

## 目次

0. 「難問」にチャレンジ 5  
 パネはどれだけのひる？  
 「北海道の面積」を重さでわかる
1. 「比例」って、なに？ 10  
 くぎを重さで買う
2. 表を使って比例をさぐる 15  
 影の長さで高さがわかる
3. グラフを使って比例をさぐる 1 19  
 おいしい氷をポンプでくみ出す
4. グラフを使って比例をさぐる 2 29  
 北海道でクマから逃げる
5. 比例の問題を水そうでとく 36  
 いっしょに起こる変化
6. ブラックボックス 43  
 箱のはたらきを予想する
7. 入力と出力 48  
 複雑な変化
8. 比例を式で表す 53  
 「ことばの式」を考えよう
9. 比例定数さがし 65  
 実験で比例定数を見つける  
 自転車をとおして 65  
 パネをとおして 67  
 てんびんばかりをとおして 69  
 電気をとおして 75
10. こんなところに比例があった 77  
 西日本比例さがし  
 兵庫県で地震の伝わり方を調べる 77  
 広島でアインシュタインの式に出会う 80  
 愛媛県で太陽光発電パネルを調べる 82  
 四万十川で地球温暖化を考える 86  
 国東半島でコロの便利さを知る 89  
 筑紫平野で食糧問題を考える 91  
 沖縄の海で圧力について学ぶ 94
11. これ、比例してるの？ 98  
 比例するもの、しないもの  
 カステラの大きさと値段 99  
 小包の料金 100  
 風車は？ 競覧車は？ 101  
 紙をどんどん切っていくと…… 102  
 電気代 104  
 マラソン 105  
 ダイアグラム 106
12. バネをつなげると複比例 107  
 お姉さんの難問に再チャレンジ
13. 小学校の勉強をふりかえる 114  
 面積の計算は比例、単位あたり量は比例定数  
 長方形の面積 116  
 円周 118  
 単位あたり量 120
14. 未来に向かって 123  
 距離と時間をのりこえる

### ヒロシ

本名、藤原健史、小学5年生。  
好奇心いっぱい、行動的だが、  
少々、おっちょこちょい。  
ことばの使い方が、時々面白いが、  
食いつまんでおもしろいものには見えない。  
スポーツが得意でクラスの人気者。  
ハチロー先生が大好きで、  
先生のこともおどろおどろしている。



### この本の登場人物



### タカシ

本名、藤原健史、ヒロシと同級生の小学5年生。  
ヒロシとは性格がまったく違うが、2人は大の親友。  
いつも冷静で観察眼が、  
それにでもやさしく接することができる。  
またおどろおどろされている。  
ハチロー先生の大ファンで、  
星野の子どものための動物をよく知っている。

### ハチロー先生

本名、藤原八郎。  
高小中級教師、退職して19年になるが、  
子どもたちが喜んでくれることを喜び、  
しべたの虫いっしょ、動物を  
愛して暮らす工夫を凝らしている。  
ハチロー先生の家は、  
子どもたちのおまり場になっている。  
そこに集まってくる子どもたちは、  
動物ゲームを催しんだり、知識を教えあったり、  
ハチロー先生の動物園を回ったりしている。

# 0

## 「難問」にチャレンジ

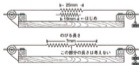
バネはどれだけのびる？



図のように、長さ19mmのバネの一方のはしにおもりをつけ、もう一方のはしを固定しました。

すると、バネは6mmのびて、25mmになりました。

では、同じバネを2個、下の図のようにつなげて、おもりの重さを2倍にしたら、バネののびる長さは、全体で何mmになるでしょうか。



読者のみなさんも、いっしょに考えてみてください。

はじめの予想      のびる長さは      mm

タカシ☆ おもりだけでなく、パネも2個になったんでしょ。引っぱりあう力は変わらないんだから、パネののびの長さも同じじゃないかな。

ヒロシ☆ パネ1本におもり1個で6mmのびるんだらう。そのセットが2セットあるってことだ。だから、のびる長さも2つ分で、12mmのびると思うんだけど……。

タカシ☆ やっぱりむずかしいな、この問題。

ヒロシ☆ タカシのお姉さんが投げ出したくらいだから、できるわけないか。



先生☆ どれどれ、2人が悩んでいるのはどんな問題なのかな。

ヒロシ☆ おう、ハチ先。こんどの旅行はどうだった？

先生☆ ああ、なかなかいい旅じゃったよ。

タカシ☆ ねえ、ヒロシ君、その「ハチ先」っていうのは、先生に失礼だよ。ハチロー先生は、ぼくたちより60歳くらい年上なんだよ。

ヒロシ☆ いいの、いいの。ハチ先はオイラの友だちなんだから。友情があれば年の差なんて関係ない。ねえ、ハチ先。

先生☆ はっはっは。そうじゃのう。ヒロシはわしの親友じゃからのう。

タカシ☆ まあ、いいや。あのね、先生。これ、中学生のぼくのお姉さんのつくえの上にあったプリントなんです。この問題は、手をつけられなかったようなんです。それで、ぼく、ちょっとやってみたくなっちゃって……。でも、やっぱり全然わかりませんでした。

先生☆ うん、たしかにこれは難問じゃね。しかし、やってみようと思ったタカシ君のチャレンジ精神はなかなかりっぱなものだ。ところで、君たちは明日から夏休みだったね。それでは、この問題が解けるように、しばらく、わしといっしょに勉強してみないか。

ヒロシ☆ ほんとう？ オイラ、やってみたい。

タカシ☆ ぼくも、ぜひ、いっしょに勉強させてください。

先生☆ じゃあ、明日、うちに来るといひ。

## □「北海道の面積」を重さではかる？



ヒロシ☆ ハチ先、なに作ってんの？

タカシ☆ 日本地図を切っているようですね。

先生☆ そうじゃよ。これが東京都、これは石川県、そしてこれが北海道じゃ。

ヒロシ☆ 切りとった北海道の地図を、あれ？ 重さをはかるの？

先生☆ どれ、タカシ君、北海道は何gかな？

タカシ☆ 16.7gです。

先生☆ すると、北海道の面積は、83500km<sup>2</sup>くらいになるかな。ヒロシ、地図帳で北海道の面積を調べてくれないか。

ヒロシ☆ うん、わかった。えーと、83451km<sup>2</sup>だよ。

タカシ☆ すごい！ ほとんどあっていますね。どうしてこんな小さな小さな地図の重さをはかるだけで、北海道の面積がわかるのですか。

先生☆ それはな、「比例」の考えを使ったのじゃよ。

先生☆ では、こんどは、これで実験しよう。

ヒロシ☆ これ、くぎじゃないか。くぎを使ってどんな実験をするの？

先生☆ まず、くぎ1本の重さをはかってごらん。

ヒロシ☆ 1.75gだよ。

先生☆ 2本では？

タカシ☆ 3.5gになりました。

先生 ☆ 3本のせると？

ヒロシ ☆ えーと5.25g。

先生 ☆ 4本では？

タカシ ☆ 7gです。

先生 ☆ さあ、よく見てごらん。くぎの数が1本から2本に、2倍になると、重さはどうなっているかな。

ヒロシ ☆ 1.75gから3.5gに、やっぱり2倍になる。

タカシ ☆ 2本から4本も、2倍だけど、重さはどうかな。

ヒロシ ☆ こも3.5gから7gに、2倍だ。

先生 ☆ それでは、くぎ10本では、何gになるじゃろうか。

ヒロシ ☆ 10本は2本の5倍だね。そうすると、重さも3.5gの5倍になるはずだ。

タカシ ☆  $3.5 \times 5$ で、17.5gになるはずですね。では、はかりにのせてみるよ。

ヒロシ ☆ ほんとにそうなる？

タカシ ☆ よく当たるものですね。

先生 ☆ そこでじゃ、これが何本かわかるかな？



ヒロシ ☆ あっ！ ハチ先、くぎをはかりに山盛りのにせちゃった。

タカシ ☆ 350gです。ということは、350gは1.75gの、えーと、200倍だから、くぎの数は200本になるはずですね。

先生 ☆ 3人で半分けて数えてみよう。

タカシ ☆ ばくのは、87本。

先生 ☆ わしは66本じゃ。

ヒロシ ☆ えーと、もうすこしだからね。えー、オイワのは47本だ。

タカシ ☆  $87本 + 66本 + 47本 = 200本$ 。

すごい！ びったりだ。ばく、わかったよ。さっきの北海道の面積も、くぎと同じ

考えを使ったんですね。

先生 ☆ そのとおり。この地図のわいてある鉄は、10000km<sup>2</sup>分が2gになっているのじゃよ。北海道の重さは16.7gだったね。これは2gの8.35倍だから、面積も8.35倍して、83500km<sup>2</sup>と、わかったのじゃ。

ヒロシ ☆ 重さで面積がわかるなんて、ほんとにびっくり。

先生 ☆ この「比図」の考えかたが、お姉さんの難問を解くカギになるんじゃないよ。

### 重さで全体の数を予想しよう

① 同じ大きさのくぎを両手にいっぱいほど用意します。



② まず、何本あるかを、予想してみましょう。

③ はかりに10本のせてみます。

④ その重さを10で割り、1本あたりの重さを計算します。



⑤ 用意しておいたくぎを全部、はかりにのせ、重さをはかります。

⑥ その重さを、④で求めた1本あたりの重さでわると、くぎの本数がわかります。



⑦ 実際に、くぎの本数を数えてみましょう。最初の予想と計算の結果、どちらが実際の数に近かったですか？

同じ方法で、年賀状の枚数や大豆の数なども、調べてみましょう。