はじめに

このごろでは余り聞かなくなりましたが，昔よく言われた言葉に，「中学受験は親の受験」という言葉がありました．最近では，教育熱の高まりを背景にして，いわゆる「お受験」が親の受験なのでしょうか．それとも，共働きが増え，子供に構ってやる時間が多く取れなくなってしまったので，親が中学受験に関与する割合が以前より減ってしまったのでしょうか．

いずれにせよ，この言葉の背景には，親が子供に働きかけ，語りかけ，直に接し，一緒に学んでいこうとする姿勢を見せることによってこそ，子供に良い学習環境が保証され，子供たちが喜んで勉強し，中学受験に合格していくという古きよき時代の名残が反映されているように思います．

しかし私は思うのですが，塾全盛の時代になり，低学年から塾教材に頼る人が多くなった今の時代でも，実は中学受験は親の受験なのです．親が子供と一緒に面白がって学んでやり，子供にさりげない工夫や知恵を授け，子供にたくましい挑戦の意欲を起こさせる家庭と，親が何もせずに子供を放っておき塾に放り込むだけである家庭では，子供の学力には，天と地の差がついてしまいます．これは空理空論ではなく，私が今まで見てきた親や子供たちについてかなり経験的に当てはまります．

まあ，冗談めかして言うと，塾などで伸びが今ひとつ良くない生徒がいたりすると，父母面談をする教務関係の人たちは，「まあ，親があんな調子だからね，」等とこともなげに片付けてしまったりするのですから．

また，数学が好きで子供といっしょに算数を学んでやるパパやママがいる家庭に，すごく算数ができる子供が多いのも事実なのです．

でも，一緒に本を読んでやるぐらいならいざ知らず，このごろは親たちでさえ，算数と聞いただけで，「うーん，私も子供の頃算数は苦手だったー」と，子供と学ぶ姿勢を持つ前にしり込みしてしまいがちです．

それでは，親と子が一緒に楽しみながら，中学受験の算数に立ち向かっていくことができるような本を作ってやろうじゃないか．こんな考えから生まれてきたのがこの本です．

親の皆さんもぜひ子供と一緒に体当たりでこの本に取り組んでみてください．時には，難しい，と筆者にぶつぶつ言いたくなることもあるでしょうが，時には，うーん，子供とこんな面白い問題に出会えて幸せだと思うときもきっとありますよ．

では，ここらで小難しい講釈はお終いにして，はじまりはじまりー．

2002年4月　　栗田哲也

本書の利用法

読者対象

中学受験を目指して，小学校５，６年のお子さんと一緒に算数を学びたいと思う，すべてのご両親．そして，算数の家庭教師を引き受けてしまったが，自分も余り算数は教えた経験がないぞと少しばかり気後れしているすべての家庭教師のかた．ものすごく自信があり，本を読みながら自習できるという，小学生のかた．算数教育に関心があり，いろいろな教え方を知りたいと思っていらっしゃる教育関係のかた．

この本を読む前提

余り高度な知識は要らないのですが，分数の四則計算がこなせるぐらいの計算力と，基本的な和算の知識は必要です．ここで基本的な和算とは何をさすかというと，植木算，鶴亀算，差集め算，旅人算，流水算，倍数算，消去算，相当算で，その基本的なところは理解してから取り掛かったほうが効果は高いでしょう．また，比について一応学習してあること（高度な知識は不要），速さ×時間＝距離　であること，食塩水について，食塩水の重さ×濃度＝食塩の重さであること．こんなことも前提として知っておいたほうが良いです．まあ，現在の都市部の小学生で受験を目指している子供なら，遅くても小学校５年生までに仕上がっている程度の知識があれば十分です．

念のため付け加えておきますが，親にも子供にも，知識よりも意欲が必要です．

本書の構成と利用法

全体はそれぞれ大きなテーマをもつ11の章からなっています．これはとりあえず，勉強する（読み進む）時間的には11ヶ月という意味にとって下さって構いません．
１つ１つの章は，６日分に分かれています．
１日分は，見開き２ページで，一つの小テーマから構成されています．

本文の１ページは，仮想親の「父」と仮想子供の「二郎」との対話形式で，算数の問題を一つ一つ解いていくというようになっています．ページの左には■や⇨で始まるコメントがありますが，⇨はご両親や指導者向けの情報を，■はそれ以外の補足や情報を表します．１日分の２ページの内容をヒントにされながら，親と子で議論しあったりして，2時間ぐらいでゆったりと２ページを読まれたらいかがでしょうか．

後半にはかなり高度な発想も出てきます．こうした面白いところに目を開かせ，印象付けてやるのも親の手ほどきのうちでしょう．

本書に関連した勉強法について

本書だけをやれば受験は完璧かというとそうではありません．あと２つの要素が必要です．その１つは，基本的で，類型的な問題集を１冊何回も繰り返しやることです．しかし，塾に通っている人はこれは日々訓練されていることでしょう．東京出版の出版物としては，『プラスワン問題集』か，『ステップアップ演習』を繰り返すとその効果が得られます．

後一つは，難しいといわれる古典的な問題を数十問，十分に時間をかけてやり，考える体験を積むことですね．（有名中学の過去問で，そのセットの大問の中で難しいほうの問題を沢山やれば自然と身につきます．）

親と子の算数アドベンチャー

栗田 哲也 著

目次

ステージ1

計算法則からの発展

登場人物の二郎は今年は中学受験生．ふだんはワンパクな男の子ですが，ちょっぴり不安な気もしています．彼には「算数を教えてやるぞ」という少々おせっかいな父親と，去年中学受験をすませた年子の兄一郎がいます．さあ，今日からひと月に6日間父親と算数のお勉強です．ひと月目のテーマは「計算」とのことですが，果たして…

1日目

■今回の解説は新5年生の皆さんも大丈夫．新6年生は復習に役立てましょう．

二郎　来年はもう受験か．受験生なんて気がまだしないよ．何だか不安だなあ．

父　今日から，昔とったきねづかで，少しずつ算数を教えてやるよ．お父さんはな，昔は算数が得意だった．

二郎　大丈夫かなあ．もう30年も経っているんだろ？

父　信ずるものは救われる，だよ．次の問題を見てごらん．

■まず問題にとりくんでみましょう．

> **問題**　次の計算をせよ．（制限時間2分）
>
> （1）　$5996+9998+8996+7999$
>
> （2）　$25\times56\times3\times125\times28$

二郎　何だ．こんなのは簡単だよ．（ノートを出して計算する）ほら，できた．

父　（のぞきこんで）うん．答えはあっとるぞ．でも，おまえは律義者だなあ．筆算でやってるんだから．

二郎　じゃ，どうやれっていうのさ．

■類題をたくさん，工夫しながら暗算でやってみて下さい．例えば

$125\times96=$

$28\times25=$

$9999+999+99+9=$

父　（1）は，99…が目立つのに気がついたかな．6千と1万と9千と8千をたしてから，4と2と4と1をひけばよい．3万3千－11で，答えは**32989**

（2）は，$25\times4=100$，$125\times8=1000$をまず頭に入れておく．

すると，$56=8\times7$，$28=4\times7$という分解に気づくだろう．あとは，

与式$=(25\times4)\times(125\times8)\times7\times7\times3$と工夫すれば

$7\times(7\times3)=147$に0を5つつけて，答は**14700000**

➡交換の法則や結合の法則の話もしてあげたいところです．

二郎　ふーん，ずいぶん楽そうだけど…計算の順番をかえたり，56を8×7に分解してみたり工夫するのはたいへんそうだな．

父　たし算だけの式，また，かけ算だけの式は，どのような順番で計算してもよい．また，9998をたすときは1万をたしてから2をひけばいいんだよ．

お父さんが小学校のとき，先生から出された問題で，

$2\times2\times2\times2\times2\times5\times5\times5$

というのがあった．計算の順序をかえると，(2×5＝10) が 3 組あって，残りは，2×2＝4 だから，答は暗算でも 4000 と出せる．だけど，お父さんはまちがえた．それで，よくおぼえている．

二郎　きっとお父さんも律儀（りちぎ）な人だったんだね…．で，次の問題は？

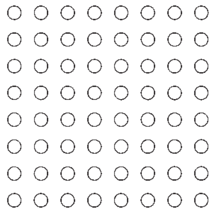
➩ 1 から 100 までの整数をすべてたすという問題は，ガウスが幼少のころ解いたとして有名です．

問題　右の図を利用して，次の計算をせよ．

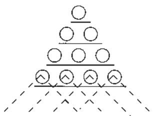
（1）　1＋2＋3＋4＋5＋6＋7
　　　　＋8＋7＋6＋5＋4＋3＋2＋1

（2）　1＋2＋3＋4＋5＋6＋7

（3）　1＋3＋5＋7＋9＋11＋13＋15

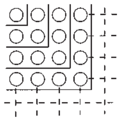


■1＋2＋3＋4＋…は



のようになるので，三角数と呼ばれます．

1＋3＋5＋7＋…は

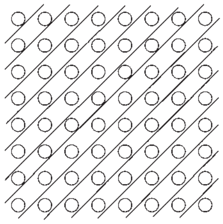


のようになるので，四角数と呼ばれます．

二郎　うーん．計算するだけなら簡単そうだけど，右の図ってなんだい，こりゃ．

父　これは難しかったかな．図 1 を見てごらん．こういうふうに区切（くぎ）ると…

図 1

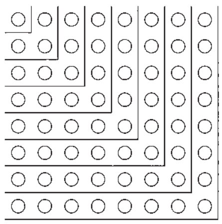


二郎　あっ．左上から数えると，1＋2＋3＋…になってる．(1)と全く同じだ．

父　つまり，(1)は，8×8＝**64**　(2)は？

二郎　もう，わかったよ．(1)から 8 をひくと，1 から 7 までが 2 組残るから，2 でわればいいんだ．えーと，(8×8－8)÷2＝**28**

図 2



父　次は(3)だ．図 2 のようにカギ型に区切ると，8×8 は，1＋3＋5＋7＋9＋11＋13＋15 になっているだろう？

➩学習の進んだ子には，
1＋2＋3＋…＋n
＝n×(n＋1)÷2
や，等差数列の和
＝$\frac{1}{2}$×(項数（こうすう）)
×(初項（しょこう）＋末項（まっこう）)
なども教えるとよいでしょう．

二郎　本当に，いろいろな考え方があるもんだね．そういえば，このあいだ学校の先生が，「2＋5＋8＋……＋59＋62＋65 を計算せよ」って問題を出したんだけど，これもちょっと似てるかな．

父　できたのかな？

二郎　強引（ごういん）に計算して答えはあってたよ．でも，うまいやり方があるんだって．

父　よく知られているのは，逆順（ぎゃくじゅん）にたすというやり方だ．

二郎　何だい，それは．

父　2＋5＋8＋……＋59＋62＋65 は，いくつの数のたし算かな？

二郎　2 から 65 まで 3 つおきだから，(65－2)÷3＝21 が「あいだの数」だね．すると植木算で，21＋1＝22(個)の数ってことになるね．

父　その22個の数を右のようにたす．何か気づくかな？

正順　　2 ＋ 5 ＋ 8 ＋………………＋59＋62＋65
逆順 ＋) 65＋62＋59＋………………＋ 8 ＋ 5 ＋ 2
　　　　□＋□＋□＋………………＋□＋□＋□

■ 1 から 100 までの数のうち，奇数だけを全部たしてみて下さい．

答　2500 (＝50×50)

二郎　あ，たてにたすと□が全部 67 だ．上の段の和も下の段の和も同じだから，　67×22(個)÷2＝**737**　が答えでいいのかな？

父　よくできた．その通りだ．できたところで，今日はこれまでとしよう．

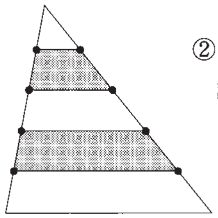
2日目

（二郎が一生けんめいに，父親の作ったテストに取りくんでいる）

■自信のある人は3問あわせて20分ぐらいで，あまり自信のない人は40分ぐらいで，じっくりと考えてください．

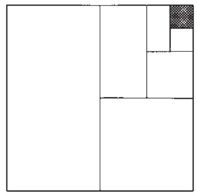
テスト

① 右図の黒丸印の点は各辺の5等分点である．網目部分の面積の和は三角形全体の面積の何分のいくつか．



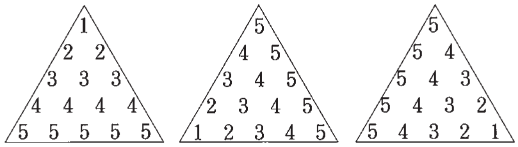
② 下の図を利用して，次の計算をせよ．

1＋2＋4＋8＋16＋32＋64＋128



③ 下の図を利用して，次の計算をせよ．

1×1＋2×2＋3×3＋4×4＋5×5



二郎 あーあ，いやになっちゃうなあ．1番はよくわからないし，2番と3番はそのまま計算した方がよほどはやそうだし．それにしても父さんはどこに行っちゃったんだろう．おや，棚の上に何かおいてあるぞ．

（棚の上にはメモ用紙があり，何か書かれている．二郎はそれを読む．）

二郎へ．お父さんはちょっと床屋に出かけてくる．テストがわからなかったら，次のヒントを読んで，また考えなさい．

①のヒント：離れた網目をくっつけて考えよ．
　　　　　　台形の面積の出し方は？

②のヒント：1＋2＋…＋64＋128は図の中に隠れている．どこに隠れているか考えなさい．

③のヒント：同じ部分の数をたせ．

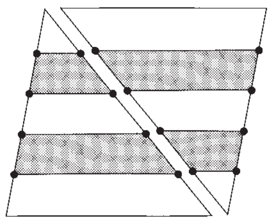
⇨数列の和を求める考え方と，台形の面積の公式を出す考え方には，離散量（とびとびの数）と連続量（ここでは面積のこと）の違いはありますが，構造は同じです．そこの理解を，いろいろな例を出して理解させたいところです．

二郎 何だあ，これは．離れた網目をくっつけるだって？台形の面積？うーん．

（しばらく考えこむ）

そういえば，きのう逆順にたすとかやったなあ．台形の面積の公式を出すには，さかさまにくっつけた．

みんなさかさまだ．よし，さかさまなのを作ってみよう．（右のような図をかく）



あっ，わかった．**5分の2**だ．

②番もヒントを見れば大丈夫かなあ．1，2，4，8，16………って

■この種の問題は入試でもよく扱われます.

数字は次々に2倍になってるけど.

　この図の中に，2倍がかくれているのかな.

(図1のように少し細かい図をかいて考えこむ)

　あっ，わかったぞ.

　こういうふうに数字を書きこめばいいんだ.

(図2のように書きこむ)

　1とか2とか4とかは面積をあらわすと考えればいいんだ．全体は $128\times2=256$ だから，

答は，$256-1$ で **255** だ.

図1

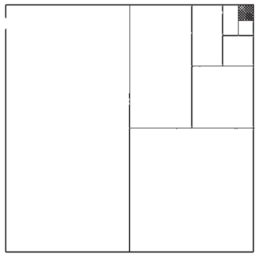
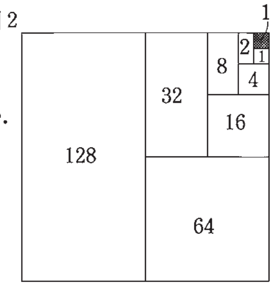


図2



➪等比数列の和の公式も教えてあげたいところですが，右のような面積を使う方法には無理があります.

父　(帰ってきてノートをのぞく)

ほう，①も②もできたなんてすごいじゃないか.

　ところで，もしも②番が

　　$1+2+4+8+16+32+64+128+256+512$

だったら，同じようにできるかな.

二郎　たぶん，$512\times2-1=$**1023** になる.

■$1+2+4+8+16$ に $\frac{1}{16}$ をかけると

$\frac{1}{16}+\frac{1}{8}+\frac{1}{4}+\frac{1}{2}+1$

となり，

$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}$

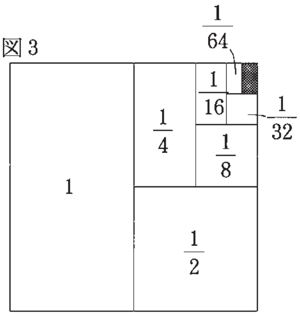
と同じになります.

父　では，$1+\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}+\frac{1}{16}+\frac{1}{32}+\frac{1}{64}$ は？

二郎　(しばらく考えて)

わかったよ．次みたい(右図3)に書きこめばいいんだ．正方形全体から，網目部分をひけばいいから，$2-\frac{1}{64}=1\boldsymbol{\frac{63}{64}}$

図3



父　おっと，ずいぶんわかってきたな．③番は？

二郎　それが全(まった)くだめなんだ．見当もつかない.

父　1番上にある数は，1と5と5だろう．これを全部たすと………

二郎　11だよ.

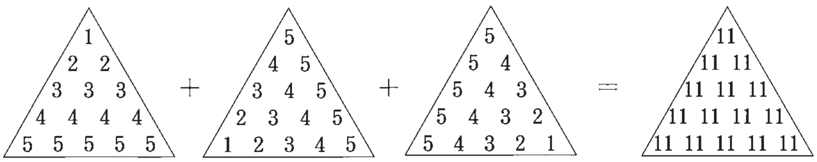
父　1番右下にある数も，5と5と1だから，たすと11だね.

➪ $1^2+2^2+3^2+4^2+5^2$ の求め方の一例です．難しいと思いますのでじっくりと理解させて下さい.

$1^2+2^2+\cdots\cdots+100^2$ のような一般形に発展させて教えても，わかる子もいるでしょう．ちなみに，法政二中の過去問に類題あり.

二郎　あっ！　同じ部分の数をたせって，そういう意味だったのか.

　(ノートをとり出して，次のようにかく)



全部11になってる!!

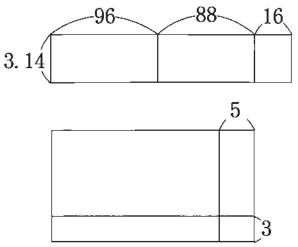
父　だから，1枚にかかれている数の和は，$(11\times15)\div3=$**55** だ.

二郎　15って何？

父　1枚にかかれている数字の数，つまり場所の数で，$1+2+3+4+5$ のことだ．1枚の板にかかれている数字は，1が1個，2が2個，3が3個，4が4個，5が5個だから，$1\times1+2\times2+3\times3+4\times4+5\times5=55$ となる.

3日目

(机をはさんで父と二郎が向きあっている．二郎の前には右のようなメモ用紙)

> ① 96×3.14＋88×3.14＋16×3.14＝
>
> ② 9でわると3余る数と，9でわると5余る数をかけてから9でわると余りはいくつか．
>
> 
>

父　どうだ．見当はついたかな．

二郎　(腕ぐみをしている．やがて目をあげ)①番の方はわかったみたいだ．面積を考えればいいんだね．

3つ別々に筆算でかけてたから，あんなに面倒臭かったんだ．

■①のような計算問題は入試頻出です．(よく出ます)

父　では，答えをいってみなさい．

二郎　①の長方形の横の長さは，

$$96+88+16=200$$

だよね．じゃあ，200×3.14＝**628**

が答えだ．これなら暗算で，できらあ．

父　つまりだな，

$$96\times3.14+88\times3.14+16\times3.14=(96+88+16)\times3.14=200\times3.14$$

のように，まとめられるということだ．

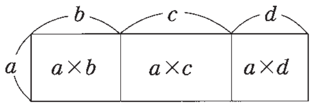
96や88，16，3.14などの数を文字であらわすと，一般に，

$$a\times b+a\times c+a\times d=a\times(b+c+d)\cdots\cdots\cdots ㋐$$　となる．

イコールの左右を逆にすると $a\times(b+c+d)=a\times b+a\times c+a\times d$

で，a は矢印のように，b にも c にも d にもかけられている．

まるで a が(　)の中の3つに分配されているように見えるから，これを分配の法則という．(右図)



㋐の式はその逆で，ばらばらな所にある3.14を，1か所にまとめ，96と88と16をたしてから，3.14をかけたわけだ．

⇨分配の法則という言葉はきっちりおぼえさせてあげましょう．この法則を面積図で理解できたら，本来は中3で習う展開の初歩について教えてあげてもよいかもしれません．(上級者のみ)

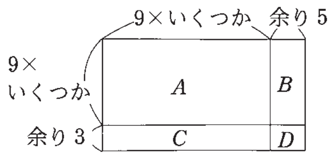
二郎　②も，ヒントの図は何だか①に似てるよね．でもわからない．降参だ．

父　じゃあ，もう少し書いてみよう．(右図のように書く．)長方形の，

縦の長さは9でわると3余る数を

横の長さは9でわると5余る数を

表す．縦×横で面積が出るが，これを図のように A～D の4つの部分に分ける．どうだ．A は9でわりきれるかな？



二郎　(9×いくつか)×(9×いくつか)だからわりきれるよ．B はどうだろう．これも(9×いくつか)×5だから9でわりきれる．C も大丈夫だ．すると…わかった！残りの D が9でわるといくつになるかで決まるんだ．

$D=3\times5=15$，$15\div9=1$ 余り6だから答えは**6**だ．

そうかあ，余りだけで考えればいいわけだ．

■7でわると3あまる数から7でわると6あまる数をひいて，その答に7でわると5余る数をかけたとき，その結果を7でわった余りはいくつですか．

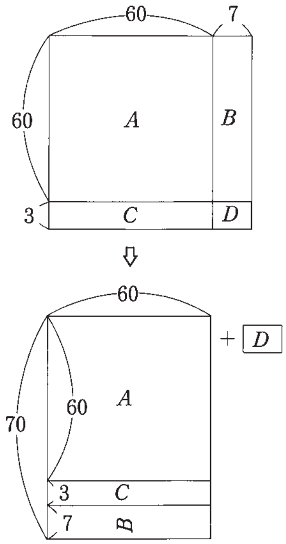
9

父　いいところに気がついた．では，さっそくだが類題をやってみよう．

➪3，4，5，9 の倍数の見分け方はぜひ教えてあげたいところです．7 や 11 の倍数の見分け方については，少し難しいので，学習が進んだ子にだけ教えるべきでしょう．

問題
（1） 65812 を 9 でわると余りはいくつか．〔暗算で出せ〕
（2） 88888×5555 を 9 でわると余りはいくつか．〔〃〕
（3） 67×63 を暗算で計算せよ．

二郎 （1）（2）はわからないけど，（3）のやり方は兄さんが教えてくれたことがあるよ．理由はわからないけどね．6×(6+1)＝42 と 7×3＝21 を横に書き並(なら)べて，答えは **4221** だ．



でも，なぜだろう．長方形を書いてみようか．（右のような図を書いてじっと考えこむと，父がそっと下に図を書き加(くわ)える．）

………

何だい，これは．B が横にくっついたぞ．

おや，　60×70＝4200
　　　　　3×7＝　21

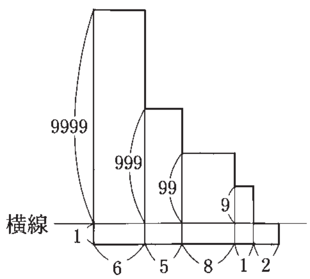
で，たてにたすと，6×7 と 3×7 を横に並べた格好(かっこう)だな．……ああ，わかったよ．ここまで書いてくれればわかるよ．

父 では，どういう場合にこの計算ができる？

■練習をしてみましょう．
85×85＝
39×31＝
72×78＝

二郎 十の位が同じで，一の位がたして 10 になる 2 つの数をかける場合．例(たと)えば，74×76＝5624

父 よし，できた．それでは（1）にいこう．65812 を右図のように表(あらわ)す．太枠の中の部分の面積が 65812 だということはわかるかな．



➪右の面積図では，99999と，9999と，999，6と5と8と1と2などの長さの比が，実際の数字とはちがっています．このような面積図では必ずしも正確な寸法(すんぽう)で図を書く必要(ひつよう)がないことを教えてあげて下さい．

二郎 たての長さは，9999＋1＝10000
999＋1＝1000…で，…
うん，わかるよ．

父 では横線より上の部分が 9 でわりきれることは？

二郎 だって，たての長さがみんな 9 の倍数だもんね．

父 それじゃあ，あとは横線より下を考えればいいわけだ．

二郎 ふむ，ふむ，なぁるほど．つまり，

6＋5＋8＋1＋2＝22

を 9 でわった余りを出せばいいんだ．これなら暗算でもできる．答えは **4**.

ひょっとして，22 をさらに 2＋2＝4 として答えを出してもいいのかな．

■右のように，各位の数をたして 9 でわりきれるかどうかが，9 の倍数の見分け方です．3 の倍数の見分け方も同様です．

父 うーん，さえてるな．それでいいんだ．では，（2）も暗算でできるだろう．

二郎 88888 を 9 でわると，8＋8＋8＋8＋8＝40，4＋0＝4 で，余りは 4
5555 を 9 でわると，　5＋5＋5＋5＝20　2＋0＝2 で，余りは 2
88888×5555 を 9 でわった余りは，それぞれの余りだけを考えればいいから，4×2 で，答えは **8** だ．やったあ．

4日目

（父親のつくったテストも今回で2回目である．二郎は10分ほど問題を眺めてから，「ヒントのメモ」をさがしている）

■3日目の応用問題です．「テスト」は①～④をあわせて30分で挑戦してみて下さい．

テスト

① 5□23が9の倍数となるように，□の中に整数を入れよ．

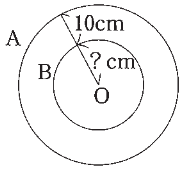
② 右は九九の表である．網目部分の数をすべてたすといくつか．

	1	2	3	……	7	8	9
1	1	2	3	……	7	8	9
2	2	4	6	……	14	16	18
3	3	6	9	……	21	24	27
⋮	⋮	⋮	⋮	……	⋮	⋮	⋮
7	7	14	21	……	49	56	63
8	8	16	24	……	56	64	72
9	9	18	27	……	63	72	81

③ 72の約数をすべてたすといくつか．

④ 図で円Aと円Bは，どちらもOが中心の円である．

円Aの周の長さと円Bの周の長さの違いを求めよ．



二郎　まったく父さんったら，テストを出すと，すぐにどこかへ消えちゃうんだから．人の苦労も知らないで．

それにしてもヒントのメモはないのかなあ．

でも①は昨日やったから解ける．

■9の倍数の判定法は各位の数をたして，9でわりきれるかどうか．

5＋□＋2＋3

が9の倍数になればいいんだ．つまり，□＋10が9の倍数だから，あてはめてみると□は8だ．

②はめんどうくさそうだからとばして，③にいこう．

■かけて72になる2数の組をさがす方法も，基本だから忘れないように．

72の約数は，

1と72，2と36，3と24，4と18，6と12，8と9，これでおわりだから，

1＋2＋3＋4＋6＋8＋9＋12＋18＋24＋36＋72＝195

ふー，つかれた．2問できたから，よしとしよう．

父　（急にあらわれて）どうだ，もう解けたか．

二郎　ああ，びっくりした．でもさ，何だかめんどうくさいや．①はいいけど．

父　めんどうな問題など，一問もないぞ．②～④は，これからじっくりと解説するけれど，そんなに早くあきらめないで，長方形の図を書いてみなさい．

➩実際の入学試験に出た問題です．

二郎　長方形の図ならおぼえてるさ．分配の法則だろ．でも，それをどうやって使うのさ．

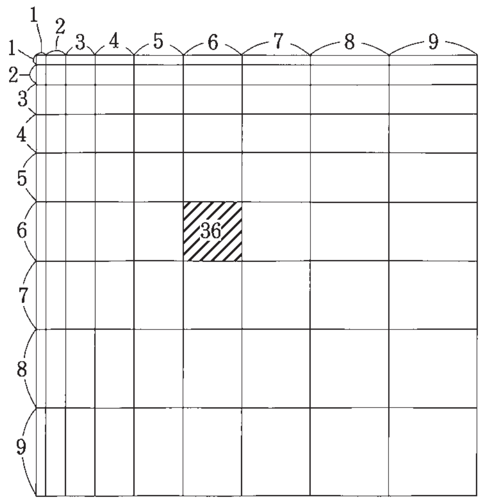
■1行目は，
1＋2＋…＋8＋9
＝45，
2行目はその2倍で90
3行目は3倍で135
⋮
とやってからたしてもよいでしょう．

父　では，右の図を見てごらん．図は九九の表のようなものだ．

ただし，それぞれのマスの面積，例えば斜線の面積は

6×6＝36

だ．これらのマスの面積を九九81通りたすと…



二郎　わっ！全部よせ集めると，大きな正方形になる!!

父　その通り．たても横も

1＋2＋3＋4＋5＋6＋7＋8＋9

の正方形の面積を計算すればよい

はじめの日にやった通り，1＋2＋3＋…＋7＋8＋9＝10×9÷2＝45

45×45　は，十の位が同じで一の位は5＋5＝10　だから，……

二郎　きのうやった通り，4×5＝20と5×5＝25を横に書きならべて，

答えは，**2025**だ．また，長方形の威力(いりょく)だね．でも③は長方形じゃないんだろ．

父　ところが，それがまた長方形なんだ．素因数分解って知ってるかな．

二郎　兄さんに教わったことがあるよ．

72の素因数分解は右のようにするから（点線枠(わく)内）

72＝2×2×2×3×3

2) 72
2) 36
2) 18
3) 9
　3

父　よくできた．

すると，72の約数は2と3をいくつかずつくみあわせて，かけたものだね．

2は0個か1個か2個か3個

3は0個か1個か2個

これを右のような表に整理してみる．すると，綱目(あみめ)の部分1マス1マスの面積が，1つ1つの約数になっている．たとえば，図の――部，3×4＝**12**や9×4＝**36**は72の約数だ．

	2が0個	2が1個	2が2個	2が3個
	1	2	2×2＝4	2×2×2＝8
3が0個　1	1	1×2	1×4	1×8
3が1個　3	3×1	3×2	3×4	3×8
3が2個　3×3＝9	9×1	9×2	9×4	9×8

この1マスの面積を約数の大きさと考えて，全部たしてごらん．

二郎　まさかとは思うけど，たてが，1＋3＋9＝13，よこが1＋2＋4＋8＝15の長方形の面積と同じだとか…….

父　その「まさか」だ．答えは，13×15＝**195**　このやり方は一度おそわらないと，自分で思いつくのは難しいね．もう一つの例をあげよう．**180**の約数の和は，　　180＝2×2×3×3×5

と素因数分解して，

(1＋2＋2×2)×(1＋3＋3×3)×(1＋5)＝**546**

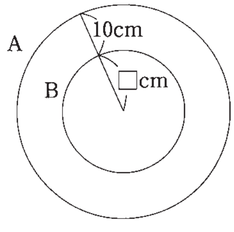
二郎　ねえ，マス目の数が約数の個数ってこと？

父　またいいことに気がついたね．その通りだ．

最後に④をやってみよう

右の図で，円Aの円周は，　2×(□＋10)×3.14

円Bの円周は，　2×□　　　×3.14



この二つをくらべると……

二郎　わかったよ．また分配の法則だ．それにしても，ずいぶんいろんなところに出てくるなあ．円Aの円周は，2×□×3.14＋2×10×3.14だから，円Bの円周より，2×10×3.14＝**62.8(cm)長い**わけだね．

■　1＋2＋……＋8＋9
＋) 9＋8＋……＋2＋1
$\underbrace{10+10+\cdots+10+10}_{9個}$

■素因数分解：右のようにして，小さい順にわれる数でわっていきます．

➩ 2×2×2×3×3
＝$2^2\times3^2$ のようにかくかき方をおぼえると便利です

➩
	1	2	4	8
×3	3	6	12	24
×9	9	18	36	72

のように整理してもよいでしょう．

2（や3）が0個のときは1と考えます．

■ためしに，90の約数の個数，約数の総和を出してみましょう．

答え
90＝2×3×3×5 より
約数の個数……
2×3×2＝**12(個)**
約数の和……
(1＋2)×(1＋3＋9)
×(1＋5)＝**234**

あとがき

本書の元になる連載をした頃，私は結婚したてで，子供はいませんでした．ですから，この本は私と子供との対話を通じて生まれた本ではありません．むしろ，昔父親に算数を習った経験などを元に，連載をしていました．私はいわゆる都市部の有名中学出身者ですが，小学生時代に塾に通った経験がありません．大学生になって塾教師のアルバイトをするまで，塾でどんな教え方をするのかは全く知りませんでした．いざ，塾で教え出してみると驚くことばかりです．へえ，この問題をこのやり方で解かせるんだ（いやはや，子供たちがかわいそうだな）．こんな風に教えれば子供はもっとできるようになるのに．何でマニュアル的な教え方ばかり幅を利かせているのかなあ．

まあ，若気の至りでそう感じた部分もあるのですが，そのうちにもっと本質的な部分に気づいてきましたつまり，優秀な塾の先生たちは，仮に良いやり方を知っていても，一度に数十人を教えるという営みの中では，1人の子供とじっくり納得の行くまで対話する暇が無いのです．実際，その後知り合った塾の先生の中には，マニュアルにとらわれずに手作りの優秀な授業をしようとしている人が何人もいました．でも，その恩恵を受けられるのは，その先生が今年はこの生徒と心ひそかに決めた少数の生徒だけで，後の生徒は対話の少ない大きな教室に，一律の授業を受けて放っておかれるわけです．

これは可哀想だ．やはり親なり家庭教師といった十分に子供を把握できる人が，対話をしながら彼らの疑問に答えていってやらないと，そして彼らの導き手と成ってやらないと．でも，昨今は，親にも算数は難しすぎて訳がわからないと言うしなあ．

私はそんなことをつぶやきながら，一人の生徒（ひょっとしたら昔の自分？）と問答するような具合に連載をしていったのです．

時を経て，私も一人の男の子の父親となりました．そんなある日，東京出版からこの連載を本にしてみないかといわれて，私は一寸冷や汗をかきました．家庭教育こそ教育の王道，そんな信念は変わっていないものの，子育てというものは理屈どおりに行くものではなく，私自身子育てに悪戦苦闘していたからです．

でもいいか，こうなったら，息子相手にこの本を試してみるかな（まだ先の話ですが）と覚悟を決めてこの本は出版の運びと成りました．

ですから冗談を言えば，この本は十年後に多少書き加えられる可能性があります．（冗談ですからね．）

最後になりますが，本書を手にされた皆様の成功をお祈りいたします．どうかお子様に良い人生がありますよう．また，いろいろとお世話になった東京出版の皆様にこの場を借りてお礼申し上げます．

（著者記す）

親と子の算数アドベンチャー ©

2002年4月5日　第1刷発行
2009年9月25日　第5刷発行

著　者　栗田哲也
発行人　黒木美左雄
整版所　錦美堂整版
印刷所　光陽メディア
発行所　**東京出版**
〒150-0012
東京都渋谷区広尾 3-12-7
電　話　(03)3407-3387
振　替　00160-7-5286
http://www.tokyo-s.jp/

ISBN978-4-88742-049-6