

# 算数の発見

図解

文章題の解き方

寺尾友豪 著

参英堂出版

第1編

# 算数の発見

図解 文章題の解き方

主として、  
[和や差] の関係をもとにして解く

第1章	わ	さ	ざん	2
	和	差	算	
第2章	さ	しゅう	ざん	15
	差	集	算	
第3章	か	ふ	そく	21
	過	不	足	算
第4章	つる	かめ	ざん	29
	鶴	亀	算	
第5章	しゅう	ごう		41
	集	合		

[和や差の考えで解く]、と言っても  
[和や差の考えだけ]で解ける問題ばかりでは  
ありません。

[かけ算・わり算]も必要ですから  
[倍数]の考えも入っています。

しかし  
[和や差]の考えが  
この問題の解き方のポイントである  
という意味で  
[和や差をもとにして考える解き方]  
なのです。

## 目次

## 第2編

主として、 [倍・割合]の関係をもとにして解く				
第1章	ばい 倍	すう 数	ざん 算	63
第2章	たんい 単位	そうりょう と総量		77
第3章	そう 相	とう 当	ざん 算	91
第4章	ばい 売	ばい 買	ざん 算	101
第5章	し 仕	ごと 事	ざん 算	109
第6章	しょくえんすい 食塩水	こ の濃さ		117

[第2章・単位と総量]のところに  
[延べ]・[帰一算]・[平均]・[ニュートン算]  
などがいっしょに入っています。  
多くの本は、[ニュートン算]は  
[延べ・帰一算・平均]などとは  
全く別の単元に分類していますが  
この本では、似た点を強調して  
同じ章にしました。

### ニュートン算は

多くの人にとって難しいところがあるので  
順に読まずに、後回しにするのも  
学習順序としては良い方法だと思われる。

[仕事算]も[ニュートン算]も  
[速さ]の単元にくみこんでいる本も多いのですが  
倍関係の考え方が強いので  
こちらに入れました。

第3章の[相当算]は、  
5年生の子どもたちが  
『いちばん分かりにくい』  
と言うところです。  
この種類の問題は  
この方法で解けるのだと知って  
数多く練習して慣れるのも方法の1つでしょう。

## 第3編

[速さ]を組み込んだ問題				
第1章	たび 旅	びと 人	ざん 算	133
第2章	つう 通	か 過	ざん 算	145
第3章	と 時	けい 計	ざん 算	157
第4章	りゅう 流	すい 水	ざん 算	171

[旅人算]は

[出会う]・[追いつく]・[離れる]  
といった考えから解きます。

[通過算]は

[旅人算]の[出会う]・[追いつく]などの  
応用です。

[時計算]のほとんどは

[旅人算]の[追いつく]の応用です。

[流水算]は

[和差算]の考えが入りこんだ  
[旅人算]です。

第4編

主として、 [数の規則性] をもとに解く				
第1章	うえ 植	き 木	ざん 算	181
第2章	ほう 方	じん 陣	ざん 算	195
第3章	しゅう 周	き 期	せい 性	217
第4章	すう 数	の	れつ 列	235
第5章	エヌ N	しん 進	ほう 法	251

どのような問題でも  
いくらかの [数の規則性] があるのですから

[植木算] や [方陣算] だけを  
[数の規則性をもとにして考える]  
と言うのも少し変に聞こえるかも知れません。

しかし、  
[和や差から考える] とも  
[倍・割合から考える] とも少し違いますし  
[特に数の規則性を意識する] ので  
この編に入れました。

[周期性] ・ [数の列] ・ [N進法] は  
明らかに  
[数の規則性] があると言えるでしょう。

第4章の [数の列] は  
高校で [数列] として学ぶので  
第5編に入れたいところですが  
第4編の [数の規則性] の  
主人公でもありますから  
こちらに入っています。

第5編

中学・高校で より数学的に学ぶテーマです。				
第1章	かん 還	げん 元	ざん 算	265
第2章	しょう 消	きょ 去	ざん 算	273
第3章	ば 場	あい 合	かず の 数	283
第4章	しん 新	ルール	えんざん の 演算	301

ここでは、  
中学になって学ぶ  
1元1次方程式 ← 第1章 還元算  
連立2元1次方程式 ← 第2章 消去算

高等学校で学ぶ  
順列・組合せ ← 第3章 場合の数  
新しい演算法則 ← 第4章 新ルールの演算

などに発展していく解き方を集めてみました。

といって  
特に難しい問題というわけでもありません。

中学校・高等学校でまとめて  
数学的に学ぶ、ということです。

また、他の編の問題が  
中学・高校へと発展しない  
というわけではありません。

この単元の考えそのものが  
中学・高校で学ぶ数学に  
直接結びつき [やすい] ものだ  
ということです。

編・章の分け方の  
基本の考え方についてつけたし。

他の本にはあるのに、  
この本には無い有名な算法は、  
[分配算] と [年齢算] です。

分配算<sup>ぶんばいざん</sup>は、  
算数的な意味あいで分けられる、というより、  
生活的意味で1つのテーマになる問題です。

和差算であれ、倍数算であれ、  
[分配する] 問題は全て  
[分配算] と呼べるのですから。

年齢算<sup>ねんれいざん</sup>も同じようなことが言えます。  
[年令に関する] 問題は  
全て[年齢算] と呼べます。

解き方としては、  
[和差算・倍数算・還元算・旅人算] など、  
いろいろな方法を使います。  
分配算とちがって、  
[一定量ずつ増える] といった  
算数的意味はあるのですが、  
各編のテーマにまたがる分け方のものを  
混在させると  
各編のテーマが混乱しますから、  
この本では独立した章は設けませんでした。

混同を承知で  
分配算・年齢算を設けている本が多いのは  
伝統的に  
その名前で学んできた歴史のためでしょう。

算数の[問題]や[解き方]は、  
ある考えで  
スッと切り分け、分類するわけには  
いかないところがあります。

1つの問題は、  
いろいろの単元にまたがる内容があり、  
1つの考えの解き方で  
解き切ることのできる問題は少ないのです。

と言って、  
なにも分けずに考えるのも  
学ぶに相当ではありません。

そこで、  
とりあえず何かの規準で分けて、  
順に考えていくしかありません。

この時、  
伝統的な名称にしたがい、  
その名称で述べられてきたことを説明すれば、  
一応目標は達成できます。

しかし、  
算数的な統一的な考えを追求しようとする、  
それでは物足りないものです。

この本では、  
5編に分け、組み立ててみました。  
なぜ、このような分類にしたのかの  
説明を読んでもらえれば、  
だいたい納得してもらえらると思います。

この本で学ぶ人のために【2】

## 改行・改段・改ページ

- ◆少し文章を読んでもらったらわかるように、改行のしかたが今までの本と少しちがいます。

ふつうの文は、  
行の最後まで字をおきます。  
例えば、次のようにです。

[和や差の考えで解く]、と言っても、[和や差の考えだけ]で解ける問題ばかりではありません。[かけ算・わり算]も必要ですから、[倍数]の考えも入っています。

## この本で学ぶ人のために

しかし、  
この本では、  
できるだけ意味をとりやすくするために、  
後ろをそろえるのではなく、  
意味のひとまとまり毎に  
改行するようにしています。  
次のようにです。

[和や差の考えで解く]、と言っても、  
[和や差の考えだけ]で  
解ける問題ばかりではありません。  
[かけ算・わり算]も必要ですから、  
[倍数]の考えも入っています。

### 【1】 **手**を使って読む

[目で読む]と、  
[理解はできます]が  
[身につみにくい]ものです。

図などを写しながら

### [手を使って読む]と

[理解]と同時に、  
[身につきます]。

このように改行したため、  
[内容]は理解しやすくなっている  
と思います。

- ◆問題ごとに、**段**を改めています。
- ◆テーマごとに**ページ**を改めています。

改段・改ページも、  
[今、何を学んでいるか]を  
明らかにする助けとなっていると思います。

この本で学ぶ人のために【3】

## 用語の強調の [ ]

また、  
[算数としての意味]を表わす[用語]や  
[量]をあらわす[数値]は  
できるだけ、  
[ ]で囲んで強調しました。

これもまた、[内容]を  
理解しやすくさせていると思います。

[ ]は、  
[ ]の中の部分を  
強調するためにつけたものですから、  
( )のように、  
( )の中の部分を  
【先に計算する】などといった  
算数的な特別な意味はありません。

( )と[ ]とはよく似ていますが、  
意味は全くちがいますので  
注意してください。

この本では、  
( )は、あくまで、  
【その内部の計算を先にする】といった  
算数的な意味につかっています。  
内容を強調するためには使っていません。

朗読するとき、  
[ ]を見て、  
【かっこ】と声を出す必要はありません。

この本で学ぶ人のために【4】

## 問題

◆[問題]は、全て、

このような枠

の中に入れてありますから、  
その単元の問題がどのようなものであるかを  
具体的に知りたい場合には、  
その枠の中だけを読んでもらえればわかります。

◇<sup>やさ</sup>しい問いから始め、  
少しずつ変化させました。

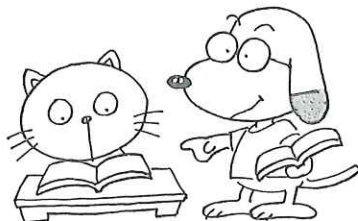
◇前の問題が  
後の問題の解答になっている例が  
たくさんあります。

◇解答がすぐ分かるように、  
同じ数字の問題にしてある例も多い。  
答える<sup>みちすじ</sup>道筋を  
しっかり研究してほしいからです。

◇1つの問いに答えるために、  
いくつかのステップが必要な時  
各ステップを小問として  
<sup>たず</sup>尋ねた場合が多い。

◇問題がいかにして作られるかが  
想像されるようにも考えました。

◇法則が発見できるように  
問題をたくさん並べることのできた単元も  
あります。



この本で学ぶ人のために【5】

## 学んだ後では自分で設問できるように

◆読者は、  
とちゅう しょうもん  
途中の小問をたずねられなくとも  
最後の小問に答えられるように  
練習してほしい。

たとえば、

4時と5時の間で、  
長針と短針の動きについて、  
次の問題に答えなさい。

- ① 長針が1時間にまわる角度
- ② 長針が1分間にまわる角度
- ③ 短針が1時間にまわる角度
- ④ 短針が1分間にまわる角度
- ⑤ 1分間に、長針が短針より多くまわる角度
- ⑥ 重なるまでに、長針が短針より多く進む角度
- ⑦ 長針が短針に追いつくまで何分かかかるか
- ⑧ 長針が短針に追いつくまで何分何秒かかるか

⑧の設問に答えるためには  
①②③④⑤⑥⑦のような問題を  
考えておくことが必要です。

この問題では、  
①②③④⑤⑥⑦がたずねられていますから  
それに順番に答えていけば、  
自然に⑧の準備ができていくことになります。

しかし、  
もし、  
①②③④⑤⑥⑦の設問がなければ、  
その設問そのものを  
自分の力で考え出さなければなりません。

◇  
問われていないことを  
自分で問い続けることは、  
なかなか難しいことです。

あたえられた内容にもとづいて、  
自分で設問を作り、  
その設問に答えることにより、  
あたえられた問題に答える準備  
をしなければならない場合、  
それも、  
何段階も考えておかなければならない時は、  
非常にむずかしいものです。

◇  
算数の問題をイヤイヤ解こうとすると、  
ムダかもしれない問いかけを  
次々やっていくことはできません。

ところが、  
ムダかも知れない問いかけをできる人が  
算数のうでをあげることができるのです。

ですから、  
算数を楽しむ人は  
どんどん算数ができるようになり、  
算数が嫌いな人は、  
いよいよ算数がむずかしくなるのです。

◇  
初めから自分で適切な設問をすることは  
なかなかできないことですから、  
学んだ後でできるように練習してください。



この本で学ぶ人のために【6】

## その他

- ◆図の中の「線分の長さ」の「割合」は、  
実際の数字とかなり違う場合があります。  
そのような違いを超えて、  
図を見ることができるよう  
練習してください。
- ◆解答に示された方法とちがう解き方も  
もちろんあるはありますが、  
本書は、問題が中心のではなく  
解き方そのものを研究しているので  
別の解法は原則としてとり上げていません。
- ◆本書に示した解き方そのものを、  
図解することもふくめ、  
習熟するよう練習してください。
- ◆一度だけの学習では身につかないので、  
くりかえし練習し、  
問題の形式・解答の道筋を理解し、  
手に覚えさせてほしいのです。
- ◆後の単元の内容が、  
前の単元の問題の中に  
入り込まないように注意しました。
- ◆単元別であることを大切に、  
いくつかの単元が混じり合う問題は  
可能なかぎりはぶきました。
- ◆各編の目次を見て  
学んだ内容が思い出せれば、  
学習は大成功です。
- ◆公式などを

このような枠

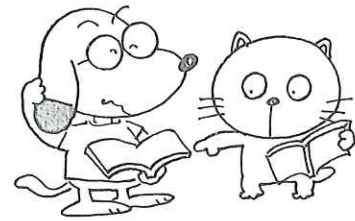
に入れてありますから、  
枠の中を拾って読んでいってもらえば、  
よい復習になると思います。

この本で学ぶ人のために【7】

## 教えることも学ぶこと

ここで学んだことを  
この本を参考にしながらでも誰かに教えると  
理解は確かになりますし  
応用の腕前もあがります。

教えることによって、  
どれほど自分自身の理解が深まるかを  
経験してほしいと思います。



# 第 1 編

## 和と差の考えをもとにして解く

### 第 1 章 和 差 算

第 1 節	2
[和と差] から [大と小] を求める 1	
第 2 節	9
[和と差] から [大と小] を求める 2	
第 3 節	11
[和と差] から [大・中・小] を求める	

### 第 2 章 差 集 算

第 1 節 差を集める	15
第 2 節 2 者の間でやりとりする	19

### 第 3 章 過不足算

☆過不足算を解く準備・面積図	21
第 1 節 [余る] と [ちょうど]	23
第 2 節 [ちょうど] と [不足]	24
第 3 節 [余る] と [不足]	25
第 4 節 [不足] と [不足]	26
第 5 節 [余る] と [余る]	27

### 第 4 章 ツルカメ算

第 1 節 小を基準に考える	29
第 2 節 大を基準にして求める	35
第 3 節 複雑なツルカメ算	39

### 第 5 章 集 合

第 1 節 集合をベン図で解く	41
第 2 節 集合を線分図で解く	49
第 3 節 集合を表で解く	53
第 4 節	59

[ベン図・表・線分図] の対照表

## 第 2 編

主として、

**[倍・割合]** の関係をもとにして解く

### 第 1 章 **倍数算**

第 1 節	2 本の線分 <small>せんぶん</small> に表わして解く	63
第 2 節	何本もの線分 <small>せんぶん</small> に表わして解く	73

### 第 2 章 **単位と総量**

第 1 節	延 <small>の</small> べ	77
第 2 節	帰 <small>き</small> 一 <small>いち</small> 算 <small>さん</small>	81
第 3 節	平 均	83
第 3 節	ニュートン算	85

### 第 3 章 **相当算**

★相当算の導入問題		91
第 1 節	直接相当 <small>ちよくせつそうとう</small>	93
第 2 節	残相当 <small>ざんそうとう</small>	94
第 3 節	和相当 <small>わそうとう</small>	95
第 4 節	差相当 <small>さそうとう</small>	96
第 5 節		97
第 6 節	割合 <small>ひゃくぶんりつ</small> が百分率 <small>ひゃくぶんりつ</small> で示されている時	97
第 7 節	割合 <small>ぶあい</small> が歩合 <small>ぶあい</small> で示されている時	98
第 8 節	割合が分数で示されている時	99
	割合が複雑な形で示されている時	

### 第 4 章 **売買算**

★用語の意味		101
第 1 節	原価 <small>げんか</small> ・利益 <small>りえき</small> ・定価 <small>ていか</small>	103
第 2 節	原価・定価・値引き <small>ねび</small> ・利益	105

### 第 5 章 **仕事算**

第 1 節	全体を 1 とし、分数でわる求め方	109
第 2 節	全体を最小公倍数で表わして解く	115

### 第 6 章 **食塩水の濃さ**

★[濃さ]について		117
第 1 節	[食塩]を[水]に溶 <small>と</small> かす	119
第 2 節	[食塩水]を[蒸発 <small>じょうぱつ</small> ]させる	121
第 3 節	[食塩水]に[食塩]を加える 1	123
第 4 節	[食塩水]に[水]を加える	125
第 5 節	[2種の濃さ]の[食塩水]を混ぜる	127
第 6 節	[食塩水]に[食塩]を加える 2	129

## 第3編

### 速さをくみこんだ問題



#### 第1章 旅人算

第1節 向い合って進み出会う	133
第2節 同じ方向に進み追いつく	135
第3節 同一周上を逆向きに進む	137
第4節	139
同一周上を同じ向きに進む	
第5節 平均の速さ	141
第6節 通過算の準備の問題	143

#### 第2章 通過算

★通過算に使われる用語	145
第1節 列車が電柱を通過する	147
第2節 列車が橋を通過する	149
第3節 列車が出会い、離れる	151
第4節 列車が追いつき、追い越す	153
第5節 複合問題	155

#### 第3章 時計算

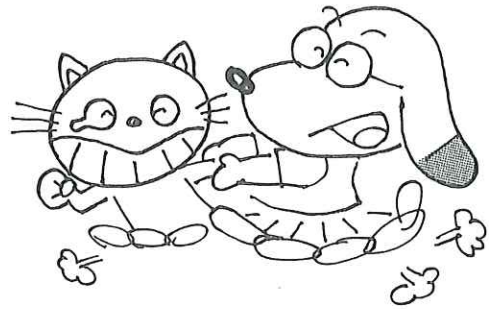
★[時間・分・秒]の換算 <small>かんさん</small>	157
第1節 長針が短針に追いつく時刻	159
第2節	163
長針と短針がある角度になる時刻	
第3節	169
長針と短針が、数字をはさんで 対称の位置	

#### 第4章 流水算

★[流れ]と[舟の速さ]の関係	171
第1節 流水算の基本の型	173
第2節 流水算の複合問題	177



## 第4編



### 主として、 [数の規則性] をもとに解く

#### 第1章 **植木算**

第1節	幅 <small>はば</small> のないものを周りに植える	181
第2節	直線上の両端に幅 <small>はし</small> 0 <small>ゼロ</small> のものを植える	183
第3節	直線上の両端に植えないばあい	185
第4節	長さのあるものを離して並べる	187
第5節	長さのあるものを重ねて並べる	189
付節	2から8までとはどのような意味か	191

#### 第2章 **方陣算1 正方陣**

第1節	辺の数・周囲の数・全体の数	195
第2節	縦・横1列ずつ増やしたとき	203
第3節	回りに1列ずつ増やしたとき	205
第2章 <b>方陣算2 長方阵</b>		
第1節	縦・横・周囲の数・全体の数	207
第2節	横が縦より3個多い長方阵	209
第3節	横が縦の2倍の長方阵	211
第4節	縦・横に1列ずつ増やしたとき	213
第5節	長方阵の回りに1列とりかこむ	215

#### 第3章 **周期性**

第1節	同じものがくりかえし現われるとき	217
第2節	周期性を組み合わせた問題	221
第3節	[曜日]と[日にち]	223
第4節	百年カレンダー	229

#### 第4章 **数の列**

第1節	等差数列	235
第2節	等差数列の和	243
第3節	その他の数列	249

#### 第5章 **N進法**

第1節	二進法と十進法	251
第2節	三進法と十進法	255
第3節	五進法と十進法	257
第4節	十進法の図示	259
第5節	十進数をN進数で表わす	261

## 第5編

中学・高校で  
より数学的に学ぶテーマです。

### 第1章 還元算

- 第1節 還元算の基本の型 ..... 265  
第2節 文章で表わす複合問題へ ..... 271

### 第2章 消去算

- 第1節 加減法その1 一方が同じ ..... 273  
加減法その2 両方が異なる ..... 275  
第2節 代入法 ..... 277  
第3節 3つの異なる数を求める ..... 279  
付 録 連立方程式で表わす方法 ..... 282

### 第3章 場合の数

- 第1節 順列=ならべ方 ..... 284  
第2節 組み合わせ ..... 293  
第3節 ..... 299

順列・組み合わせの複合問題

### 第4章 新ルールの演算

- 第1節 自由なルールで演算 ..... 301  
第2節 新しい公式 ..... 305

