 m では、何 g になりますか。

《比例する2つの量は？》

はりがねの

長さ	重さ
----	----

《比例ボックスにいれよう》

長さ	重さ
1 m	1 2 g
6 m	(X) g

\* ( ) を X と表示することにします。

**第1のシェーマは、比例ボックスだ。**

(2) 第1アルゴリズム島へ

乗組員達は、第1のシェーマが比例ボックスであったことを発見した。今度は、問題を解決する手順を発見しなければなりません。比例ボックスから長さとうりさの関係を調べましよう。

長さ	重さ
1 m	12 g
6 m	(X) g

長さとうりさは、比例する。

長さが、1 mから6 mになると6倍になる

だから、重さも6倍になる

12 gの6倍は、X gになる。

Xは、 $12 \text{ g} \times 6 = 72 \text{ g}$

答 72 g

第1のアルゴリズムは、

まず、長さが何倍になっているか、見つける。

つぎに、1 mの重さを見つける。

おわりに、1 mの重さを何倍かする。



(3) 再び、比例群島の探検

探検隊は、第1のシェーマとアルゴリズムを手に入れました。島探検が、とてもしやすくなりました。次の島を探検せよ。

①ガソリン島

①10160円のガソリンは、80ではいくらですか。

《第1のシェーマ 比例ボックス》

ガソリンの量	金額
10	160円
80	x円

《第1のアルゴリズム》

ガソリンは、何倍になったか                      8倍  
10の値段は、    160円  
 $160\text{円}/10 \times 8 = 1280\text{円}$

②みかん島

1個80円のみかん、7個ではいくらですか。

個数	金額

(式)

答

③モーターボート島

1分間で300m進むボートは、20分で何km進みますか。

分	km

(式)

答

④おにぎり島

1個50gのおにぎり9個では、何gですか。

個数	重さ

(式)

答

⑤シルク島

4㎡で8000円のシルクは、6㎡ではいくらですか。

㎡	金額
4㎡	8000円
6㎡	x円



うーん！？  
 いままでのと、ちょっとちがう？  
 まず、第1のアルゴリズムで考えよう！！

$$4\text{m}^2 \rightarrow 6\text{m}^2 \quad 6 \div 4 = 1.5 \text{ (倍)}$$

$$8000\text{円} \times 1.5 = 12000\text{円}$$

もう一つ、方法があるぞ  
 まず、1 m<sup>2</sup>の値段を求める。  
 次に、6 m<sup>2</sup>分の値段を求める。  
 1 当たり量を出す方位法だ。



m <sup>2</sup>	金額
4 m <sup>2</sup>	8 0 0 0 円
1 m <sup>2</sup>	8 0 0 0 円 ÷ 4 m <sup>2</sup> = 2 0 0 0 円
6 m <sup>2</sup>	x 円

第1のアルゴリズムを改良し、第2アルゴリズムを作る。  
**1 m<sup>2</sup>あたり**の金額を求める。  
 1 当たり量がわかれば、しめたもの！

⑥ケーキ島

4個600円のケーキ、10個分の値段は、いくらですか。

個数	金額
4個	円
1個	円
10個	円

(式)

(答)

(4) 比例ボックスの ( ) を見つけましょう。

①

x	y
2	14
8	( )

$$8 \div 2 = 4$$

$$14 \times 4 = 56$$

②

x	y
12	24
4	( )

$$4 \div 12 = \frac{1}{3}$$

$$24 \times \frac{1}{3} = 8$$

③

x	y
5	6
30	( )

$$30 \div ( ) = ( )$$

$$6 \times ( ) = ( )$$

④

x	y
4	10
24	( )

$$( ) \div 4 = ( )$$

$$10 \times ( ) = ( )$$

⑤

x	y
12	24
4	( )

$$( ) \div ( ) = ( )$$

$$( ) \times ( ) = ( )$$

(5) 第1のシェーマとアルゴリズムは・・・？

2つの島探検も終わりに近づきました。比例水槽から比例ボックスを手に入れ、そして、比例ボックスから第1のアルゴリズムを導き出しました。1つの量の何倍かを求める方法と1当たりを求める方法の2つを手に入れました。この二つの方法は、実は、・・・・・・・・。

《何倍かを求める方法》

x	y
A	B
C	D

C ÷ A で、x が何倍かを求める  
B を何倍化すると D になる  
式に書くと

$$C \div A = \frac{C}{A}$$

$$D = B \times \frac{C}{A} = \frac{B \times C}{A}$$

答は

$$\frac{B \times C}{A}$$

《1当たりを求める方法》

x	y
A	B
1	B ÷ A
C	D

x が 1 の時の y を求める  
y を C 個集める

$$x \text{ が } 1 \text{ の時、} y \text{ は、} B \div A = \frac{B}{A}$$

$$D = C \times \frac{B}{A} = \frac{C \times B}{A}$$

答は

$$\frac{B \times C}{A}$$

**実は、まったくおなじ答えがでてきました。**

**ふしぎですねえ！？**



## V 新しい島々、比例定数諸島へ

第1シェーマ島、第1アルゴリズム島を見事征服した黒潮丸は、一路新しい島々を目指して航海を続けていた。前方に同じような形をした山が連なる島を発見した。

いつでも、新しい場所は危険がいっぱい。しかし、今まで見たこともないようなすばらしいものに出会えるところでもある。

①オール3の島発見

㊦上陸すると難問が待っていた。いままで学習した方法で考える。

$\frac{1}{3}$ mで1gのはりがねがあります。4  $\frac{1}{3}$ mでは、何gですか。

《比例ボックスを使って考えてみよう》

長さ	重さ
$\frac{1}{3}$ m	1 g
4 $\frac{1}{3}$ m	x g

長さが何倍か求める。  $4 \frac{1}{3} \text{m} \div \frac{1}{3} \text{m} = 13$  (倍)

重さを13倍する。  $1 \text{g} \times 13 = 13 \text{g}$

答は、13g

④問題はとけたが、どうも、すっきりしない。この島には、もっと秘密がありそうだ。

まず、 $\frac{1}{3}$ mで1 gだから、1 mでは ( ) gだ。

⑤はりがねの重さは長さに比例する。比例ボックスにいれてみよう。かなり長いボックスをつくるぞ。

長さ	重さ
$\frac{1}{3}$ m	1 g
$\frac{2}{3}$ m	
1 m	
2 m	
3 m	
4 m	
$4\frac{1}{3}$ m	
5 m	
6 m	
7 m	
8 m	
↓	↓



比例ボックスをよく見よう。

長さが2倍3倍になると  
重さも2倍3倍になる。

1 mごとに ( ) g ずつふえる？

比例ボックスの

しきりに

何か秘密が？！





㊦ 比例ボックスの横のしきりの正体は、

<b>x m</b>		<b>y g</b>
1		3
2		6
3		9
4		12
5		15
6		18
7		21
8		24
10		( )
12		( )
15		( )

× ( ) g / m

( ) の中に数字を入れましょう。

オール3の島という意味が、わかったぞ！

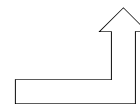
ボックスの横のしきりは、

**〇〇〇〇〇だ！！**



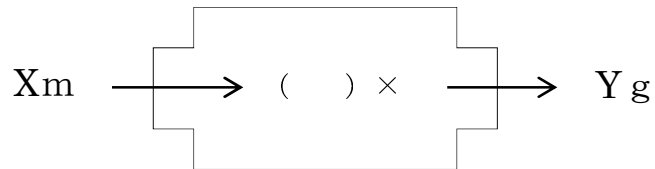
㊧ このはりがねには、いつもかわらない数字があります。それは、一当たり量です。

$$\text{重さ} \div \text{長さ} = 3 \text{ g / m}$$



## 1 当たりの重さ (1 当たり量)

㊦ しきりをブラックボックスと考える。



式にすると、

$$X \times ( ) = Y$$

1 当たり量  $\cdots 3 \text{ g/m}$

$$Y = 3 \text{ g/m} \times x \text{ m}$$

㊧ 7 m の重さは、何 g ですか。

$$Y = 3 \text{ g/m} \times 7 = 21 \text{ g}$$

㊨ 9 m の重さは、何 g ですか。

㊩  $4 \frac{1}{3} \text{ m}$  の重さは、何 g ですか



2つの量が比例する時、  
必ず、  
1 当たり量が見つかります。  
この 1 当たり量のことを  
**比例定数**と言います。

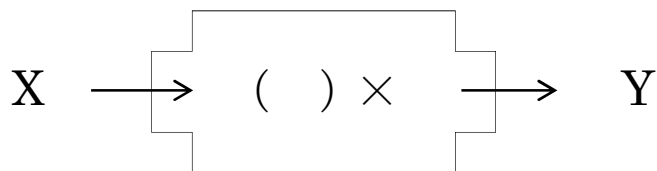
②オール5の島発見

次の比例ボックスから比例定数を見つけて式に書きましょう。

x	Y
6 m	30 g
4 m	20 g
2 m	10 g

比例定数・・・( ) g/m

ブラックボックスを完成させましょう。



式に書くと

$$Y = ( ) \times X$$

③オール $\frac{1}{3}$ の島

3 mで1 gのはりがね、5 mでは何gですか。

比例ボックスを完成させましょう。

Xm	Yg

比例定数は、

( ) g/m

ブラックボックスを書きましょう。

式を書き、計算しましょう。

5 mの重さは、・・・？

12 mの重さは・・・？

④オール7の島

2分で14 km進むモーターボートは、49 km進むのに何分かかるでしょう。

X 分	Y km

比例定数は、

(       ) km/分

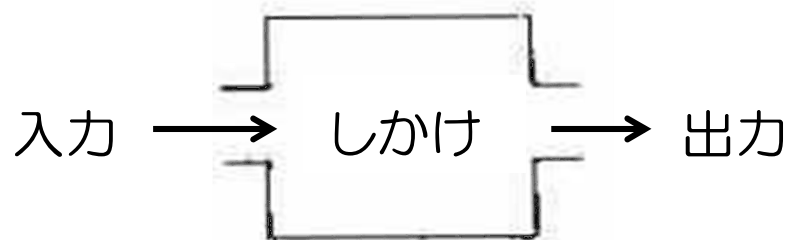
ブラックボックスをかきましょう。

式を作り計算しましょう。

15分では、何km進むでしょうか。



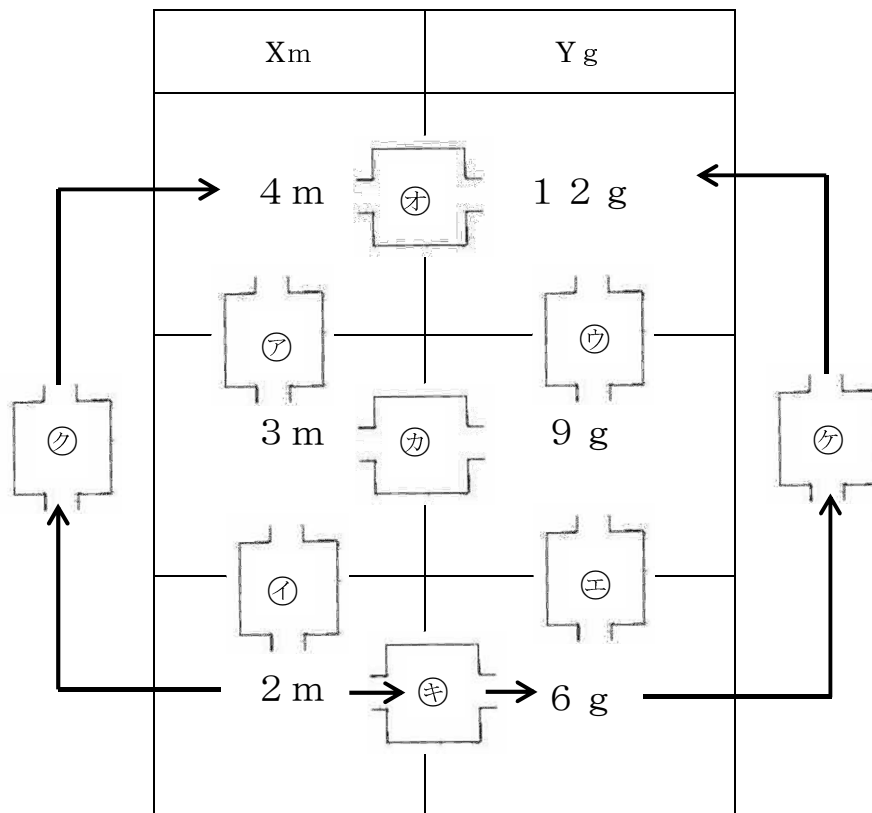
第2のシェーマは  
ブラックボックスだ。  
そして、  
第2のアルゴリズムは、  
 $Y = (a) \times (x)$  を  
使った手順だ。



## VI 謎の BB 島上陸

比例定数諸島を探検している時、まったく不思議な形をした島を発見した。これまで見たことのないような不思議な雰囲気である。謎の島、BB 島である。

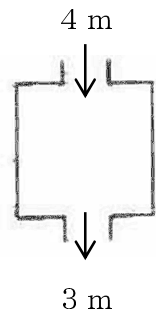
(1) 比例ボックスのしきりは、すべて・・・・



XとYは、長さと言さの量です。しかし、しかけは、量ではありません。  
しかけは、なんでしょう。1つ1つ考えていきましょう。

①上の BB 図に矢印を書きましょう。

② ㉞のBBのしかけを見つけよう。



4 mが入って、3 mがでた。

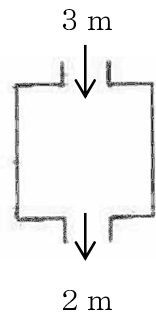
長さを短くするしかけだ。

倍のしかけが入っている。

$$4 \text{ m} \times x = 3 \text{ m}$$

$$x = 4 \text{ 分の } 3 \text{ 倍}$$

③ ㉟のしかけを見つけよう。



3 mが入って、2 mがでた。

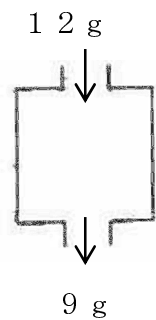
長さを短くするしかけだ。

倍のしかけが入っている。

$$3 \text{ m} \times x = 2 \text{ m}$$

$$x = 3 \text{ 分の } 2 \text{ 倍}$$

④ ㊱のしかけを見つけよう。



12 gが入って、9 gがでた。

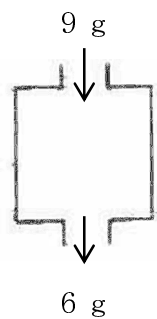
重さを軽くするしかけだ。

倍のしかけが入っている。

$$12 \text{ g} \times x = 9 \text{ g}$$

$$x = 12 \text{ 分の } 9 \text{ 倍}$$

⑤ ㊦のしかけを見つけよう。



9 g が入って、6 g がでた。

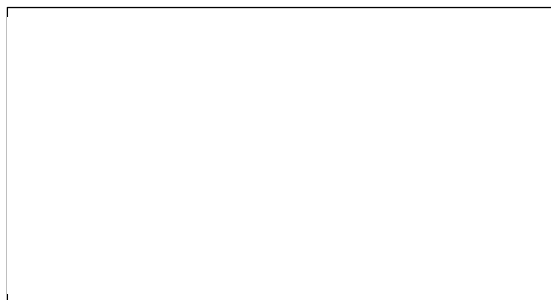
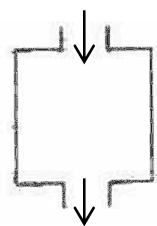
重を軽くするしかけた。

倍のしかけが入っている。

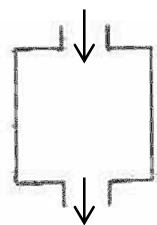
$$9 \text{ g} \times x = 6 \text{ g}$$

$$x = 9 \text{ 分の } 6 \text{ 倍}$$

⑥ 比例ボックスに BB を考えて、しかけを求めましょう。

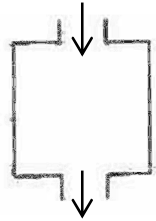


⑦

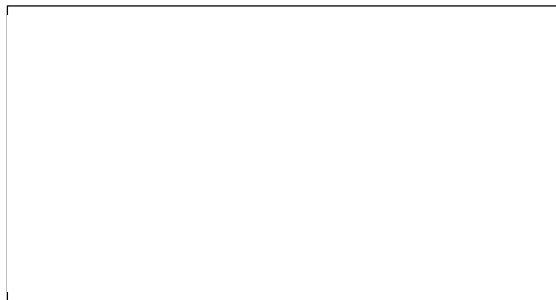
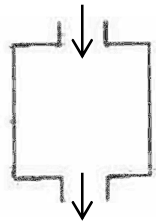




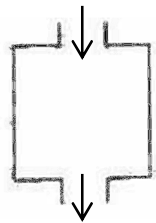
⑧



⑨



⑩



(2) ㉗から㉛までの9つのBBを2つのグループに分けましょう。

A グループ	B グループ
㉗	㉛

あなたの分け方を説明しましょう。

---

---

---

---

---

---

---

---

(3) 2種類のBB

BB島の謎がわかってきた。

入力が変わるとしかけも変わる。

**倍のBB**

入力が変わってもしかけは、変わらない。

**関数のBB**



## V 関数海流とドッキング

比例海流の探検も半ばを過ぎ、関数海流と合流する地点になりました。『比例』のように、一方が2倍、3倍、・・・となるにつれて、もう一方も2倍、3倍・・・となる2つの量のお関係を『比例』と呼びました。

伴って変わる2つの量の関係は、他にもたくさんあります。様々な関数を見つけるため、新たな海流探検に出発です。

### ① 正比例関数

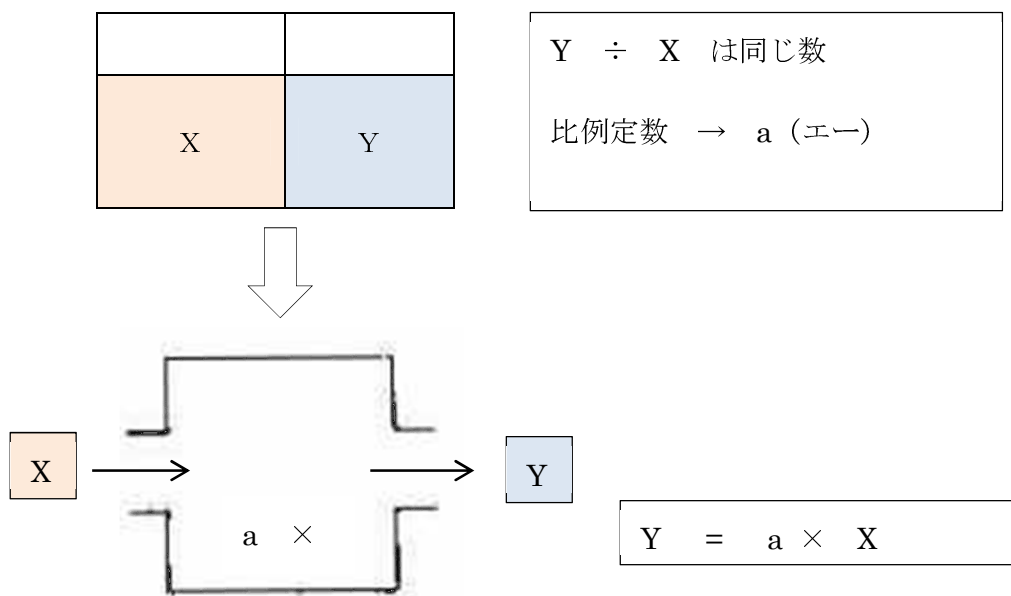
BB島で2つのブラックボックスを見つけました。1つは、入力が変わるとしかけもかわるBB、もう1つは、入力が変わってもしかけが変わらないBBです。

正比例関数を下記のように定義します。

量Yが量Xにh例する時（Xが2倍3倍・・・となるにつれて、Yも2倍3倍・・・ちなる）の関数を、正比例関数と言います。

### ② $Y = a \times X$

YがXに比例するならば、下記の数式が成り立つ。



③はりがね島上陸

第2シェーマ、第2アルゴリズムを使って、問題を解きましょう。

たばになったはりがねの重さは、240 gです。これと同じはりがね3 mの重さをはかったら、48 gありました。たばになったはりがねは、何mですか。

㉞ 2つの量は、比例するか。

はりがねの長さとはり重さは、比例（ する しない ）。

㉟ 比例ボックスを作る

2つの量の名前をつけましょう。

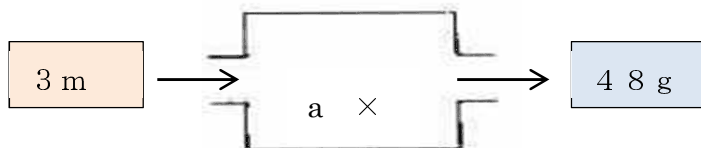
長さ・・・X

重さ・・・Y とする。

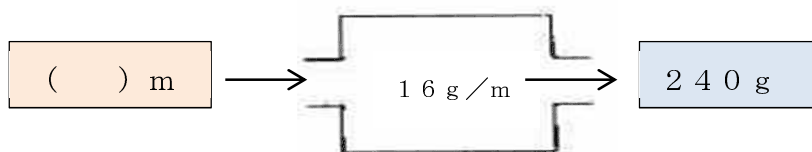
X	Y
( ) m	240 g
3 m	48 g

㊱ 1当たり量を見つける

関数のBBを使おう



㊲ 比例定数を入れ、関数のBBを完成させよう。・



㊦ Yが240gの時のXを求める。

式を作る。Y=a×xの式にわかっている数値を当てはめる。

$$\begin{aligned} f(x) &= 16 \text{ g/m} \times (X) \text{ m} = 240 \text{ g} \\ (X) \text{ m} &= 240 \text{ g} \div 16 \text{ g/m} \\ &= 15 \text{ m} \end{aligned}$$

### 正比例関数解決のアルゴリズム

- ㊦ 2つの量は、比例するか。
- ㊧ 比例ボックスを作る
- ㊨ 1あたり量を見つける
- ㊩ 比例定数を入れ、関数のBBを完成させよう。
- ㊦ Yが240gの時のXを求める。



④水田地帯突破

3haの水田から15tの米がとれます。この水田2haからは、何tの米がとれますか。  
また、この水田で30tの米をとるには、何haの水田がいりますか。水田の広さをXha、とれる米をYtとする。

㊦ 正比例する2つの量をみましょう。

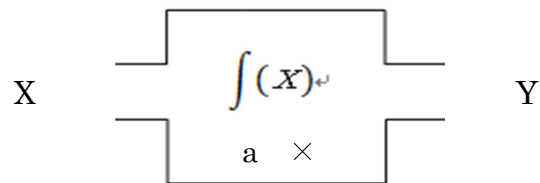
--	--

④ 比例ボックスを作る。

X ha	Y t
3 ha	15 t
2 ha	( ) t
( ) ha	30 t

⑤ 1 当たり量を見つけよう。

関数の BB を使しましょう。



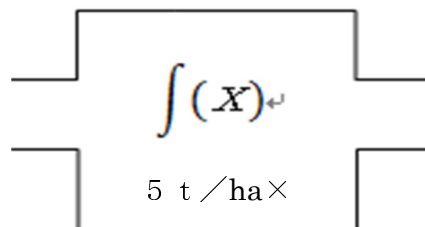
$$Y = a \times X$$

$$15 \text{ t} = a \times 3 \text{ ha}$$

$$A = 15 \text{ t} \div 3 \text{ ha}$$

$$= 5 \text{ t/ha}$$

⑥ 関数の BB を作る。



$$Y = 5 \text{ t/ha} \times X$$

④ X が 2 ha の時の Y を求める。

⑤ ガソリン島発見

10 のガソリンで 12 km 走る自動車があります。3.50 では、何 km 走りますか。  
また、60 km 走るには、何0 のガソリンがいらしますか。ガソリンの量を X、走る距離を Y とする。

⑦ 比例する 2 つの量を見つける。

X	Y

⑧ 比例ボックスを作る。

X	Y
10	12 km
3.50	( ) km
( ) 0	60 km

㉗ 1 当たり量を見つける。

㉘ 関数の BB を作る。

㉙ 立式する。

⑥ ソルトアイランド上陸

海水 5ℓ から 30 g の食塩がとれます。15ℓ からは、何 g の食塩がとれますか。また、240 g の食塩をとるには、何ℓ の海水がいらいますか。海水の量を X、食塩の量を Y とする。

㉚ 比例する 2 つの量を見つける。

X	Y

㉛ 比例ボックスを作る。

X	Y
5ℓ	30 g
15ℓ	( ) g
( ) ℓ	240 g



㉔ 1 当たり量を見つける。

㉕ 関数の BB を作る。

㉖ 立式する。



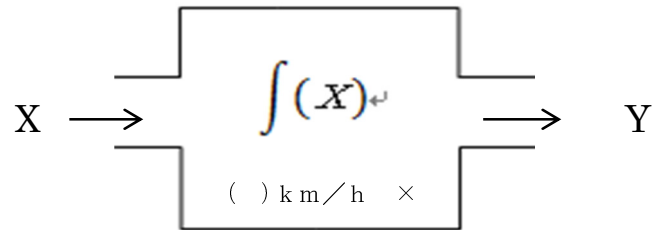
1 当たり量  $a$  が見つければ  
2 つの量、 $X$  と  $Y$  は、  
 $Y = a \times X$   
 $a$  を比例定数とする  
正比例関数になる。

㉗ 小型モーターボート発見

2 時間で 46 km 進むボートがあります。時間を  $X$ 、距離を  $Y$  として、次の質問に答えなさい。

㉘ 比例定数を求めよう。

④関数のBBを使って、式を作りましょう。



$$Y = \quad \text{km} / \text{h} \quad \times \quad X$$

㉞ 3時間では、何 km 進みますか。

㉟ 7時間では、何 km 進みますか。

㊱ 345 km 進むには、何時間かかりますか。

㊲ 460 km 進むには、何時間かかりますか。

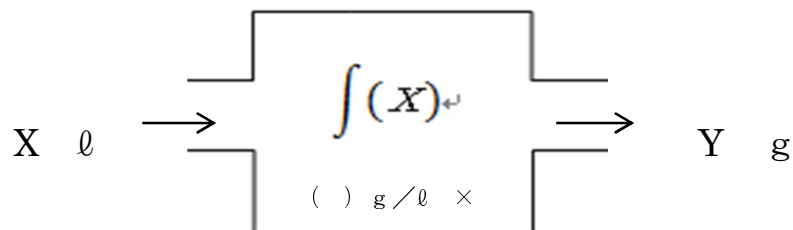
⑧バター島で一休み

バターは、牛乳にいろいろな加工をして作ります。バターの製造工程は、かなり複雑です。まず、牛乳を熱し、分離機にかけてクリーム分を取り出します。次に、冷却し、乳酸菌を加え発酵させます。最後に、よくまぜて圧縮します。一定量の牛乳からは、一定量のバターができます。

㉗ 比例する 2 つの量を見つけ、比例ボックスにいれましょう。

牛乳	バター
ℓ	g

㉘ 関数の BB に書きましょう。



㉙ 正比例関数の式に書きましょう。

$$Y \text{ g} = ( a ) \text{ g} / \ell \times X \text{ ℓ}$$

㉚ A バター工場では、12ℓの牛乳から480gのバターを生産します。

比例定数  $a$  を求めましょう。

㊦ B バター工場では、30ℓの牛乳から900gのバターができます。

比例定数  $a$  を求めましょう。

㊧ A と B の工場の1当たり量を比べます。

A	B
$480\text{g} \div 12\ell$	$900\text{g} \div 30\ell$
$40\text{g}/\ell$	$30\text{g}/\ell$

どちらの工場の生産効率が良いでしょう。

㊨ C 工場では、100ℓの牛乳から2500gのバターを作ります。

比例定数  $a$  を求めましょう。

A	B	C
$480\text{g} \div 12\ell$	$900\text{g} \div 30\ell$	
$40\text{g}/\ell$	$30\text{g}/\ell$	

㊩ 比例定数『  $a$  』の表すことは、何か？

.....

.....

.....

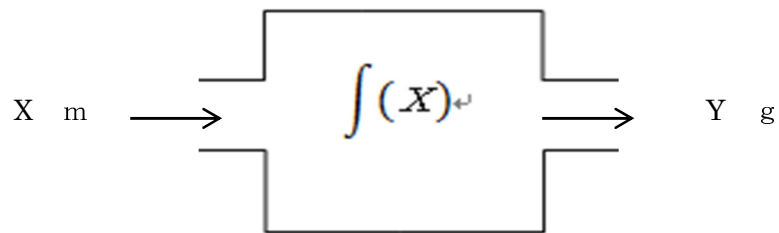
.....

⑨さかさま島発見！

比例海流は、関数海流とドッキングし、さらに、太い流れとなって太平洋を進んで行きます。黒潮丸は、不思議な島を発見しました。

3 mで12 gの針金があります。重さを X m、長さを Y g とすると・・・？

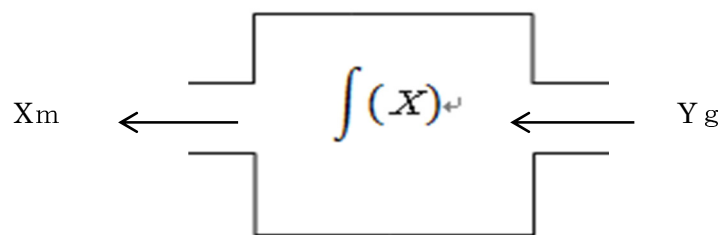
㊦比例定数を求めましょう。



$$Y \text{ g} = ( a ) \text{ g} / \text{m} \times X \text{ m}$$

1 m当たり何 gかを表しています。

㊧もしも、矢印が反対になったら・・・？

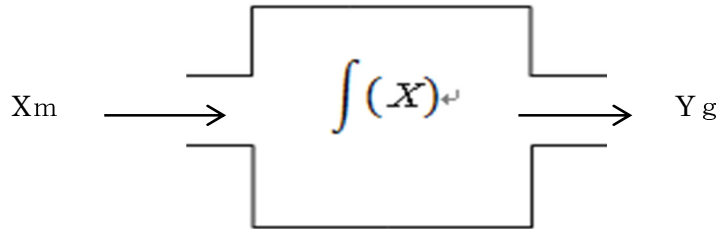


$$X \text{ m} = ( a ) \text{ m} / \text{g} \times Y \text{ g}$$

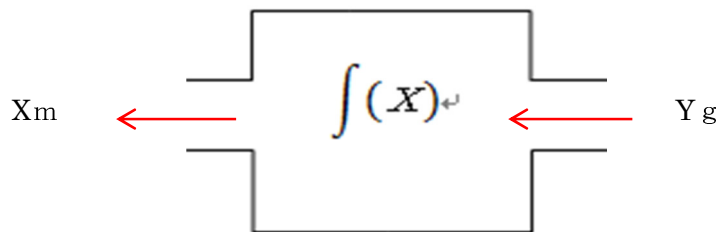
$$3 \text{ m} = a \times 12 \text{ g}$$

$$a = 3 \text{ m} \div 12 \text{ g} = \frac{1}{4} \text{ m} / \text{g}$$

⑦ 2つの比例定数



比例定数は、 $a g / m$



比例定数は、 $a m / g$



正比例関数の出力と入力を逆にすると

また、正比例関数になる。

1 m当たりの重さ

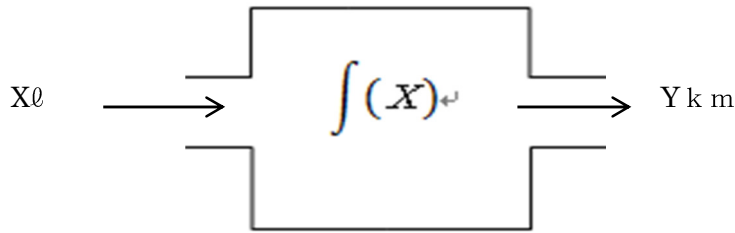
1 g当たりの長さ

どちらも、比例定数です。

⑩さかさま島パート2

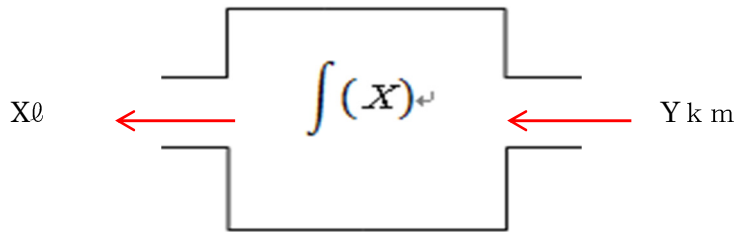
3ℓで36 km走るボートがあります。ガソリンの量をXℓ、走る距離をY kmとして次の質問に答えなさい。

Ⓐ 1ℓ当たりの走る距離は、



比例定数・・・a km/ℓ = 12 km/ℓ

Ⓑ 1 km走るのに何ℓのガソリンがいるか。



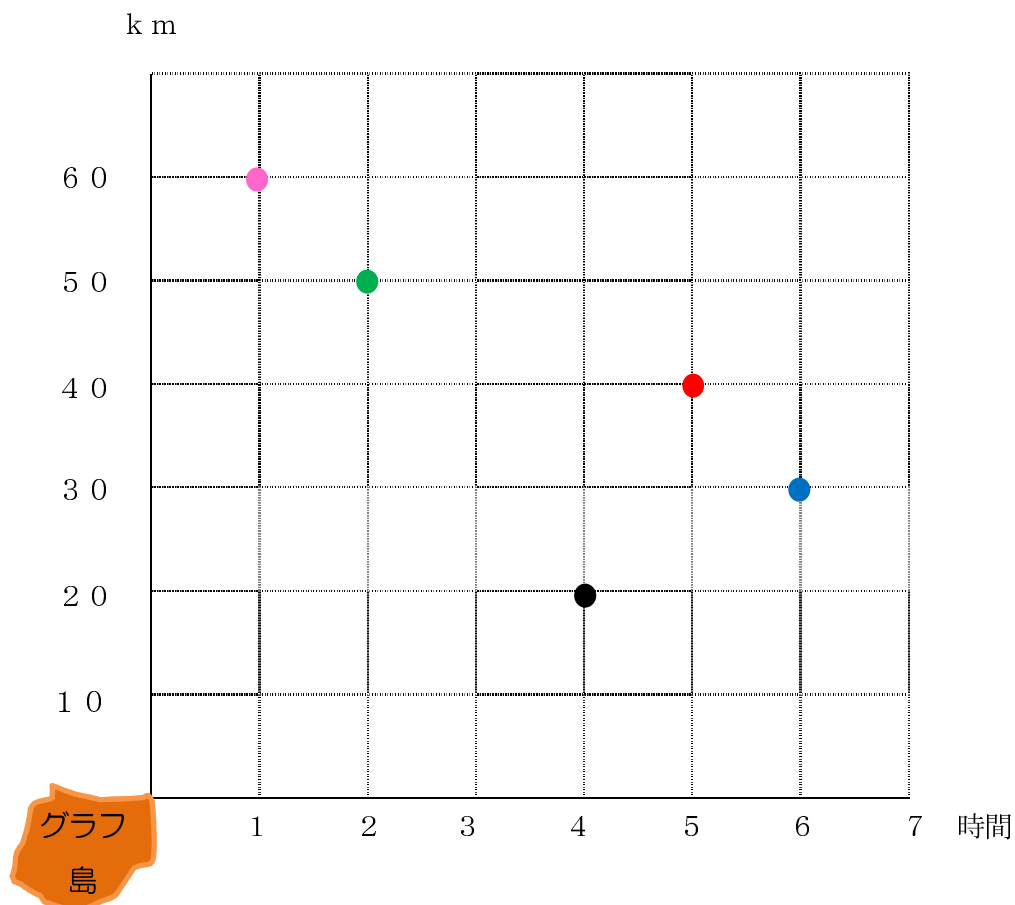
比例定数・・・aℓ/km =  $\frac{1}{12}$ ℓ/km

## VI グラフ島上陸

探検も終わりに近くなり、前方の視界がとてよくなりました。黒潮丸の乗組員は、これまで通って来た道を何回も振り返りながら、明日の方向を決めています。これまでの道のりを正しく分析し、総合すると、現在の位置が明確になり、明日の位置が予測できます。まさに、関数海流探検の成果です。

### ①グラフ島発見

前方に奇妙な形をした島を見つけました。島中に規則正しくならんだ石が、点在しています。その石を線で結ぶと、まっすぐな線になるようです。しばらくすると、黒潮丸から、連絡がありました。不審な数隻の船が、この島に向かっているというのです。さっそくレーダーで、不審船の位置を確認しました。





②レーダーで5隻の船の位置を確かめました。

赤い船・・・島から ( 40 ) kmの地点

青い船・・・島から ( ) kmの地点

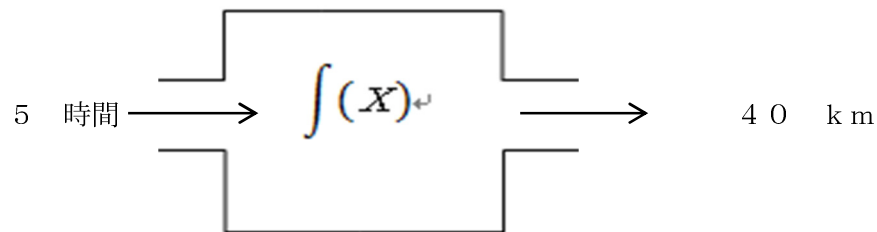
緑の船・・・島から ( ) kmの地点

黒い船・・・島から ( ) kmの地点

ピンク・・・島から ( ) kmの地点

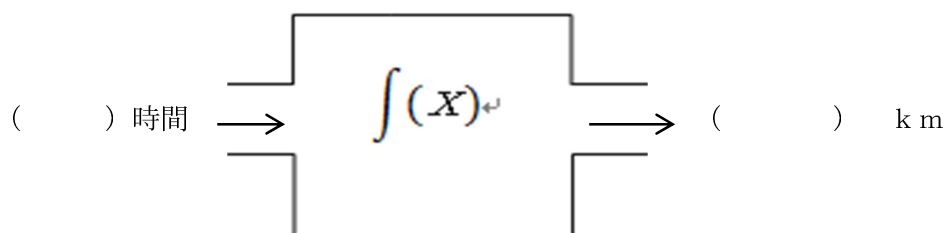
③5隻を同時に島に到着させます。時速何kmで走らせますか。

㊦ 赤い船・・・島まで ( 5 ) 時間で到着



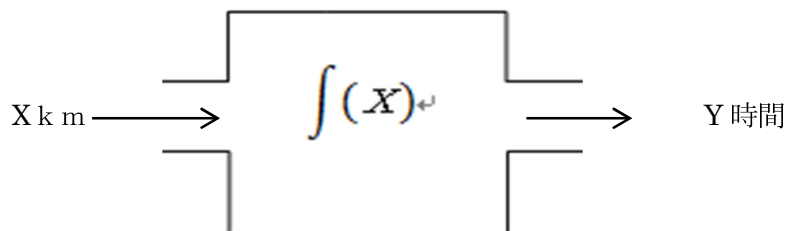
$$40 \text{ km} \div 5 \text{ 時間} = 8 \text{ km/時間}$$

㊧ 青い船・・・島から ( ) 時間で到着



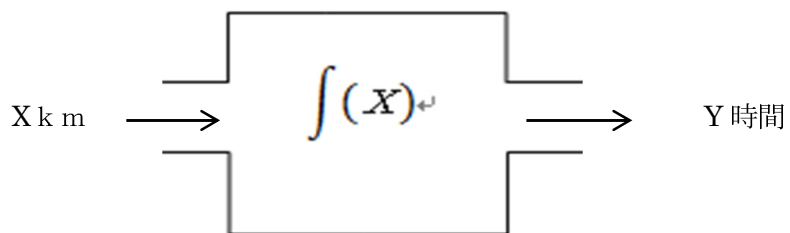
$$30 \text{ km} \div ( ) \text{ 時間} = ( ) \text{ km/時間}$$

㊦ 緑の船・・・島から ( ) 時間で到着



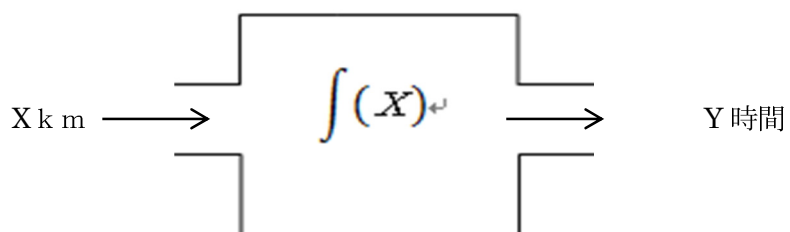
$$( ) \text{ km} \div ( ) \text{ 時間} = ( ) \text{ km/時間}$$

㊧ 黒い船・・・島から ( ) 時間で到着



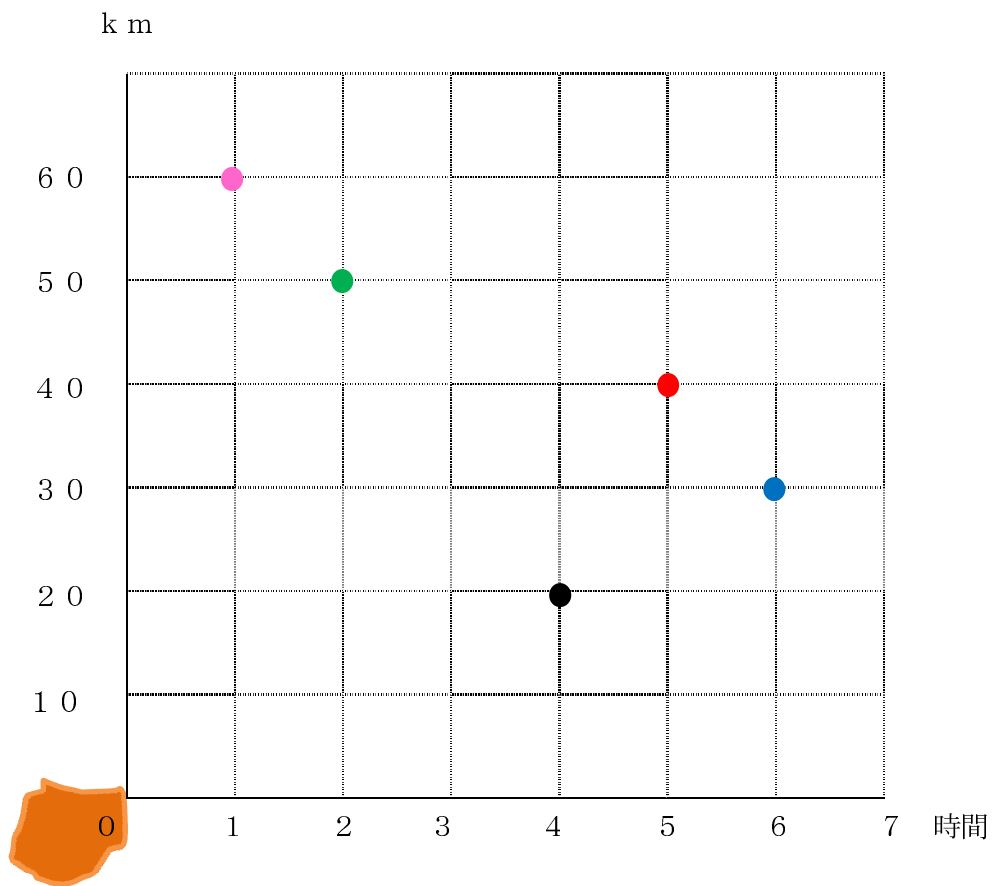
$$( ) \text{ km} \div ( ) \text{ 時間} = ( ) \text{ km/時間}$$

㊨ ピンク・・・島から ( ) 時間で到着



$$( ) \text{ km} \div ( ) \text{ 時間} = ( ) \text{ km/時間}$$

④ 1時間後それぞれの船は、どこにいますか。図に点をうちなさい。



⑤ それぞれの点を結びましょう。

正比例関数のグラフは、  
原点 (0,0) を通る  
○○になる!



④島に着いた船は、また、同じ速度で帰って行きます。次の表を完成させましょう。

㊦ 赤い船・・・島へ（ 5 ）時間で到着

時間 X	0	1	2	3	4	5	6
距離 Y	0					40	

㊧ 青い船・・・島へ（ 6 ）時間で到着

時間 X	0	1	2	3	4	5	6
距離 Y	0						30

㊨ 緑の船・・・島へ（ 2 ）時間で到着

時間 X	0	1	2	3	4	5	6
距離 Y	0		50				

㊩ 黒い船・・・島から（ 4 ）時間で到着

時間 X	0	1	2	3	4	5	6
距離 Y	0				20		

㊪ ピンク・・・島から（ 1 ）時間で到着

時間 X	0	1	2	3	4	5	6
距離 Y	0	60					





3つのシェーマを探しましょう。

第1のシェーマ・・・○○ボックス

第2のシェーマ・・・○○○○ボックス

第3のシェーマ・・・○○○

⑩ グラフ島奥地探検

この島には、まだまだ不思議なことがたくさんあります。探検してみましょう。

どこも同じ太さのはりがねがあります。このはりがね1mの重さは12gです。  
次の問いに答えなさい。

㉞ このはりがねの重さは長さに比例（する　　しない）。

㉟ 比例定数を求めましょう。

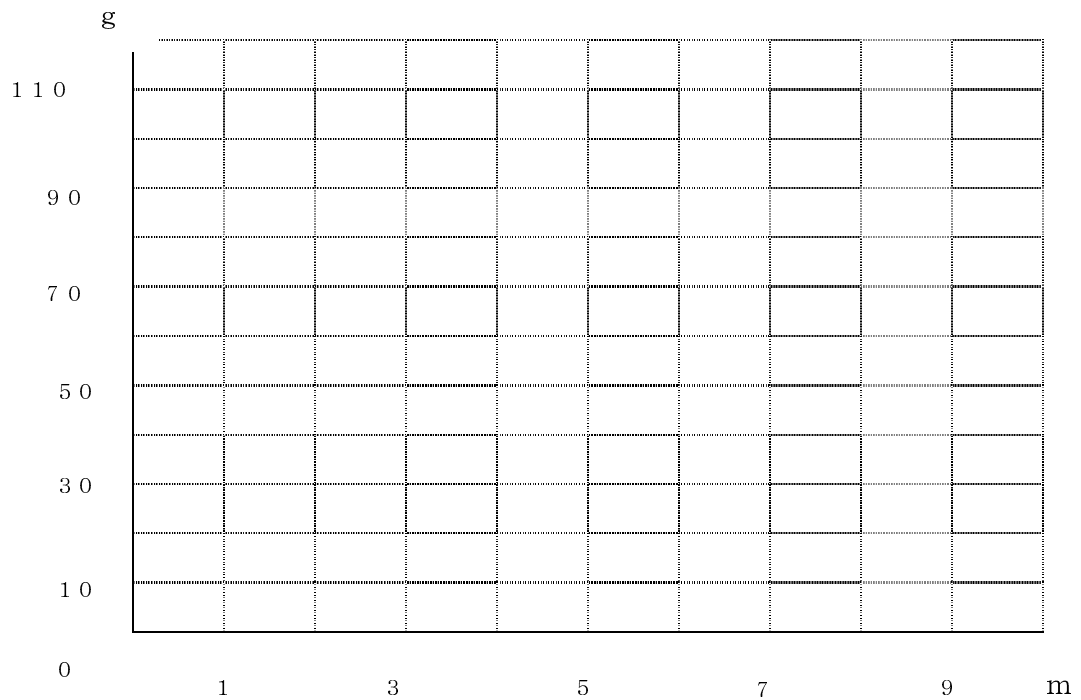
㊱  $Y = a \times X$  の式に書きましょう。

」

㊦ 下の表を完成させましょう。

Xm	0	1	2	3	4	5	6
Yg							

㊧ グラフを書きましょう。



㊨ グラフを見て、3mの重さを予測しましょう。

およそ (      ) g

計算で求めましょう。

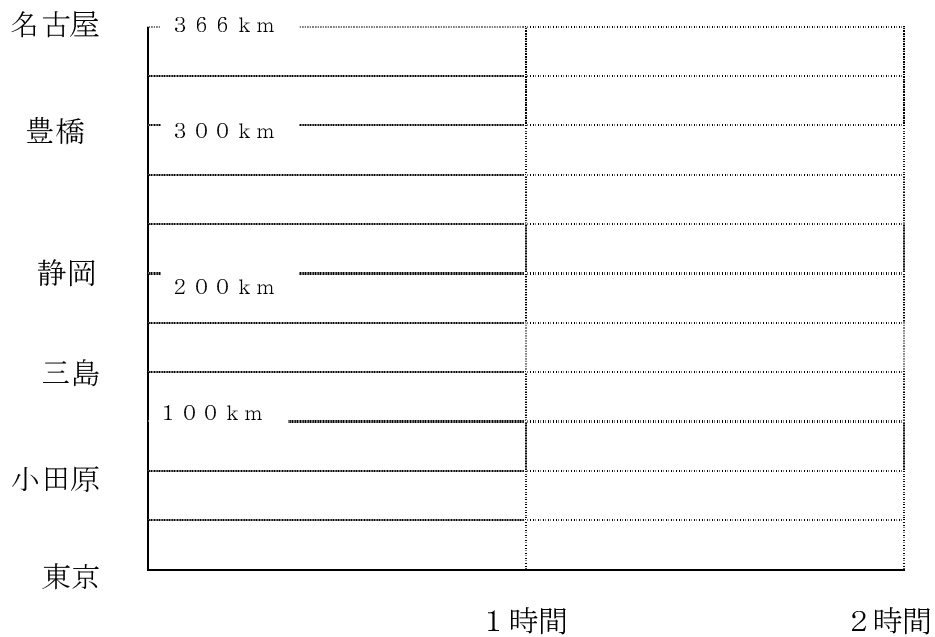


⑪ グラフ島奥地探検パート2

新幹線ひかり号は、東京名古屋間366 kmを2時間で走ります。

ひかり号の速さを一定とします。

ア) グラフを完成させましょう。



イ) 東京を出て1時間後、列車はどこを通過していますか。

( )

ウ) 豊橋を通過するのは、およそ、何時間何分後ですか。

## VII 関数海域に侵入

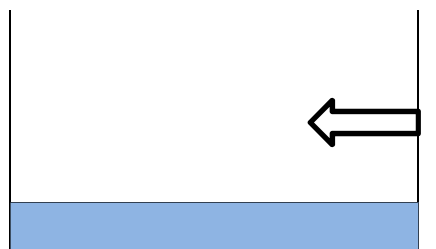
関数海流によって、正比例海流を探検してきましたが、旅はひとまず終わりです。やがて、さらに難解な不思議な関数海流に出会うことでしょう。しかし、すべては、この正比例関数から出発しています。おそれることなく、前へ前へ進みましょう。

ほんの少しだけ、関数海域へ足を踏み入れたいと思います。ああ、こんな関数もあるんだと気づいてもらえたらうれしいです。

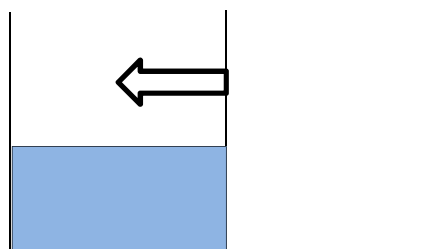
### (1) 反比例島

2つの量が、一方が2倍、3倍と増えていくと片方が $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍と減っていく時、2つの量は互いに反比例すると言います。

㊦ 比例水槽を使って確かめてみましょう。

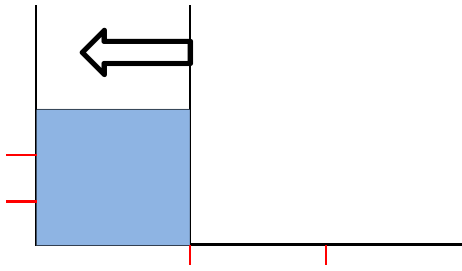


水槽のしきりは、下をゴムでとめてあります。水は、もれません。しきりを矢印の方へ押ししていきます。



底辺を半分まで押すと、高さは、2倍になる。

中の水の量は、変わらない。



底辺が $\frac{1}{3}$ 倍になると、  
高さは、3倍になる。

④ 底辺の長さを  $X$ m、高さを  $Y$ m とする。

$X$  が、 $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、 $\dots$  となると、

$Y$  は、2倍、3倍、 $\dots$  となる。

この時、 $Y$  は  $X$  に

**反比例**する。



⑤  $X$  と  $Y$  が反比例の関係にあります。( ) に数字をいれましょう。

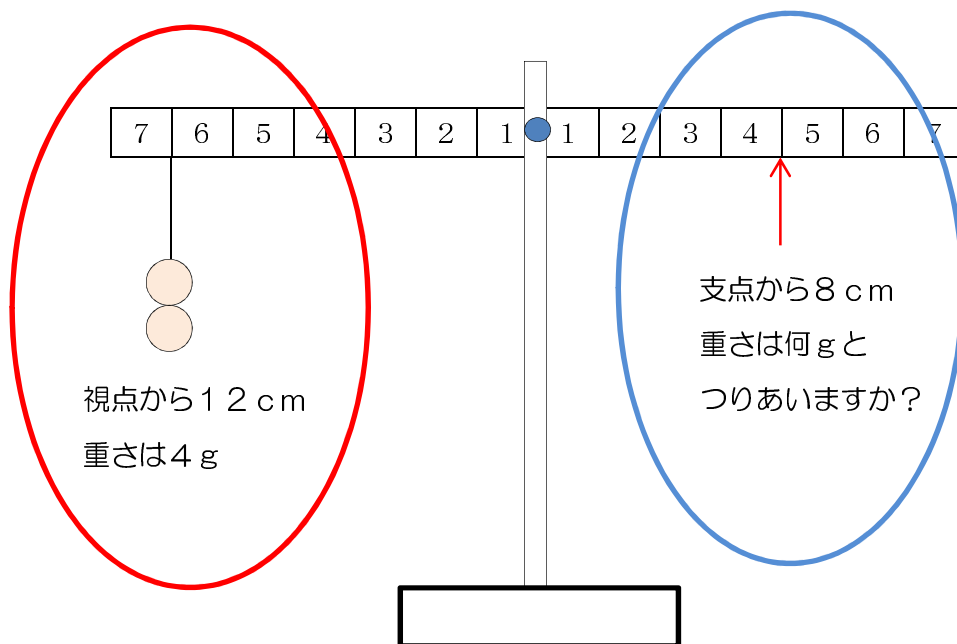
$X$  が 10 倍になると、 $Y$  は ( ) 倍になる。

$X$  が 5 倍になると、 $Y$  は ( ) 倍になる。

$X$  が  $\frac{1}{5}$  倍になると、 $Y$  は ( ) 倍になる。

$X$  が 100 倍になると、 $Y$  は ( ) 倍になる。

㊦ てんびんの木を見つけ、実験をしました。



下の表を完成させましょう。1めもりは2cm、おもり1個は2gです。

支点からの距離 X	2	4	6	8	10	12	14
おもりの重さ Y				6		4	

㊧ 上の表からわかったことを書きましょう。

---



---



---



---



---



---



---



---

㊦ 支点からの距離を X、重さを Y とする。

$$X \times Y = 48$$

48 は決まった数です。

正比例の比例定数（1 当たり量）とは違います。

反比例の場合は、『1 当たり量』ではなく

『1 対応量』と呼ぶことにしましょう。

㊧ てんびんの問題で視点からの距離が 6 cm の時は、何 g とつりあいますか。

$$X \times Y = 48$$

$$6 \times Y = 48$$

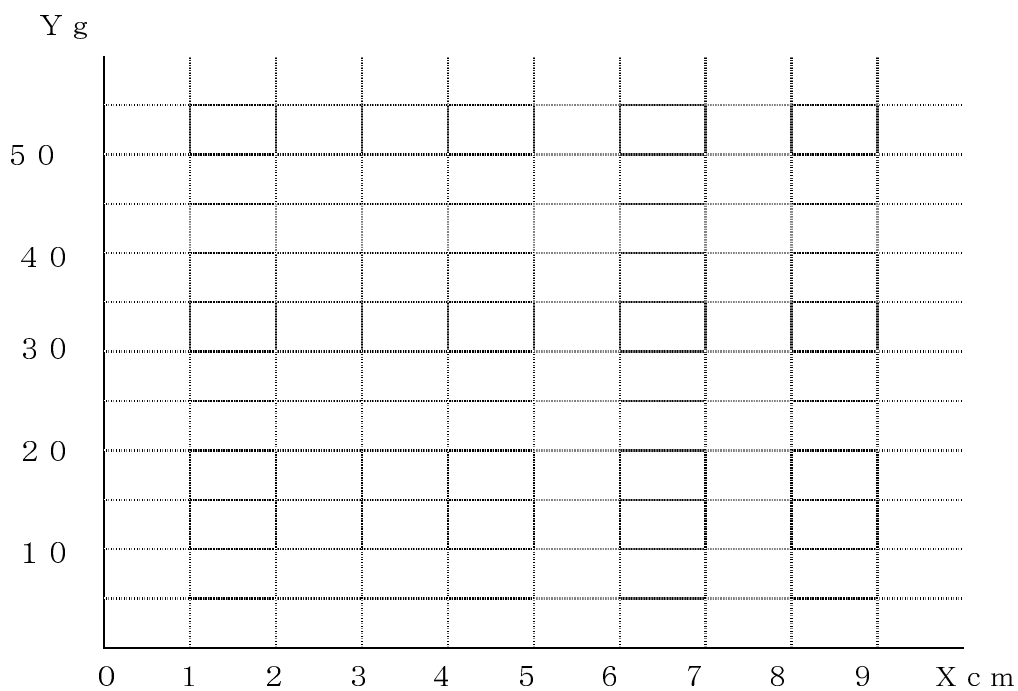
$$Y = 48 \div 6$$

$$= 8$$

8 g のおもりをつりさげると、つりあう。

㊨ 12 g のおもりをつり下げる時、支点から何 cm のところにつり下げますか。

⑦ 反比例のグラフを書きましょう。



支点からの距離 X	1	2	3	4	5	6	7
おもりの重さ Y	48	24		12		8	

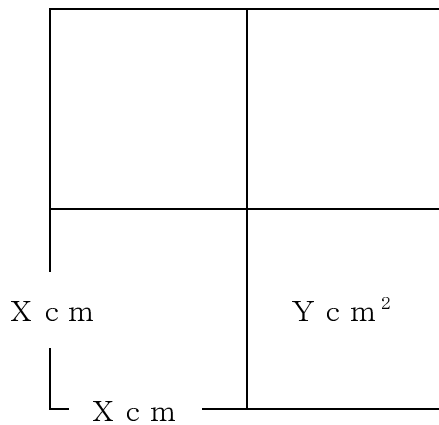


反比例する2つの量は、  
 一方が2倍、3倍、・・・となる時、  
 もう一方が、 $\frac{1}{2}$ 倍、 $\frac{1}{3}$ 倍、・・・となる。  
 $X \times Y = \text{定数 (1対応量)}$

(2) 倍の倍の島

一方が倍になると片方が、倍の倍になる関数がある。

正方形の辺の長さとの面積の関係を考える。

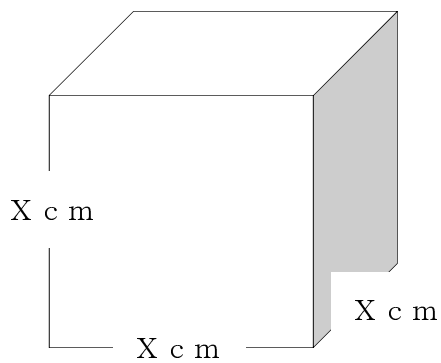


$$Y \text{ cm}^2 = X \text{ cm} \times X \text{ cm}$$

Xが5の時、Yは (     )  $\text{cm}^2$

(3) 倍の倍の倍の島

一方が倍になると、片方が倍の倍の倍になる関数がある。



$$Y \text{ cm}^3 = X \text{ cm} \times X \text{ cm} \times X \text{ cm}$$

Xが5の時、Yは (             )  $\text{cm}^3$

(4) たし算関数の島

お兄さんは、ぼくより5歳年上です。

ぼくの年  $\rightarrow X$

兄の年  $\rightarrow Y$

$$Y = X + 5$$

兄が20歳になると、

$$20 = X + 5$$

$$X = 20 - 5 = 15$$

ぼくは、15歳です。

ぼくが30歳のなると、兄は、

$$Y = 30 + 5 = 35$$

ぼくが30歳になると、兄は、35歳になります。

2つの量が、同時に連続して  
変化する時、  
その2つの量の間には、  
関数 $f(X)$ が働く。

比例海流の探検、  
ひとまず、終了です。  
中学校で、  
この探検の続きをします。  
がんばってください。

