第６章　濃　さ（食塩水の濃さ）

［濃さ］についての基礎

［食塩水の濃さ］とは、

［食塩の重さ］が
［食塩水の重さ］に対して
どんな［割合］になっているか

を表したものです。

［食塩水の濃さ］
＝［食塩の重さ］÷［食塩水の重さ］
＝［割合］

この式から

［食塩の重さ］
＝［食塩水の重さ］×［食塩水の濃さ］

［食塩水の重さ］
＝［食塩の重さ］÷［食塩水の濃さ］

が導かれます。

ふつう、
［濃さ］をあらわすのに、
［％（パーセント）］を用いますから、
［食塩の重さ］÷［食塩水の濃さ］×［100］
として求めた数字が
［ ％ ］を表わします。

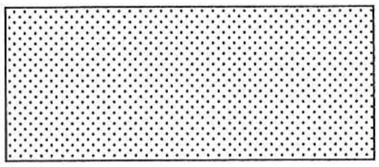
計算では、割合を表わすのに、
小数か分数を用います。

本書では、できるだけ、
［分数でわる計算］と［比の考え］を
使わずに解くつもりでしたが、
この単元では、
一部分で［比の考え］を使います。

［食塩水の濃さ］は
［食塩の重さ］が、
［水の重さ］に対して
［どんな割合］になっているか
ではありません。

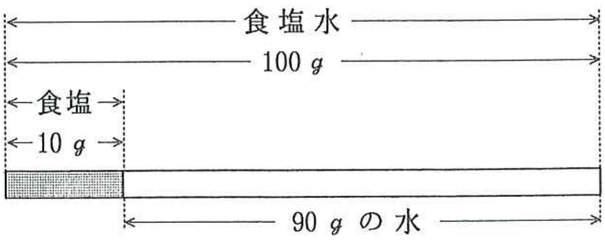
理科の学習で、
［水100 *g*］に対して、
［食塩が何 *g*］溶けるか、という数値を学びますが、
［溶ける重さ］の数値は、
算数で学ぶ
［濃さ］を表わす数値にはなりません。

［食塩水］の中には、
［食塩］は、
［一様に分布］しているのですから、
あえて書けば、
次の図のようになります。



このような状態を、
あるがままに図に表わそうとすると、
算数の問題を解くための図になりません。

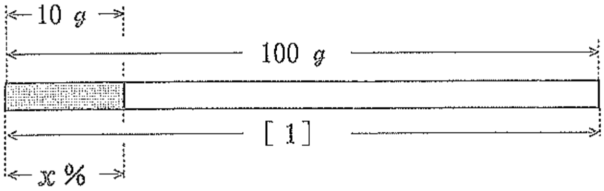
そこで、
食塩を、
食塩水の一方に集めて表すことにします。



のようにです。

【参考 ①】

［食塩 10 g ］が
［食塩水 100 g ］の中にあるとき
［濃さ］は［何%］か。



［食塩］÷［食塩水］
＝［濃さ］

＝［10 g ］÷［100 g ］
＝［0.1］
＝［10 %］

ここで注意しなければならないのは、
上の［参考 ①］と、
次の［参考 ②］との違いです。

うっかり読むと、
［水の重さ］と
［食塩水の重さ］とが
区別がつかなかったりするからです。

【参考 ②】

［食塩 10 g ］を
［水 100 g ］の中に溶かした時
［濃さ］は［何%］か。

［濃さ］
＝［食塩］÷［食塩水］
＝［食塩］÷（食塩 ＋ 水）

＝［10 g ］÷（10 g ＋ 100 g ）
＝［0.090909…］
＝［約 9.1 %］

【参考 ③】

濃さ 5 %の
食塩水 200 g の中に
食塩は何 g とけていますか。

この問題を、算数の基本に近い形に言いかえると、

［食塩水 200 g ］のうち［5 %］が
［食塩の重さ］です。

［食塩の重さ］は［何 g ］ですか。

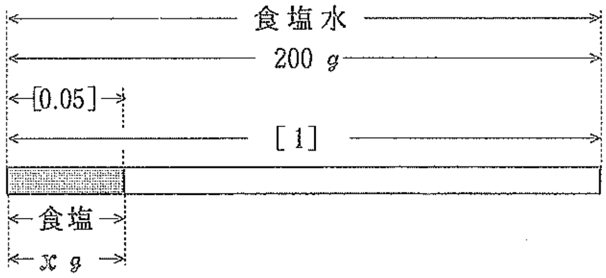
となります。

［食塩水の重さ］×［濃さ］
＝［食塩の重さ］

ですから、

［200 g ］×［0.05］
＝［10 g ］

として求められます。



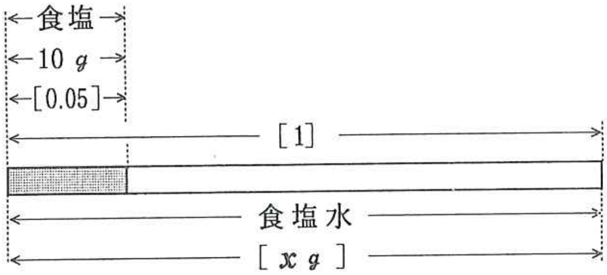
問題文の中にある数字を
上から順に表わし、

分かってくることも
できるだけ、
上から順に表わしていくことにします。

第1節 [食塩] を [水] に溶かす

例1－1

> [食塩10ｇ] を [水] にとかした。
> [食塩水の濃さ] が [5％] でした。
>
> [食塩水の重さ] は [何ｇ] ですか。



[食塩水の重さ]
＝[食塩の重さ] ÷ [食塩水の濃さ]
＝[10ｇ] ÷ [0.05]
＝[200ｇ]

実際には、
このような問題は不可能でしょう。
なぜなら、
[食塩の重さ] のほかに、
[食塩水の重さ]・[水の重さ] を知らずに
[濃さ] を測る方法の方が難しいでしょうから。

算数には、
現実には考えにくい問題も
たくさんあります。

しかし、
例1－1 の問題を、
次のように言い換えると
実際にある問題となります。

> [食塩10ｇ] を水に溶かして
> [5％の濃さ] の食塩水をつくりたい。
>
> [何ｇ] の [食塩水] ができるか。

[現実にはない問題] のように見えるものでも、
見方を変えると
意義のあるものになる場合がたくさんあります。

数学の歴史には、
そういったものがたくさんあります。

その問題を解くことに
意義が感じられない時も、
すぐに
[ムダなことではないか]
と判断してしまわないで、
学習を続けるようにしましょう。

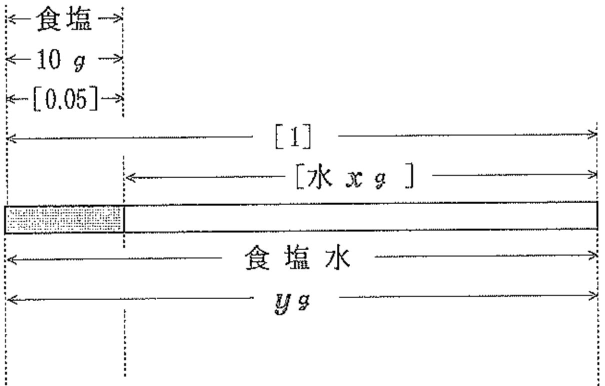
例1－2

［食塩10ｇ］を
［水］にとかして
［濃さ］［５％］の食塩水をつくりたい。

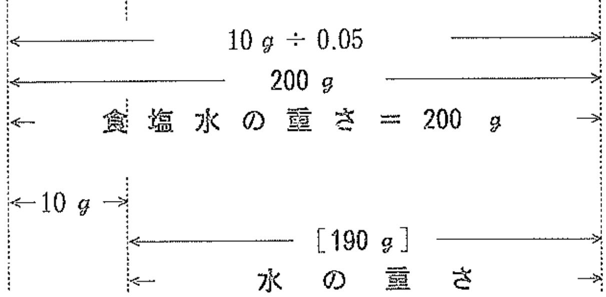
［水］は［何ｇ］必要ですか。

この問題は、
例1－1 の問題を発展させたものです。
［水］を先に求めることはできません。

先ず、
［食塩水の重さ］を求め、
その後、
［食塩水の重さ － 食塩の重さ］で
［水の重さ］を求めます。



例1－1 と同じように、
［食塩水の重さ］を求めます。



［食塩水の重さ］－［食塩の重さ］
［200ｇ］－［10ｇ］
＝［190ｇ］
＝［食塩水に含まれる水の重さ］

〖参 考〗

例えば、
［A × B ＝ C］などの関係にある
［A、B、C］がある時、

① AとBがわかっていて、Cを求める問題
② BとCがわかっていて、Aを求める問題
③ CとAがわかっていて、Bを求める問題

の３つの問題を作ることができます。

解き方は、
①［C ＝ A × B］
②［A ＝ C ÷ B］
③［B ＝ C ÷ A］となります。

ある決まった関係にある場合に、
同じような考え方で、
問う所を違える問題ができます。

この［濃さ］の章も、
その方法で研究しようとしています。

［A × B ＝ C］の関係よりは
もう少し複雑なものが多いのですが。

同じ番号の［例題］の中では
［同じ数字］を使っていることが多いので、
［答えの数量］は
解く前に分かっている場合がでてきます。

［答えの数値］が［分かればいい］
とするのではなく、
［解き方そのもの］を習得してください。

第２節 ［食塩水］を［蒸発］させる

［第２節］では、
［食塩水を蒸発させる］問題を考えます。

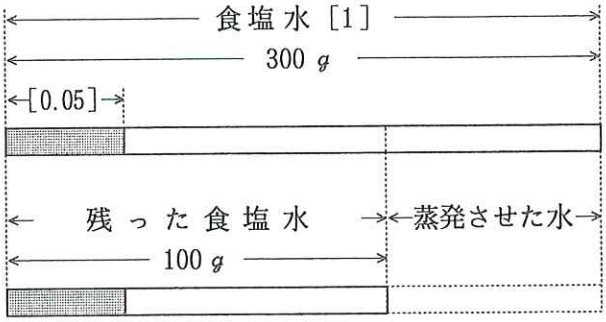
理科としての知識のはんいですが、
［食塩水を蒸発させる］と、
［水だけ］が［蒸発します］。
［食塩］は［蒸発しません］。

ふつうの温度で固体であった物は、
ふつうの温度では
蒸発しません。

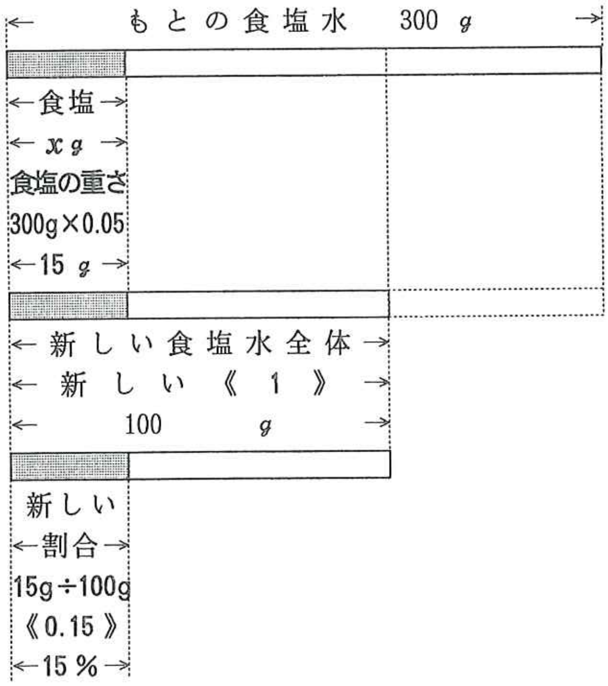
例２－１

［濃さ５％］の
［食塩水300 g］から水を蒸発させて
［100 g］の［食塩水］にしました。

［濃さ］は［何％］になりましたか。



以上、問題文にある内容。



$[300\,g \times 0.05] \div [100\,g]$
$= [15\,g] \div [100\,g]$
$= [0.15]$
$= [15\,\%]$

例2－2

［濃さ5％］の
［食塩水300 g］を蒸発させたところ
［15％］になりました。

［何 g の水］を［蒸発］させましたか。

← 食塩水 →
← 300 g →
← ［1］ →

←［0.05］→
←食塩→
300×0.05
←15 g→

←蒸発させた水→

← 新しい食塩水全体 →
← 新しい《1》 →

新しい
←割合→

新しい食塩水の濃さは15％であるから、
《0.15》

← 新しい食塩水全体 →
← 新しい《1》 →
← x g →

［食塩水の重さ］は、
［食塩の重さ］が［15 g］であったから、

← 15g ÷ 0.15 →
← 100 g →
← 300 g →

←蒸発させた水→
←300g －100g→
← 200 g →

例2－3

［濃さ（x％）］の
［食塩水300 g］を蒸発させたところ
［濃さ15％］
［重さ100 g］になりました。

［はじめの濃さ］は［何％］でしたか。

← 食塩水 →
← 300 g →
← ［1］ →
← x％ →

←蒸発させた水→

← 新しい食塩水全体《1》 →
← 100 g →

新しい食塩水の濃さは15％であるから、

《0.15》
←食塩→
100×0.15
← 15g →

初めの食塩水の重さは

← 300 g →
← ［1］ →

初めの食塩水の濃さは

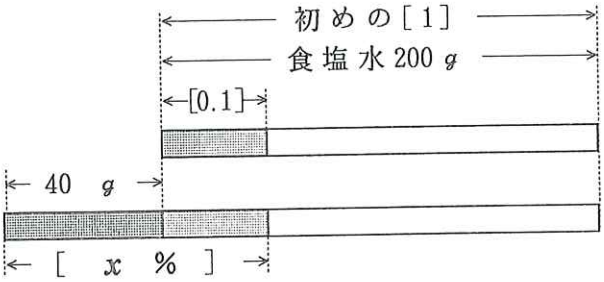
←濃さ→
15g÷300g
← 0.05 →
← 5％ →

第3節 [食塩水] に [食塩] を加える1

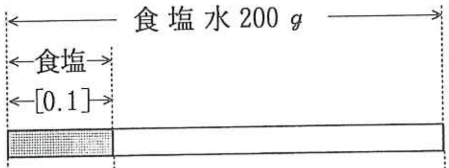
例3－1

[濃さ10％] の
[食塩水 200 g] に
[食塩] を [40 g] 加えました。

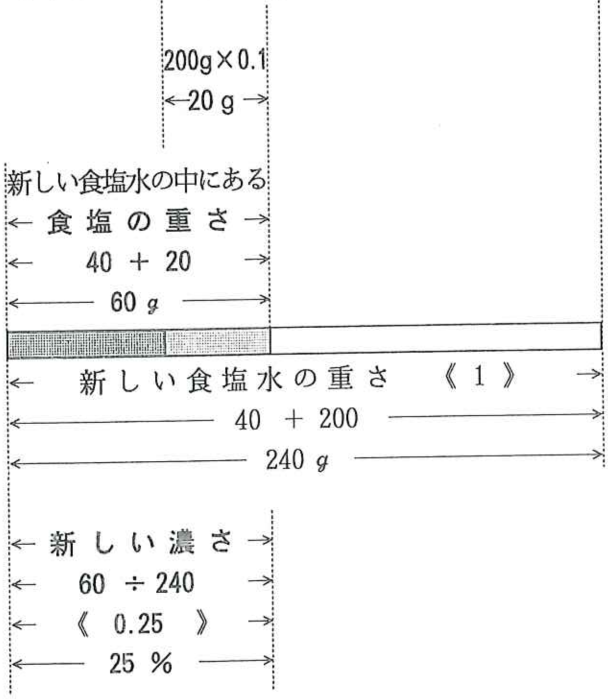
[何％] の食塩水になりますか。



以上が、問題文にある内容。



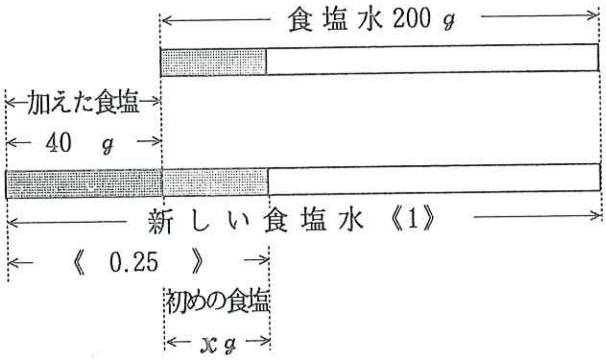
であるから、初めの食塩の重さは、



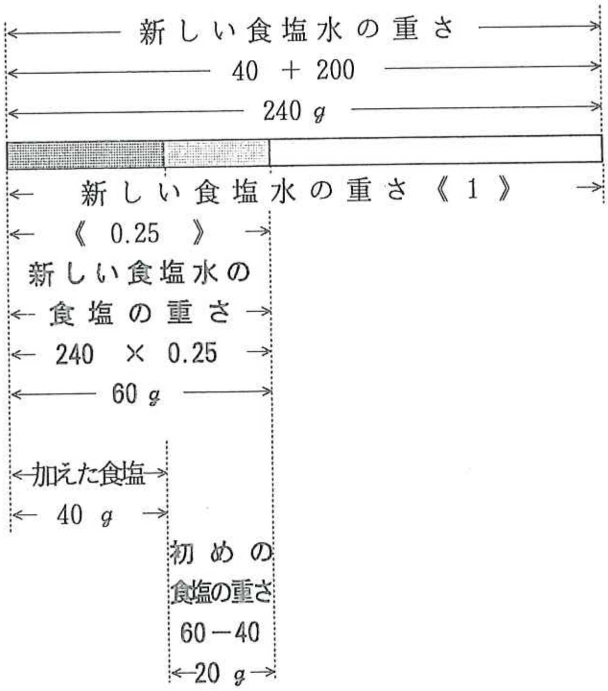
例3－2

[食塩水 200 g] に
[食塩 40 g] を加えました。
すると
[25％] の濃さの食塩水になりました。

初め
[何 g の食塩] がとけていたのでしょうか。



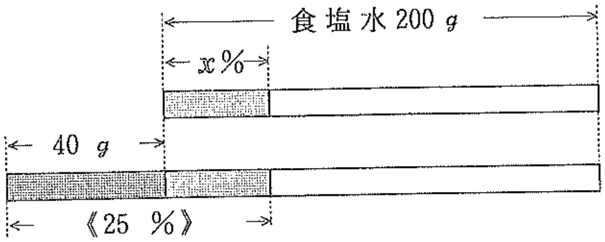
以上が、問題文にある内容。



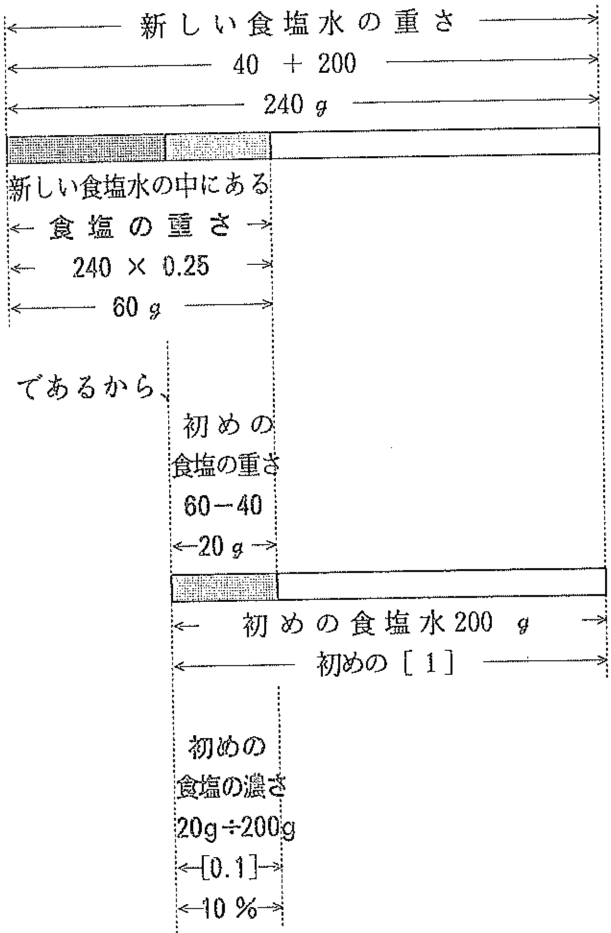
例3－3

濃さ〖 x %〗の
［食塩水 200 g ］に
［40 g の食塩］を混ぜました。
できた食塩水は［25 %］でした。

［初めの食塩水の濃さ］を求めなさい。

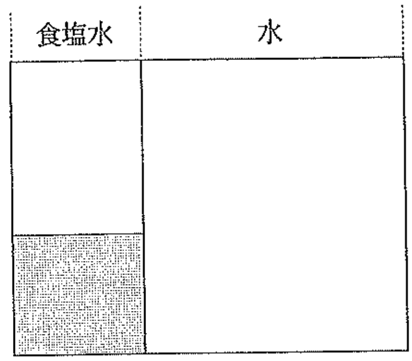


以上が、問題文にある内容。

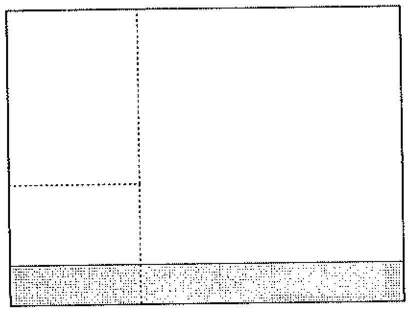


【参考】
例4 以下の準備のために
面積図の考えをみておきましょう。

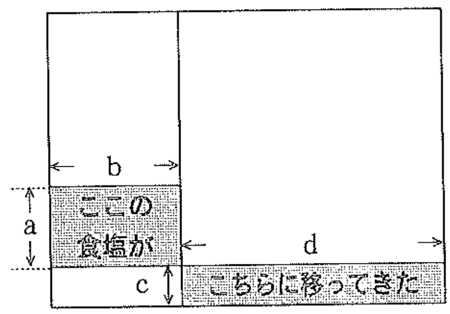
①



②



③



$a \times b = c \times d$

第4節［食塩水］に［水］を加える

例4－1

［濃さ20％］の
［食塩水100 g］に
［水］を［300 g］を加えました。

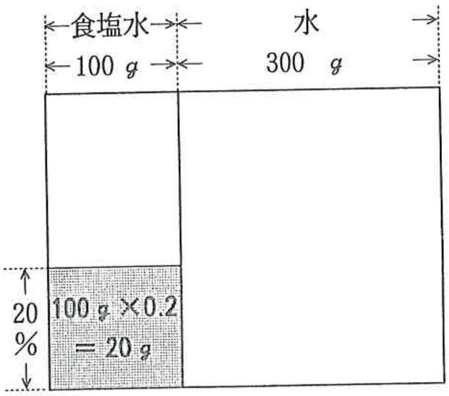
［何％の濃さ］になりましたか。

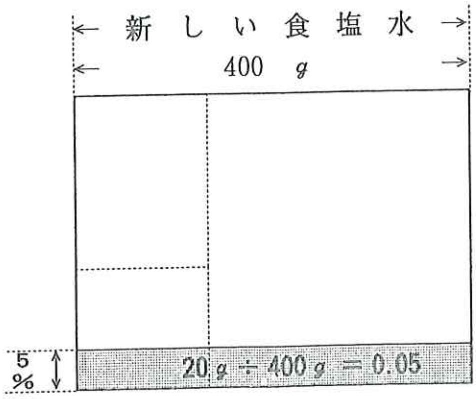
［初めの食塩の重さ］
＝［食塩水の重さ × 濃さ］
＝［100 g × 0.2］＝［20 g］

［新たな食塩水の重さ］
＝［100 g ＋ 300 g］＝［400 g］

［食塩 ÷ 食塩水］
＝［20 g ÷ 400 g］＝［0.05］
＝［5％］

例4－1 では、次の図解は不要ですが、
例4－3 用に練習しておきましょう。





例4－2

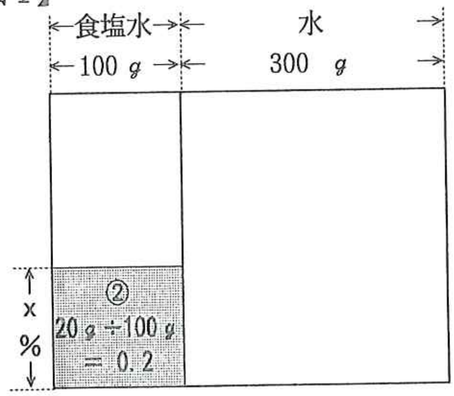
濃さ【x％】の
［食塩水100 g］に
［水］を［300 g］加えたら
［5％の濃さ］になりました。

［初めの濃さ］は［何％］ですか。

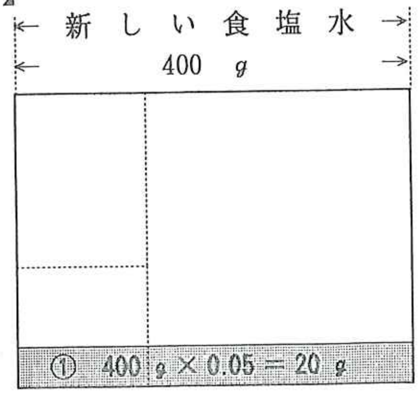
［食塩の重さ］
＝（初めの食塩水＋水）×［濃さ］
＝（100 g＋300 g）×［0.05］
＝［400 g］×［0.05］
＝［20 g］……… ①　【図2】

［初めの食塩水の濃さ］
＝［食塩の重さ］÷［初めの食塩水の重さ］
＝［20 g］÷［100 g］
＝［0.2］
＝［20％］……… ②　【図1】

【図1】



【図2】



［図］は文章通りに書いていくので、
【図1】から書きますが、
【図2】から計算①を始め、
【図1】の計算②へ進みます。

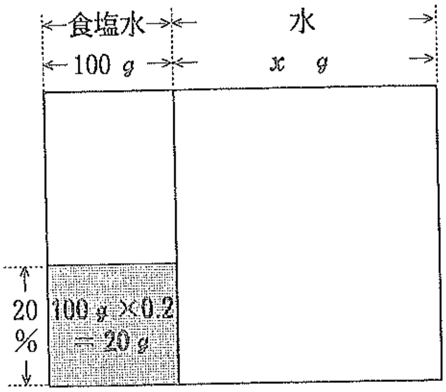
例4－3

［濃さ20％］の
［食塩水100g］に
［水］を加えたら
［5％の食塩水］になりました。

［水］は［何g］加えたのですか。

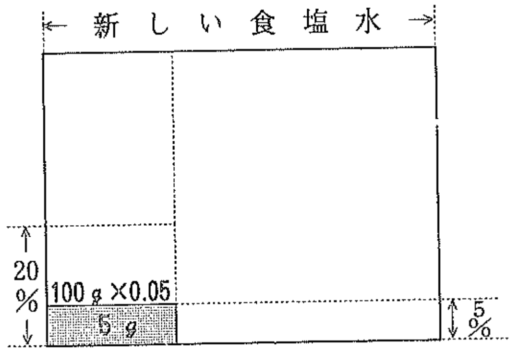
次の図解と左の説明をよく見比べてください。

［初めの食塩水］に含（ふく）まれる
［食塩の重さ］は、
100g × 0.2 ＝ 20g



［後の食塩水］の［濃さ］は
［5％］になったのだから、

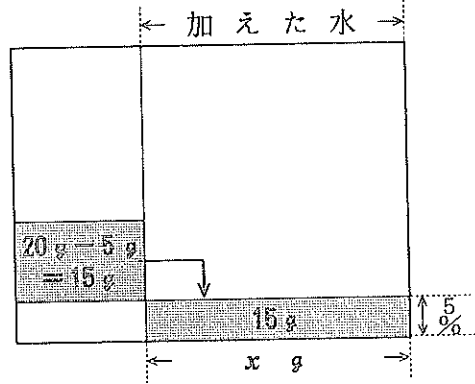
［後の食塩水］のうち、
［もとの100g］に含まれる
［食塩の重さ］は、
100g × 0.05 ＝ 5g



［加えた水］の方に含まれる
［食塩の重さ］は、
20g － 5g ＝ 15g

これは、
［初めの食塩水］に含まれていた［食塩］が
［加えた水］に移って来たものである。

その代り、
［加えた水15g］は、
［もとの食塩水］に移っていったはずである。



であるから、
［15g ÷ 0.05］として、
［新たに加えた水300g］が求まる。

新たに［加えた水］が［食塩水］になった
［濃さ］は［5％］だから、

　［食塩水の重さ x g］
＝［食塩の重さ］÷［濃さ］
＝ 15g ÷ 0.05
＝ 300g

それは、すなわち、
［加えた水の重さ］である。

第5節［2種類の濃さ］の［食塩水］を混ぜる

例5－1

食塩水Aは、濃さ 10 %
　　　　　　重さ 200 g
食塩水Bは、濃さ 5 %
　　　　　　重さ 300 g です。

AとBを混ぜ合わせると
　　　濃さ【 x %】
　　　　　重さ【y g】の
食塩水Cができる。

［食塩水A］に含（ふく）まれる［食塩の重さ］は、
$200\,g \times 0.1 = 20\,g$

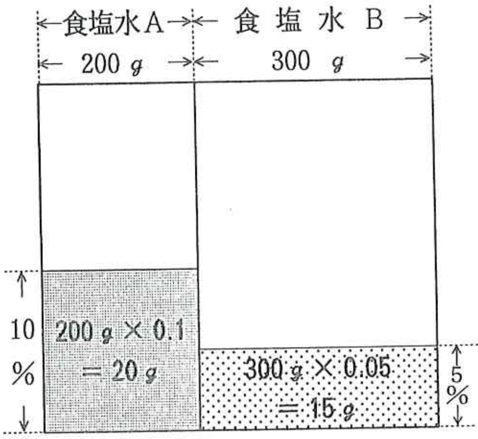
［食塩水B］に含まれる［食塩の重さ］は、
$300\,g \times 0.05 = 15\,g$

［食塩水C］に含まれる［食塩の重さ］は、
$20\,g + 15\,g = 35\,g$

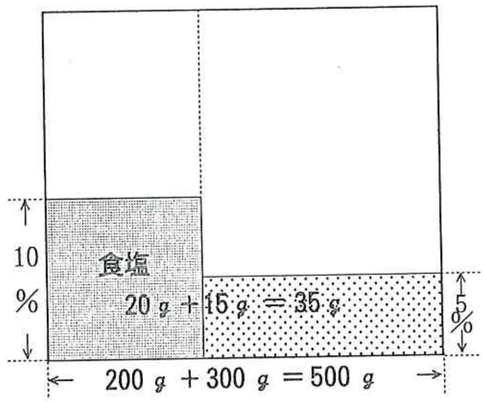
［食塩水Cの重さ］は、
$200\,g + 300\,g = 500\,g$

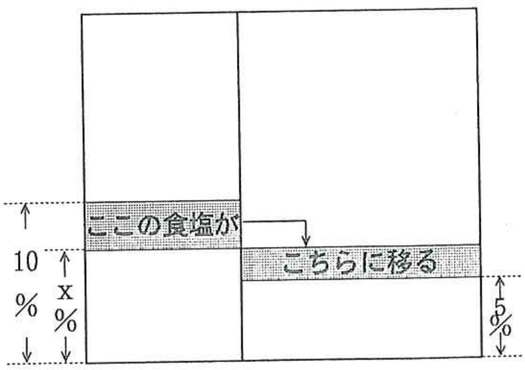
［食塩水Cの濃さ］
$35\,g \div 500\,g = 0.07$
$= 7\,\%$

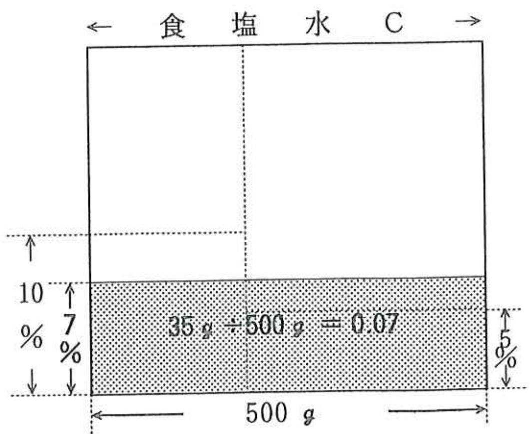
次の図解と左の説明をよく見比べてください。



両方合わせて、
［食塩］は［20 g ＋15 g ＝ 35 g］
［食塩水］は［200 g＋300 g＝500 g］







例5－2

> 食塩水Aは、濃さ 10％
> 　　　　　　重さ 200 g
> 食塩水Bは、濃さ〔 x％〕
> 　　　　　　重さ〔y g〕です。
>
> AとBを混合すると
> 　　　　濃さ 7％
> 　　　　　　重さ 500 g の
> 食塩水Cができる。

［食塩水A］に含（ふく）まれる［食塩の重さ］は、
［200 g × 0.1］
＝［20 g］

［食塩水C］に含まれる［食塩の重さ］は、
［500 g × 0.07］
＝［35 g］

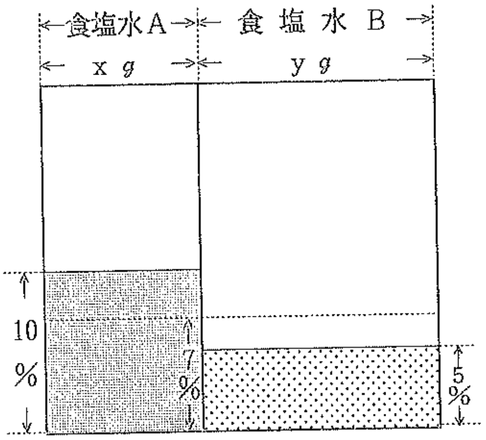
［食塩水B］に含まれる［食塩の重さ］は、
［35 g － 20 g］
＝［15 g］

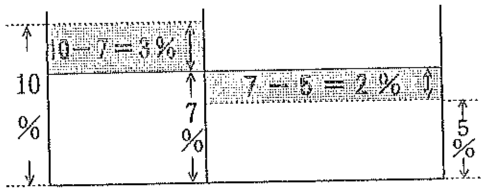
［食塩水Bの重さ y g］
＝［食塩水Cの重さ］－［食塩水Aの重さ］
＝［500 g］－［200 g］
＝［300 g］

［食塩水Bの濃さ x％］
＝［15 g］÷［300 g］
＝［0.05］
＝［5 ％］

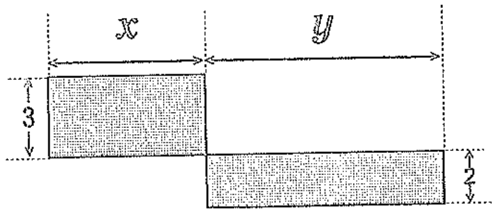
例5－3

> 食塩水Aは、濃さ 10％で 重さ〔x g〕
> 食塩水Bは、濃さ　5％で 重さ〔y g〕
>
> AとBとを混ぜあわせると
> 　　　　濃さ7％で、重さが 500 g の
> 食塩水Cができる。

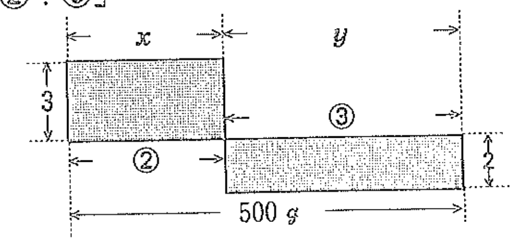




図を少し拡大してみると



$3 \times x = 2 \times y$ ですから、
［x：y］は、［3：2］の［逆］で、
［②：③］



$$x = 500\,g \times \frac{②}{② + ③} = [200]\,g$$

$$y = 500\,g \times \frac{③}{② + ③} = [300]\,g$$

この本では、
［比の考え］を使わないつもりでしたが、
ここではほしいところです。

第6節 ［食塩水］に［食塩］を加える2

例6－1

濃さ10％の
食塩水200 g に
【x g】の食塩を加えたら
濃さ25％になりました。

200 g ×0.1＝20 g
水は増(ふ)えないから、
200 g － 20 g ＝180 g
と変化なし。

食塩の重さが増えた結果、
濃さは25％になった。
これは、すなわち、
水の、食塩水に対する割合が
75％になったということ。

［水180 g］が、［食塩水の0.75］に当たる、
ということです。

よって、
新たな食塩水の重さは、
　180 g ÷ 0.75
＝［240 g］

加えた食塩の重さは、
　240 g － 200 g
＝［40 g］

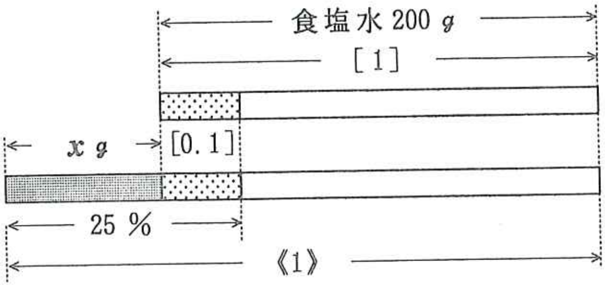
【参 考】
ふつう、食塩水の問題は、

［食塩］が、［食塩水］に対して
［どんな割合］になっているか。

を中心に考えるのですが、
この問題のように、

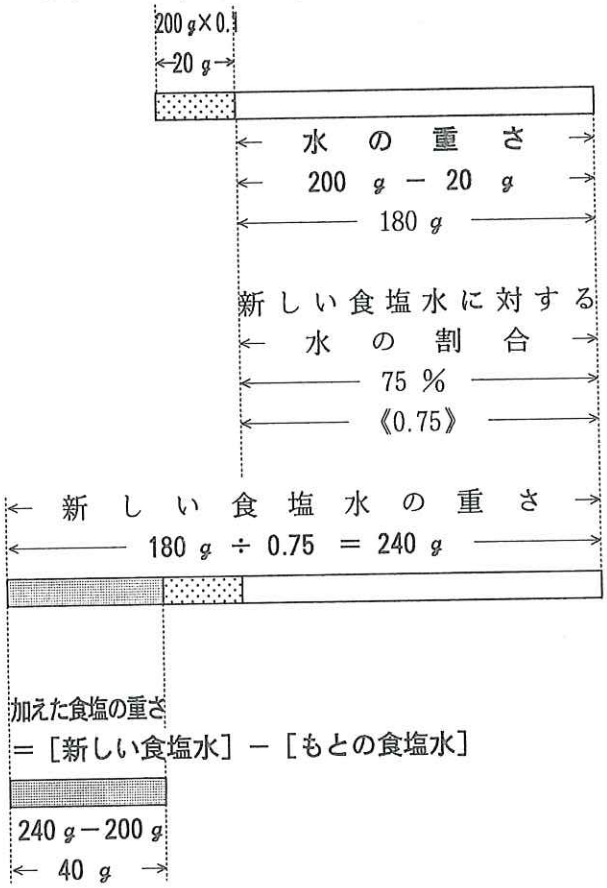
［水］が、［食塩水］に対して
［どんな割合］になっているか。

と考える問題もあります。



以上が、問題文にある内容。

であるから、初めの食塩の重さ。



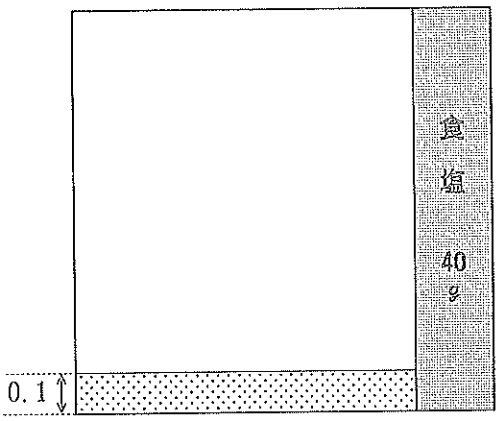
もちろん、
初めに［水の割合］を［1－0.1］から
［0.9］と求めて、［水の重さ］を
［200 g×0.9 ＝ 180 g］とすることは、
もっと望ましい解き方です。

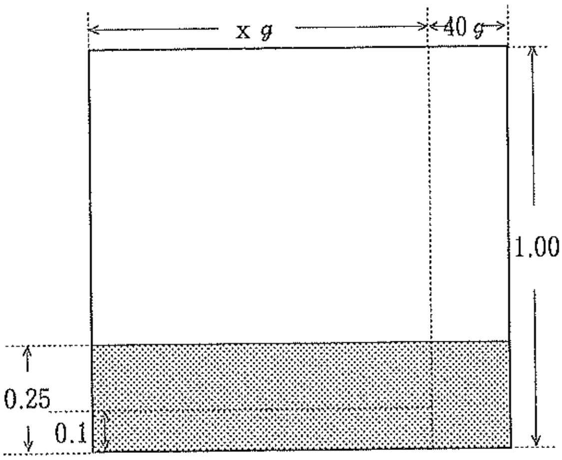
例6－2

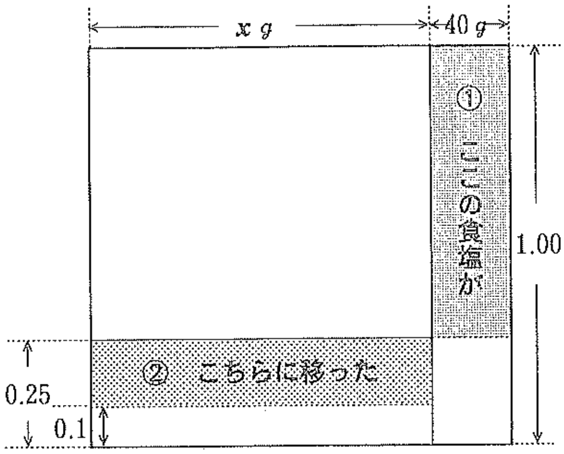
濃さ10％の
食塩水［x g］に
40 g の食塩を加えたら
濃さが25％になりました。

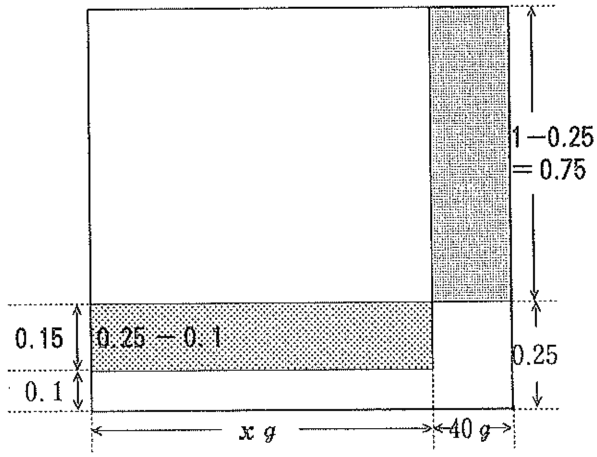
これは、
例6－1 と、同じ数の問題ですが、
同じ図解では解きにくい。

問題の型によって、
図解を変えなければなりません。

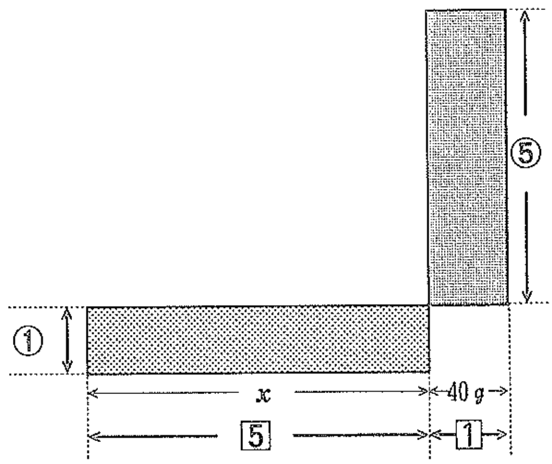








［0.15 ： 0.75］＝［①：⑤］
だから、逆に、
［ x ： 40 ］＝［$\boxed{5}$ ： $\boxed{1}$］



［x］＝ 40 g × $\boxed{5}$
＝ 200 g

[問題の解き方七ヵ条]

I. わかっていることは 何か

図・表・式に表わしてみる。
似た問題は知らないか。

II. わかってくることは 何か

図・表・式に表わしてみる。
似た問題は知らないか。

III. 求めているものは 何か

図・表・式に表わしてみる。
似た問題は知らないか。

IV. わかってほしいことは 何か

図・表・式に表わしてみる。
似た問題は知らないか。

V. 条件は 全て使ったか

図・表・式に表わしてみる。
似た問題は知らないか。

VI. 答えは 求めているものか

図・表・式に表わしてみる。
似た問題は知らないか。

VII. 検　算！