第4章 流水算

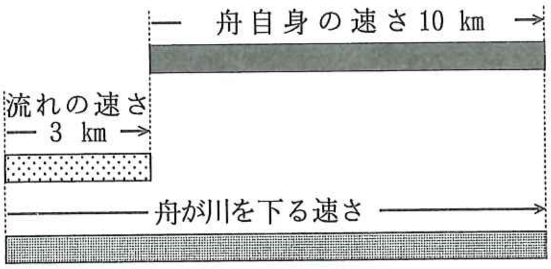
［流れ］と［舟の速さ］の関係

［流れ］のある水の中を
［舟］が進む時、
舟は、その水に流されて、
［舟の静水中を進む速さ］より、
［川を下（くだ）る時］は［速く］なり、
［川を上（のぼ）る時］は［遅（おそ）く］なります。

例えば、
【1－1】

［舟の静水中（せいすいちゅう）を進む速さ］が［時速10 km］で
［川の流れの速さ］が　　［時速3 km］ならば、

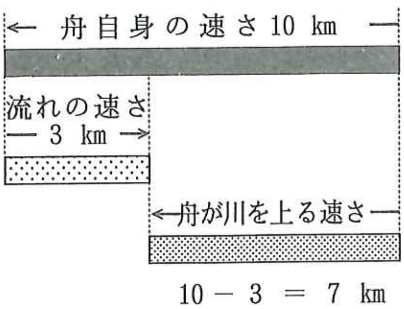
［舟が川を下る速さ］は［1時間］に、
10 km ＋ 3 km ＝［13km］



10 ＋ 3 ＝ 13 km

【2－1】

［舟が川を上る速さ］は［1時間］に、
10 km － 3 km ＝［7 km］



10 － 3 ＝ 7 km

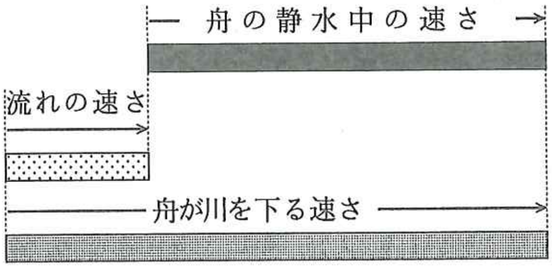
と なることが分かっています。

【参考】
水の中でもそうですが、
空気の中でも同じことが言えます。

飛行機が飛ぶ高さでは、
一定の方向に風が吹いている時が多いので、
日本からサンフランシスコへ飛行機で飛ぶときと、
サンフランシスコから日本へ飛ぶときの時間も、
また、
日本からロンドンへ飛ぶときと、
ロンドンから日本へ飛ぶときの時間も、
所要時間に差があることは
よく知られています。

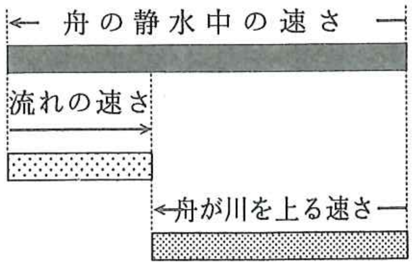
一般的に言うと、
【1－2】

［川を下る速さ］
＝［舟の速さ］＋［流れの速さ］



【2－2】

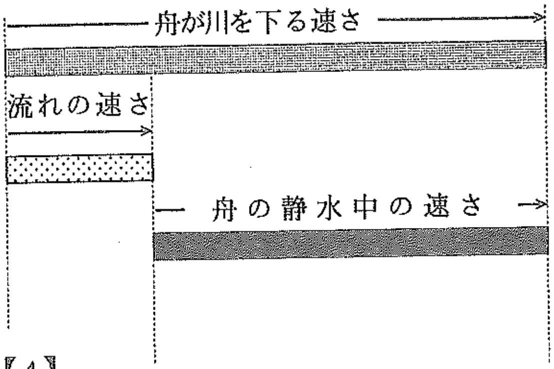
［川を上る速さ］
＝［舟の速さ］－［流れの速さ］



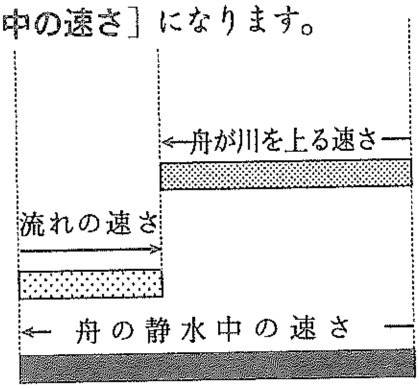
と なることが分かっています。

ですから、逆に、

【3】
[下りの速さ] から [流れの速さ] を引くと、
[舟の静水中の速さ] が求まります。



【4】
[上りの速さ] に [流れの速さ] を加えると、
[舟の静水中の速さ] になります。



いちいち [舟の静水中を進む速さ] と書くと
長くなり過ぎる時は、
単に [舟の速さ] と書くこともあります。

[舟の下る速さ] も [舟の上る速さ] も
[舟の速さ] に違いありませんが、
原則として、
[舟の下る速さ] も [舟の上る速さ] も
[舟の速さ] とは、書かないことにします。

単に **[舟の速さ]** とあれば、
[舟が静水中を進む速さ] のこととします。

[船の速さ] を、
[舟をこぐ速さ] という習慣もあります。

左のページの図により、

[舟自身の速さ] を **[大]** と見、
[流れの速さ] を **[小]** と見て、

[下りの速さ] を **[大と小の和]** と考え、
[上りの速さ] を **[大と小の差]** と考えることが
可能です。

このことから、
[流水算] は、
[和差算の一種] であると考えることもできます。
そのことにより、
以下のことが言えます。

【5】
[下りの速さ] と [上りの速さ] が分かっていて、
[流れの速さ] を求める時。

[小] を求める時は、
[小] ＝ (和 － 差) ÷ 2 でしたから、

[小] ＝ [流れの速さ]
　　＝ (下り － 上り) ÷ 2

【6】
[下りの速さ] と [上りの速さ] が分かっていて、
[舟の静水中の速さ] を求める時。

[大] を求める時は、
[大] ＝ (和 ＋ 差) ÷ 2 でしたから、

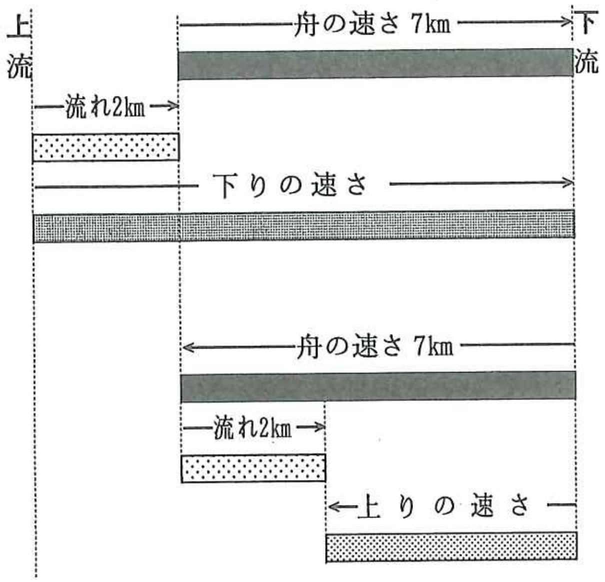
[大] ＝ [舟自身の速さ]
　　＝ (下り ＋ 上り) ÷ 2

[舟の速さ] より
[流れの速さ] の方が速いときは、
[上り] では舟が流されるので
別の式が必要でしょうが、
そのような問題は
ふつう出題されないので、
考えないでおきます。

第１節　流水算の基本の型

例１－１

［舟の静水中での速さ］が［時速７㎞］で［川の流れ］が［時速２㎞］　であるとき次の①～⑥の問いに答えなさい。



① この舟の、この川を下る速さを求めなさい。

［こぐ速さ ＋ 流れの速さ］＝［川を下る速さ］
［　7km　＋　2km　］＝［９㎞］

② この舟の、この川を上る速さを求めなさい。

［こぐ速さ － 流れの速さ］＝［川を上る速さ］
［　7km　－　2km　］＝［５㎞］

③ この舟の
［下る速さ］と［上る速さ］との［和］は
［何㎞］になりますか。

［下る速さ］＋［上る速さ］＝［和］
［　9km　］＋［　5km　］＝［14㎞］

〖参考意見〗

『 意味もなく、
数字を足したり引いたりしてもしかたない。
よく考えてやろう。』
と言う意見を聞いたことがあると思います。

しかし、
いろいろに登場するものを、
［とりあえず
足したり・引いたり
かけたり・わったりして、
それはどのような意味があるだろうか］
と考えるのは、
算数の研究に非常に有効な方法です。

では早速（さっそく）、

④ この舟の
［下る速さ］と［上る速さ］との［和］は
［舟の静水中の速さ］の
［何倍］になりますか。

［下りと上りの和］÷［舟の速さ］
（ 9km ＋ 5km ）÷［　7km　］
＝［２］倍

［いつも２倍になるのだろうか。］

続いて、

⑤ この舟の
［下る速さ］と［上る速さ］の［差］は
［何km］になりますか。

［下る速さ］－［上る速さ］
＝［　9km　］－［　5km　］
＝［　4km　］

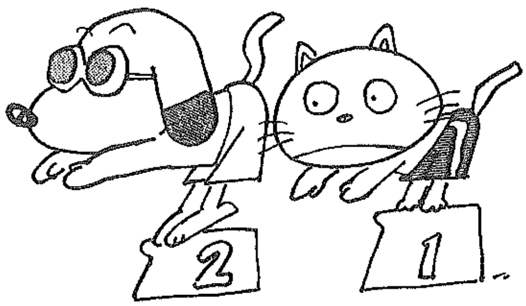
【参考意見】

こういう数字［4］がでたとき、
［今まで出てきた数字と何か関係ないか］
ということを考えるようにしてほしい。
そのことが、
新しい発見につながるものです。
新しい発見は、人間の尽きない楽しみですから。

⑥この舟の
［下る速さ］と［上る速さ］の［差］は
［流れの速さ］の［何倍］になりますか。

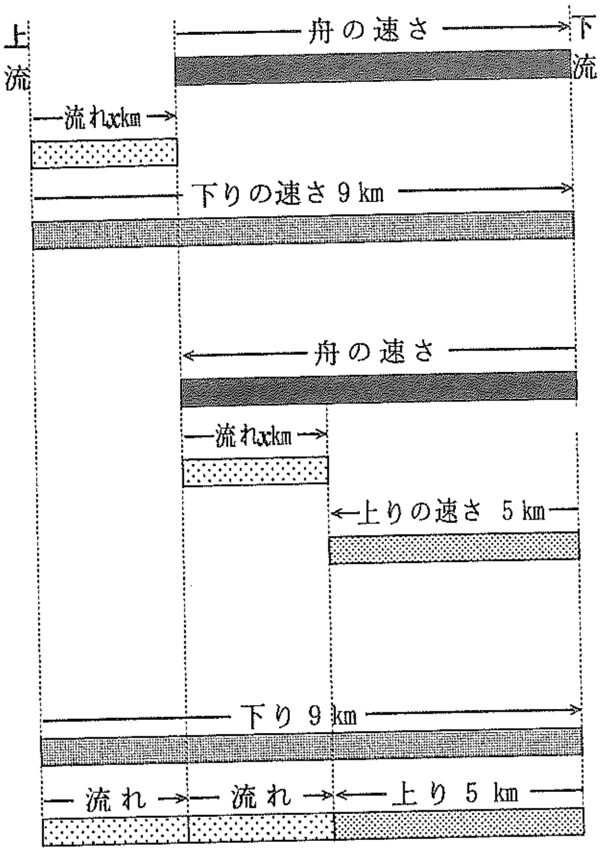
［下りと上りの差］÷［流れの速さ］
＝［　4km　］÷［　2km　］
＝［2］倍

［いつも2倍になるのだろうか。］



例1－2

下る時も上る時も［同じ速さでこぐ舟］の
［下る速さ］が［時速9km］
［上る速さ］が［時速5km］となる
［川の流れの速さ］を求めなさい。



［川の流れの速さ］
＝（下る速さ－上る速さ）÷2
＝（ 9km － 5km ）÷2
＝［ 2km ］

例1－3

川を［下る速さ］が［時速9km］
川を［上る速さ］が［時速5km］の舟の
［静水中での速さ］を求めなさい。

〖解き方1〗

［流れの速さ］を 例1－2 の方法で求めたら、
あとは、

［下る速さ］－［流れの速さ］＝［舟の速さ］
［ 9km ］－［ 2km ］＝［ 7km ］

［上る速さ］＋［流れの速さ］＝［舟の速さ］
［ 5km ］＋［ 2km ］＝［ 7km ］

のどちらで解いても同じ。

それぞれの速さの関係になれて来れば、
次のような解き方が便利である。

〖解き方2〗

［静水中での速さ］
＝（下る速さ＋上る速さ）÷2
＝（ 9km ＋ 5km ）÷2
＝［ 7km ］

例1－4

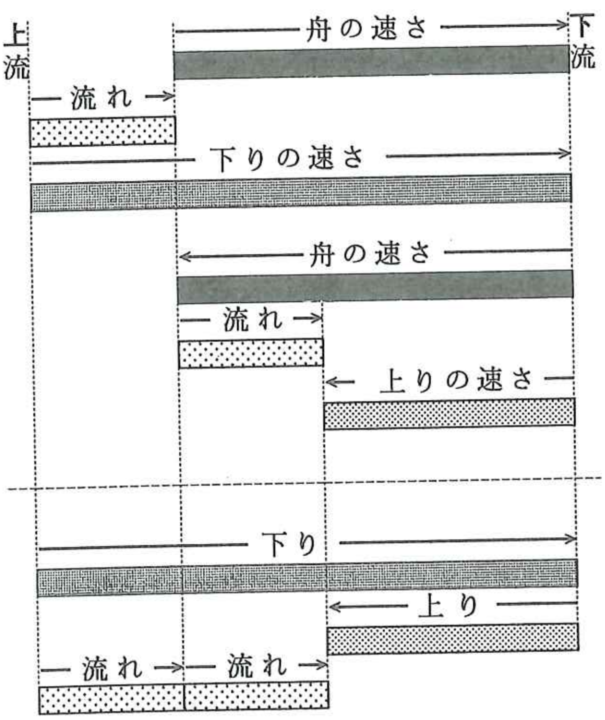
舟の［下る速さ］と［上る速さ］の［差］は いつも ［流れの速さ］の ［2倍］になりますか。

［下る速さ］＝［こぐ速さ＋流れ］
［上る速さ］＝［こぐ速さ－流れ］だから、

［　下る速さ　］－［　上る速さ　］
＝（こぐ速さ ＋ 流れ）－（こぐ速さ － 流れ）
＝（こぐ速さ ＋ 流れ － こぐ速さ ＋ 流れ）
【ここで、［こぐ速さ］は消えて】
＝（流れ ＋ 流れ）
＝［流れ × 2］

｛ 2倍になります ｝

下の図を見ながら具体的に考えて見てください。



ですから、言いかえると

［川の流れの速さ］は、いつも ［下る速さ］と［上る速さ］との［差］の ［2分の1］になります。

例1－5

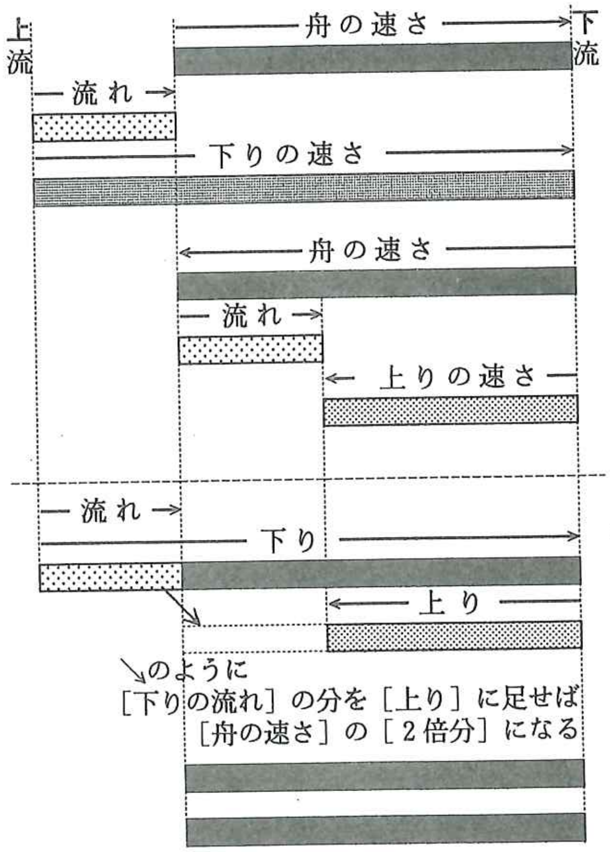
舟の［下る速さ］と［上る速さ］の［和］は いつも ［舟の静水中の速さ］の ［2倍］になりますか。

［下る速さ］＝［こぐ速さ＋流れ］
［上る速さ］＝［こぐ速さ－流れ］だから、

［　下る速さ　］＋［　上る速さ　］
＝［こぐ速さ ＋ 流れ］＋［こぐ速さ － 流れ］
＝［こぐ速さ ＋ 流れ ＋ こぐ速さ － 流れ］
【ここで、［流れの速さ］は消えて】
＝［こぐ速さ ＋ こぐ速さ］
＝［こぐ速さ × 2］

｛ 2倍になります ｝

下の図を見ながら具体的に考えて見てください。



ですから、言いかえると

［舟の静水中の速さ］は、いつも ［上る速さ］と［下る速さ］の［和］の ［2分の1］となります。

第2節　流水算の複合問題

例2－1

ある舟が
ある川の［下流A地点］から［B地点］までの
［60 km］を
［上りは6時間］［下りは5時間］で進みます。

［舟の速さ］
［流れの速さ］を求めなさい。

［60 km］を上るのに、
［6時間］かかったのだから、

［1時間］に上った距離は、
［60 km］÷［6時間］
＝［10km／時］

［60 km］を下るのに、
［5時間］かかったのだから、

［1時間］に下った距離は、
［60 km］÷［5時間］
＝［12 km／時］

このように、
［上り］・［下り］とも、
［1時間の速さ］を求めれば、
例1－2 と同じ型の問題になる。

［静水中での舟の速さ］
＝(下る速さ ＋ 上る速さ)÷ 2
＝(　12 km　＋　10 km　)÷ 2
＝［　11 km　］

［流れの速さ］
＝(下る速さ － 上る速さ)÷ 2
＝(　12 km　－　10 km　)÷ 2
＝［　1km　］

例2－2

ある舟が
ある川の［下流A地点］から［B地点］までの
［60 km］を、
［上りは10時間］［下りは6時間］で進みます。
この舟が［こぐ速さを4倍］にして［上る］と
何時間でB地点に着きますか。

次の順序で求めなさい。

①［上りの時速］は？
②［下りの時速］は？
③［もとの舟の速さ］は？
④［流れの速さ］は？
⑤［新たな上りの速さ］は？
⑥［こぐ速さを4倍にしたときに、
　上るのに要する時間］は？

①［上りの時速］は？
［60 km ÷ 10 時間］＝［6km／時］

②［下りの時速］は？
［60 km ÷　6時間］＝［10 km／時］

③［もとの舟の速さ］は？
(10km／時 ＋　6km／時)÷ 2
＝［8km／時］

④［流れの速さ］は？
(下りの時速 － 上りの時速)÷ 2
＝(　10 km／時 －　6km／時　)÷ 2
＝［2km／時］

⑤［新たな上りの速さ］は？
［舟のもとの速さ×4 － 流れの速さ］
＝［　8 km／時　×4 －　2 km／時　］
＝［30 km／時］

⑥［こぐ速さを4倍にしたときに、
上るのに要する時間］は？
［60 km］÷［30 km／時］
＝［2時間］

例2－3

ある舟は
［こぐ速さ］［毎時 15 km］で
［50 km］を［上る］のに
［5時間］かかります。
もし、［こぐ速さ］を［2倍］にすると
［同じ距離］を行くのに
［何時間かかる］でしょう。

ヒントの小問
① もとの［上りの時速］は？

［50 km ÷ 5時間］＝［10 km／時］

② ［流れの時速］は？

［15 km／時 －10 km／時］
＝［5 km／時］

③ ［新たな上りの舟の時速］は？

［15 km／時 × 2 － 5 km／時］
＝［25 km／時］

ですから、

④ ［所要時間］は？

［50 km ÷ 25 km／時］
＝［2時間］

例2－4

ある舟の
［こぐ速さ］が［毎時 15 km］で
川を［50 km］を［上る］のに
［5時間］かかりました。

(1) ［同じこぐ速さ］で
［同じ距離］を下れば
［何時間］かかりますか。

(2) もし、［こぐ速さ］を［2倍］にすると
［同じ距離］を下るのに
［何時間かかる］でしょう。

例2－3 と同じく、①・②を求める。

③ ［下りの時速］は？

［15 km／時 ＋ 5 km／時］
＝［20 km／時］

④ ［下りの所要時間］は？

［50 km ÷ 20 km／時］
＝［2.5 時間］

⑤ ［新たな下りの時速］は？

［もとの舟のこぐ速さ × 2 ＋ 流れの時速］
＝［ 15 km／時 × 2 ＋ 5 km／時 ］
＝［35 km／時］

⑥ ［新たな下りの所要時間］は？

［50 km ÷ 35 km／時］
＝［$1\frac{3}{7}$ 時間］

＊ 答え ＊

(1) 2.5 時間

(2) $1\frac{3}{7}$ 時間

[算数問題の読み方]

【1】ゆっくり読む

書かれている内容(ないよう)を思い浮(う)かべながら
ゆっくり読む。

【2】印(しるし)をつけながら読む

問題文の中にある大切な要素(ようそ)に
丸印(まるじるし)などつけながら読むのは
非常に有効な方法です。

【3】書き出しながら読む

問題文の内容を、
完全でなくとも
図や式や表に表わしながら読むのは、
実に良い読み方です。

【4】くりかえし読む

1回か2回読んだだけで
[分からない] などと決して言わぬこと。
せめて10回ぐらいは
ていねいに考えながら読んでから
[分からない] ということにしましょう。

★ 書き写しながら読む

解説などがわかりづらいときは、
書き写しながら考えると
よくわかってくるものです。