

# 算数・数学のおすすめラインナップ

算数・数学のお役立ち情報を掲載しています。

## 算数のABC



算数の基本的な学習内容や指導法について分かりやすくていねいに解説しています。校内研修や初任者研修で活用していただけます。



<https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/abc-series/abc-series017/>

## データの活用



●「データの活用」  
指導の初歩の初歩



<https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/e-other/e-other021/>



●「データの活用」  
新教材の指導の手引き



<https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/e-other/e-other036/>

## 機関紙『ROOT』



算数・数学にゆかりのある方々へインタビューしている「Hello Mathematics!」や連載企画「授業改善のヒント」、「数学偉人伝」などを掲載しています。



<https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/root/>

## ROOT No.30

日文教育資料【算数・中学校数学】

令和4年(2022年)10月31日発行

編集・発行人 佐々木秀樹

発行所 日本文教出版株式会社  
〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5  
TEL: 06-6692-1261

本書の無断転載・複製を禁じます。

CD33616

## 日本文教出版 株式会社

<https://www.nichibun-g.co.jp/>

大阪本社 〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5  
TEL:06-6692-1261 FAX:06-6606-5171  
東京本社 〒165-0026 東京都中野区新井1-2-16  
TEL:03-3389-4611 FAX:03-3389-4618  
九州支社 〒810-0022 福岡市中央区薬院3-11-14  
TEL:092-531-7696 FAX:092-521-3938  
東海支社 〒461-0004 名古屋市東区葵1-13-18-7F-B  
TEL:052-979-7260 FAX:052-979-7261  
北海道出張所 〒001-0909 札幌市北区新琴似9-12-1-1  
TEL:011-764-1201 FAX:011-764-0690

# ROOT

2022  
No.30

Hello, Mathematics!

漫画だから伝えられる  
数学の面白さと奥深さ  
漫画家 三原和人

本資料は、一般社団法人教科書協会「教科書発行者行動規範」に則り、配布を許可されているものです。

※本冊子掲載QRコードのリンク先コンテンツは予告なく変更または削除する場合があります。  
※QRコードは、株式会社デンソーウェーブの登録商標です。

日文の実践事例、教科情報

詳しくはWebへ!

日文

検索



未来をになう子どもたちへ  
日本文教出版



最初の音の周波数を1として、以下の手順をくり返します。

- ① その周波数を3倍にする。
- ② 2.1未満になるまで2でわった数を次の音の周波数とする。

すると、周波数として以下のような数が現れます。

1	ド	数が大きい順に 並び変えると……	1	ド
1.5	ソ		1.06787109375	ド#
1.125	レ		1.125	レ
1.6875	ラ		1.20135498046875	ラ#
1.265625	ミ		1.265625	ミ
1.8984375	シ		1.3515243530273438	ファ
1.423828125	ファ#		1.423828125	ファ#
1.06787109375	ド#		1.5	ソ
1.601806640625	ソ#		1.601806640625	ソ#
1.20135498046875	レ#		1.6875	ラ
1.802032470703125	ラ#		1.802032470703125	ラ#
1.3515243530273438	ファ		1.8984375	シ
2.0272865295410156 (≒2)	ド		2.0272865295410156 (≒2)	ド

ピタゴラスの考えたピタゴラス音律は、このアルゴリズムでつくられています。

1をドの周波数(261.6Hz)として音を鳴らすと、  
ド→ソ→レ→ラ……と綺麗な音が鳴ります。

周波数が2倍になるとちょうど1オクターブ上の同じ音が鳴ります。

1オクターブの音階が12個なのは、このように音が定義されたからです。※

※現在の12音階は平均律という考え方で定義されています。

## CONTENTS

### 2 Hello, Mathematics! 漫画だから伝えられる 数学の面白さと奥深さ



漫画家 三原 和人

### 6 授業改善のヒント 小学校編 「データの活用」領域の指導は 定着してきたか、工夫できているか

滋賀文教短期大学准教授 松宮 孝明

### 8 中学校編 全国学力・学習状況調査をもとにした 「データの活用」領域における表現指導

近畿大学准教授 西仲 則博

### 10 読書で広がる算数・数学の世界

### 12 読み解く数学偉人伝 ドランブルとメシャン



ドランブル

メシャン

帝塚山大学教授 城田 直彦

取材協力 株式会社講談社 (p.2~5)  
株式会社コトノネ生活 (p.2~5)  
株式会社タンクフル (p.2~5)  
有限会社中村編集デスク (P.10~11)  
撮影 河野 豊 (p.2~5)  
イラスト studio potato 福嶋 敏信 (P.10)  
藤井 美智子 (P.12~13)  
デザイン 株式会社京田クリエイション

# 数学の面白さと奥深さを 漫画だから伝えられる



漫画家  
**三原 和人**  
(みはら かずと)

ズム』を読んでいただくとわかると思いますが、数学をテーマにしても、じつは数学そのもの、数学自体はあまり描いていません。自分が感じていることや考えていることを、数学を通して表現することで、面白いストーリーを描けるのではないかと思ったのです。

## 「情緒」を切り口にすれば数学の面白さや奥深さを描けるのではないか。

——考えや気持ちを「数学を通して表現する」、それをやってみようと思ったのはなぜでしょう。

『はじめアルゴリズム』を描く直接的なきっかけともなった伝説的な天才数学者・岡潔<sup>おかよし</sup>氏の言葉に「人間にとって一番大切なことは情緒である」という言葉があります。天才数学者がそう言うのですから、数学においても情緒が大切なのであろうと、この言葉が作品を描く上での私のある意味「希望」になっていました。先ほど話したとおり、数学素人の私が数学をテーマに描く、そんなことが本当にできるのだろうかと不安にもなる中で、数学において大切なことは「情緒」である、と。つまり、気持ちの揺れ動きや喜怒哀楽などの感情が大切なのであれば、そこを切り口にして数学の面白さや奥深さを描けるのではないかと思ったのです。この言葉は、岡潔氏と評論家・作家の小林秀雄<sup>こばしひでお</sup>氏との対談の中にあったのですが、この言葉が作品を描き続ける支えになりましたね。

天才数学少年ハジメの成長を描いた漫画『はじめアルゴリズム』で、数学の面白さや奥深さをわかりやすく表現した三原和人さん。数学をテーマに選んだ理由や苦労した点についてお話を伺ってきました。

## 自分が感じていることや考えを「数学を通して」表現する。

——数学をテーマにした漫画を描こうと思ったきっかけを教えてください。

連載を始めるにあたって、編集者を交えて「何をテーマにするか」を話し合いました。色々な企画やアイデアが出された中で、私が出したテーマの一つに「数学」があったのです。ただ、私は数学を専門的に学んだこともなく、数学に関しては素人でした。そんな私が、いろいろなテーマの中からなぜ数学を選んだのかというと、単純に「面白そうだな」と思ったからです。『はじめアルゴリ

## 数学の奥深さは学習すればわかるのではなく、日々の体験や感情につながっている。

——作品には数学の本質に迫るセリフがいくつも出てきます。数学が専門ではないのに、なぜこうした言葉を思いついたのでしょうか。

『はじめアルゴリズム』の冒頭、主人公・ハジメの師匠となる老数学者の内田が語るシーンでは、「我々の仕事は宇宙の法、その『語り』に耳を傾けることにあります」や「そこから聴こえた声を『数』という体系で表現する」、「その表現を人々は数学と呼ぶ」などのセリフがあります。それらが数学の本質に迫っているのかどうかは私にはわかりませんが、たしかに、私が考えた言葉、セリフです。どうして思いついたのかと問われると答えが難しいです。数学のことを語っているようで、何にでも通じることを言っている感じでしょう。宗教的でもあるし哲学的でもあるような。やはり、数学の奥深さは、学習すればわかるというものではなく、日々の体験や感情につながっているものだと思います。情緒を起点に作品を考えていたから、思いついたのだといえるかもしれません。

ただし、実際の漫画の作り方は少し違っていました。『はじめアルゴリズム』は、次の回どうするかがほぼ何も決まっていなかったのが多かったので



## 漫画を描きながら味わった「なんかすごい世界に足を踏み入れてしまった」という感覚

——話をつくることを通じて、数学への理解が深まったり、数学は面白いと感じたりしたことはありましたか。

作品を描く前と比べたら、数学の奥深さの入口のところに「ちょっとは近づけたかな」とは思いますが、本当に理解しているのかは自分ではわかりません。数学は奥が深いことはわかりました。奥が深いことを知らなかったから無鉄砲に漫画にしてみようと思えたのでしょうし、描けたのかもしれない。だから、連載が始まった後、続けて

す。自分の中で考えや感情などの「情緒」に基づいて「これが描きたい」、「次はこういう流れで描く」ということがあることは極めて珍しく、話の作り方としては、例えば、ハジメがどこかに遊びに行く話にしようといった設定をまずは決めて、そこで話のネタとして「使えそうな数学」はないかを探しました。

使える数学のネタがあればいいのですが、たいていはすぐに見つからないので、監修をお願いしていた京都大学 理学研究科 数学・数理解析専攻 修了の三澤太郎<sup>みさわだいろう</sup>さんに面白そうな数学のネタを教えてください、それにストーリーを無理やり合わせて作り上げるということをよくやっていました。その作業を今、思い返すとお話をいただいて小話を作り上げる大喜利のような力技ともいえるものでした。



いく中でどんどんどんどん「なんかすごい世界に足を踏み入れてしまった」という思いは強くなっていきました。

## 漫画という形式(フォーマット)だからこそ数学の面白さや奥深さを伝えられる。

——「すごい世界に足を踏み入れた」、そう感じた中で数学の面白さや奥深さをどう伝えようと考えましたか。

作品を描いているときは、漫画に悩みもがく自

分自身と、いろいろな数学者との間に共通点があるように感じ、それを表現することを考えていました。『はじめアルゴリズム』の中に登場する、素数に取りつかれて日常生活がままならなくなってしまう大貫<sup>おおぬき</sup>というキャラクターは、自分でも漫画を描くのに追い込まれてしまうことがあったので、それを大げさにしてみたらどうなるかなどと考えて描きました。要は、作品を通じて純粋に「数学」のなんたるかを伝えるというよりも、数学のまわりにあることからや数学者のことを描いていたような気がします。私自身の興味も、数学よりも数学に関わった人、数学に取りつかれた人のほうにありました。人を描く、人間を表現するのに数学を使い、それを漫画という絵やセリフ、コマ割りのある形式(フォーマット)で表現することで、数学の面白さや奥深さ、怖さや素晴らしさなどを描くことができるのではという想いでした。

### 『はじめアルゴリズム』をきっかけに「親子のつながりができた」という声が嬉しかった。

——作品は小中学生、高校生にもよく読まれたとお伺いしました。読者からの反応で印象に残っているものはありますか。

親が子どもに勧めたり、子どもが親に勧めたりと、親子のつながりができたという声が意外にあって印象に残っています。娘と距離ができてしまったお父さんが、『はじめアルゴリズム』をきっかけに、また娘と話ができるようになったといった声もあって嬉しかったですね。

### 自分が描いた漫画をクラスの仲間に読んでもらい反応を見るのが楽しかった。

——三原さんはどのような子ども時代を過ごしましたか。

幼稚園の頃から不登園でした。小学校も不登校で、先生が家まで迎えに来て、学校に連れていかれた思い出があります。学校があまり好きではなく、算数や数学なんてもってのほか。勉強もしていませんでした。中学になると親からは高校だけは行ってくれと言われたので、高校には進んで何



とか卒業しました。高校での数学の成績も追試の追試の追試だったかを受けて、「これで落ちたら留年」というようなギリギリの成績でした。

小中高と学校では隅っこにいるタイプでしたね。集団にいるのが苦手で、一人で漫画を読んだり絵を描いたりしていました。あるときノートに漫画を描いていたら、ちょっとやんちゃな友人がそれをクラスメートに回してしまったのです。それがみんなに読まれて、面白いと言われて、そこから漫画を描いて読んでもらって反応を見るのが楽しくなりました。こういった体験も学校に行っていなかったらできなかったことですね。

数学については、私自身は数学と聞いたら鳥肌が立つような人間だったのですが、だからこそ数学をテーマにした漫画を描けたという側面もあると思っています。数学が苦手な人にもわかりやすいように、ずっと漫画の世界に入っていけるように考えました。数学に詳しい人が描いたら、最初

の入口をもっと数学的に深いところに置いてしまって、数学が苦手な人にとってはわからないことになっていたかもしれません。毎回、新しい数学ネタを描くときにも、自分で専門的に書籍を読んだり、わからないことを調べたりしてかみ砕いてから描いていました。数学がわからないからこそできたことだと思っています。



### 「世界は広いよ」と伝えたい

——学校の先生や子どもにメッセージをお願いします。

子どもたちには、「世界は広いよ」と言いたいですね。自分自身もそうだったのですが、子どものときは学校、クラスの中、家族だけが「世界」だと思いがちで、そこで居場所がなかったり、うまくいかないことがあったりすると「もう世界の終わりだ」というように絶望してしまう子どももいるのだと思います。ところが、そんなことはないのです。たとえ小学校や中学校のときなどに苦しいことがあっても、成長して世界が広がれば、なんでもないことのようにラクになることも多いのです。だから「大丈夫だよ」と伝えたいですね。

自分も思い返してみると、子どものころは世界がとても狭かったです。今になってみると、本当に大したことないことにあれこれと真剣に悩んでいました。例えば小学校の頃から〇〇大学を目指していて、いざそのときになって失敗したらバキッと心が折れてしまったというような話も耳にすることがあります。悲しいことだと思います。もっとフレキシブルで良くて、もっと先生も子どもも楽しんで生きていいのだと思います。自分の漫画が、その助けになれたらいいなと思っています。

私自身も振り返ると、「絶対に漫画家になるぞ」と決めていたわけではないです。高校卒業後は漫画の専門学校に行き、その後、友人が漫画家のアシスタントをやっている空気ができたと言われたので応募して、アシスタントになりました。漫画



家になるという強い意志があったというより、流れに乗っていったという感じです。目的をもって進んできたというよりも、ふとしたきっかけで大切な探し物を見つけたという感触です。夢中になって探しているときよりも、探すのをやめてふとしたときに見つかることもあるというのと似ていますね。「自分は絶対に〇〇になる」と思って突き進んでいると、それが自分に合っていなかったときに次に進む道がまったく見えなくなってしまうこともあるでしょう。もしかしたらもっと自分に合っている道があるかもしれないと、視野を広く持つことがとても大切なのだと今はわかります。私の生きてきた道は、言葉を変えれば「行き当たりばったり」なのかもしれませんが、自分で自分のことはそんなにわからないでしょうし、この道しかないと思ひ込むのではなく、色々な可能性に目を向けて柔軟に進んでいく方がいいと思います。



三原 和人 (みはら かずと)

福井県出身。漫画家。週刊漫画誌「モーニング」にて、『はじめアルゴリズム』で漫画連載デビュー。天才数学少年ハジメの成長を描いた同作は人気を博し、全10巻で完結した。現在は能をテーマに世阿弥を主人公にした『ワールドイズダンシング』を連載中。

# 「データの活用」領域の 指導は定着してきたか、 工夫できているか



●滋賀文教短期大学  
准教授  
松宮 孝明

## 1: 「データの活用」領域の指導は 定着してきたか?

皆さんは、レクリエーション（子どもたちならお楽しみ会など）で遊びを決めるとき、どうしますか。手っ取り早く多数決で希望が多かった遊びを2つぐらい選んでいませんか。希望したものが1つも選ばれていない子どもがいて悲しんでいても、それは仕方ないことだと思いませんか。でも、そんなとき、全員が1つだけでも希望の遊びができるように決めたいと「データの活用」を工夫する子どもがいたとしたら、なんて素晴らしいことだと思いませんか。

新しい学習指導要領のもと授業が実践されて2年ほど経過しましたが、新設された「データの活用」領域の実践は定着してきていますか。教科書に設けられた題材は取り扱っているけれど、何が変わったかはあまり周知されていないようです。

そこで、今回は「データの活用」領域の指導について考えてみたいと思います。

「データの活用」領域は、改訂前の「量と測定」領域の測定値の平均や、「数量関係」領域の表、グラフの内容をあわせもって新設されました。そのため、目的に応じてデータを表やグラフに表したり、その特徴を調べたりすることができればいいと考えられがちです。

改訂後の学習指導要領解説には、「データの活用」領域のねらいとして、「適切なグラフに表したり、代表値などを求めたりするとともに、統計的な問題解決の方法について知ること」のほかに、「データのもつ特徴や傾向を把握し、問題に対して自分なりの結論を出したり、その結論の妥当性について批判的に考察したりすること」や「統計的な問題解決のよさに気づき、データやその分析結果を

生活や学習に活用しようとする態度を身に付けること」とあります。（下線は筆者）

「自分なりの結論を出す」「批判的に考察する」「そのよさに気付く」「生活や学習に活用しようとする態度」とは、具体的にどのようなことなのでしょう。また、どのような授業を展開すればいいのでしょうか。

## 2: 全国学力・学習状況調査の出題から

そこで今回は、今年の全国学力・学習状況調査の問題をひもといてみましょう。

③には設問が4つありますが、設問(2)では、アンケート結果から単純に多いもの2つの遊びを決めるのではなく、ある別の考えから、異なる決定方法を考えようとしています。まさしく「自分なりの結論を出す」ことや「批判的に考察する」力を育てようというわけです。

**3**

6年生のまなみさんの学級では、みんながもっと仲良くなるために、お楽しみ会をすることにしました。

(1) まなみさんたちは学級で話し合い、お楽しみ会の遊びを、次の4つの中から2つ決めることにしました。

クイズ   宝探し   しりとり   ビンゴ

そこで、24人の学級全員にアンケート調査をし、希望する遊びを1人に2つずつ選んでもらい、その結果を下の表にまとめています。

希望する遊び（お楽しみ会）					
遊び	ビンゴ	クイズ	宝探し	しりとり	合計
票の数（票）	17	13	12	ア	48

▲図1 令和4年度全国学力・学習状況調査 小学校算数③

具体的に見てみましょう。7ページの表を見てください。これを見て、<遊びの数を数える>と、一番多いのはビンゴ17人、二番めはクイズ13人、三番めは宝探し12人となり、上位2つはビンゴとクイズになります。しかし、ビンゴとクイズに決

めてしまうと、本当に全員の希望が通ったことになるでしょうか。たとえば、<表のビンゴとクイズに色をぬる>と、22、23、24番の人は色がぬれません。そこで、どうかして「全員の希望が1つは通るようにできないか」と考えてみます。すると、ビンゴと宝探しだと全員に1つは色がぬれ、希望が通ることになるというわけです。

一人一人が選んだ遊び		
	選んだ遊び	
1	ビンゴ	クイズ
2	ビンゴ	クイズ
3	ビンゴ	クイズ
4	ビンゴ	クイズ
5	ビンゴ	クイズ
6	ビンゴ	クイズ
7	ビンゴ	クイズ
8	ビンゴ	クイズ
9	ビンゴ	クイズ
10	ビンゴ	宝探し
11	ビンゴ	宝探し
12	ビンゴ	宝探し
13	ビンゴ	宝探し
14	ビンゴ	宝探し
15	ビンゴ	しりとり
16	ビンゴ	しりとり
17	ビンゴ	しりとり
18	クイズ	宝探し
19	クイズ	宝探し
20	クイズ	宝探し
21	クイズ	宝探し
22	宝探し	しりとり
23	宝探し	しりとり
24	宝探し	しりとり

▲図2 令和4年度全国学力・学習状況調査 小学校算数③(2)

こんなふうに考える子どもたちを育てようと思うと、やはり、日々の授業改善が必要だということになります。

では、どのように考えたらよいのでしょうか。

これまでの実践を振り返ってみると、グラフ化やそれを見ての考察はしてきていますが、目的があいまいで何のために考察したり分析したりしているのかがわからなかったり、その分析では、結論としてまとめるには不十分だったりしているものはなかったでしょうか。これでは、生きて働く力として統計を活用する力が身に付かないこととなります。日常生活に生かすことを主眼にこれまでの学習を見直すことが大切です。

## 3: これからの「データの活用」領域の指導

これからの「データの活用」領域の指導では、以下のポイントを大事にしていきましょう。

●「表やグラフの利用」を取り上げるときは、よりPPDAC「P：プロブレム（問題を見つける）、P：プラン（計画）、D：データ（収集）、A：アナリシス（分析）、C：コンクルージョン（結論）」の過程をしっかりと経験させること。

●今までの方法や結論にとどまらず、ほかの方法を複数考えさせたり、本当にこれでいいのだろうかを再度考えさせたりすること。

先ほどの続きの設問(4)では、今度は1年生と交流会をすることを考えます。その時、1年生と6年生にアンケートを取るのですから1年生と6年生全体で1番希望が多い遊びをしたらいいと考えるのが普通です。しかし、この交流会のねらいから、「1年生の希望をよりかなえてあげる方法はないか」と新たな課題を設け、1年生の希望には1人につき10ポイント、6年生の希望には1人につき5ポイントとして計算し、その合計で遊びを決めるとしたらどうなるかを考えさせています。すばらしい考えだと思いませんか。

希望する遊び（交流会）						
学年遊び	輪投げ	かくれんぼ	なぞなぞ	縄とび	紙飛行機	合計
1年	15	14	10	7	4	50
6年	4	8	10	18	7	47
ポイント数の合計	170	180☆	150	160	75	

つまり、目の前の子どもたちが、1年生の希望だけを聞き入れるのでもなく、6年生の自分たちの希望を優先するのでもなく、両方の希望を取り入れつつ、何とか少し、招待した1年生の希望を多く取り入れる方法を考えようとする、このような「多面的なものの考え方をし、具体的な方策を決定」し「日常生活に生かす学習」を目指していかなければならないということです。

●参考・引用文献  
 ・文部科学省・国立教育政策研究所（2022）「令和4年度全国学力・学習状況調査報告書：小学校算数」  
 ・文部科学省「小学校学習指導要領（平成29年告示）解説 算数編」日本文教出版

# 全国学力・学習状況調査を もとにした「データの活用」 領域における表現指導



●近畿大学 准教授  
西仲 則博

## 1: どちらがよいか?

統計の教材でよく用いられているものの1つに、2つのデータ群からどちらかを選択する「2群比較」というものがあります。

全国学力・学習状況調査では、平成24年に出題された数学B問題③(2)が有名です。この問題は、スキージャンプの原田選手と船木選手の過去20回の飛行距離がヒストグラムに表されており、どちらを選ぶかという問題でした（実際は、細かな条件が付きまします）。正答率は47.1%で、「資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに課題がある」と報告されました。この問題は、2人のどちらを選んでも、その理由が数学的に表現されていたら正解となる問題で、数学としては珍しい出題でした。

時を経て、今年の⑦(1)にも、同じ傾向の問題が出題されました。それが、コマの問題です。学級の大会にコマAとコマBのどちらを出すかよいかを2つのヒストグラムを基に判断し、その理由を答えるものです。こちらにも、理由が的確に表現されていれば、どちらのコマを選んでも正解になります。

今回の結果は正答率が44.2%であり、スキージャンプの問題より約3%下がっていますが、ほぼ同じ程度と見なすことができ、改善はなされていない状況なのが見えます。

では、何が問題なのでしょう？ AかBを選ぶのは生徒に任されていますが、その判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかです。ここで問題になるのが、「どちらのコマがより長い時間回りそうか」ということです。「長い時間回る」となれば、「最大値が大きい方だ」という意見もあり、また、「最小値が大きい方だ」という意見もあるでしょう。それ以外の解釈もできます。

(1)二人は、どちらのコマがより長い時間回りそうかを調べるために、2つのコマを20回ずつ回し、それぞれのコマが回った時間のデータを集めました。そして、それぞれのデータについてヒストグラムをつくり、それらと比較して考えることにしました。

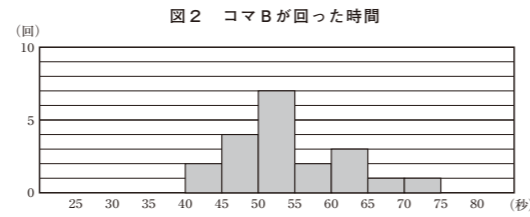
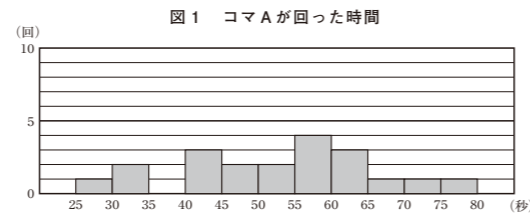


図1、図2のヒストグラムの特徴をもとに、より長い時間回りそうなコマを選ぶとすると、あなたならどちらのコマを選びますか。下のア、イの中からどちらか一方のコマを選びなさい。また、そのコマを選んだ理由を、2つのヒストグラムの特徴を比較して説明しなさい。どちらのコマを選んで説明してもかまいません。

- ア コマA
- イ コマB

▲令和4年度全国学力・学習状況調査 中学校数学⑦(1)

例えば「60秒以上回る」ことを「長い時間回る」とこととすると、後は、その回数比較になります。数学では、多くの場合、仮定がしっかりと示されていますが、この問題は、生徒に仮定を立てる事を求めているとも言えます。

ただし、「最大値が大きいAを選んだ」や「最小値が大きいBを選んだ」という答えでは、十分ではないと私は考えます。なぜなら、この問題は、「2つのヒストグラムの特徴を比較して説明しなさい。」とあり、2つのヒストグラムからどのような事がわかって、それをどのように解釈したかを説明する必要があるからです。最大値に着目するのなら、「最大値が大きい方を選ぶとする。AのヒストグラムからAの最大値は75秒以上80秒未満で、Bの

ヒストグラムからBの最大値は70秒以上75秒未満なので、Aの方が最大値は大きいと判断できる。よって、Aを選んだ。」

とすると、判断の基準が明確であり、データからの解釈を行い、比較し、判断した経緯がわかり、これらが数学的な表現で示されています。

このような説明を生徒達がするためには、どうしたらよいのでしょうか？ 普段から、先生方は、生徒に、問いに対する答えを求めておられ、その理由を答えさせていると思います。そこに、一つ工夫をしてはどうでしょうか？ それは、テンプレートを作り、それを浸透させていくことです。

今回であれば、「①判断する基準を先に述べる」、次に「②それぞれのデータ(資料)からそれらを読み取る」、そして「③比較する」、最後に「④判断する」です。

ここで大事なことは、数学的な表現を用いているかどうかと、数値で比較検討されているかどうかです。表現指導に付け加えてみてください。

## 2: 箱ひげ図が表しているものとは

今回の調査では、⑦(2)で箱ひげ図に関する問題が出題されました。この問題は、「箱が示す区間にふくまれているデータの個数と散らばりの程度」について書かれている4つの文から正しく述べられた文を選択するというものです。

以下の解説の前に、箱ひげ図は、データのばらつきをわかりやすく見せるための図であり、データを昇順(降順)に並べて、データの個数を全体の25%ずつに分けて、中央の50%を箱で囲み、箱の下、上のそれぞれ25%ずつを線で結んできた図である事を念頭においてください。

さて、⑦(2)の結果ですが、ア(正解)で正答率が44.4%でした。選択肢ウが38.9%となっており、間違いの多くがウの選択肢であることがわかります。

では、アとウで何が同じで、何が違ったのでしょうか？

まず、アとウの文は、「データの個数」について示されています。この点は同じです。相違点は、

- ア データの個数は中央値を中心とする全体の約半数であり、データの散らばりの程度は、高位置よりも中位置の方が小さい(反応率44.4%/正答)
- ウ データの個数は高位置よりも中位置の方が少なく、データの散らばりの程度は、高位置よりも中位置の方が小さい。(反応率38.9%)

▲令和4年度全国学力・学習状況調査 中学校数学⑦(2)の4つの選択肢より一部を抜粋

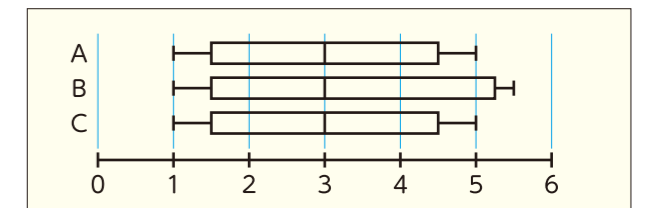
アが「データの個数は中央値を中心とする全体の半数」、ウが「データの個数は高位置よりも中位置の方が少なく」と示されている点です。ウの文は、箱の長さの違いはデータの個数にあることを主張しています。

選択肢ウと答えた生徒は、箱の長さがデータの個数の大小で決まると考えたのでしょうか。

このような誤解を正すために、例えば、次の5個のデータAとB、9個のデータCを使って、箱ひげ図を生徒に作らせて、箱の長さ、箱が示す区間にふくまれているデータの個数に関係があるのかどうかを問うのはどうでしょうか？

- A 1、2、3、4、5 B 1、2、3、5、5.5
- C 1、1.5、1.5、2、3、4、4.5、4.5、5

AとBは箱の長さが違いますが、データの個数が同じです。AとCは箱の長さが同じですが、データの個数が違います。これらから、「箱の長さがデータの個数の大小で決まる」ということが間違いであることに気づいてくれるでしょう。



今回の箱ひげ図は新しく入った概念であるため、先生方もどのように問えば良いかを試行錯誤されている所かもしれません。今回の解説を指導に活かしていただければ嬉しいです。

●参考・引用文献  
文部科学省・国立教育政策研究所(2022)  
『令和4年度全国学力・学習状況調査報告書:中学校数学』

# 算数 数学の世界



読書を通して、驚きと発見に満ち溢れた算数・数学の世界へ冒険の旅に出かけませんか。

**小説** 冒険小説、青春小説、時代小説。  
統計や数学の道で、困難に立ち向かう主人公たちを応援したくなる！

## ブロード街の12日間



デボラ・ホブキンソン／作  
千葉 茂樹／訳  
あすなろ書房 刊

1854年、英国のブロード街で起きた感染症大流行の史実をもとにした冒険物語です。

少年イールが生活するブロード街にコレラが発生し、感染者、死者が猛スピードで増加。イールはジョン・スノウ博士の助手になり、聞き取り調査、感染状況の地図化に街を走り回ります。

彼らは仮説検証に必要なデータを手に入れ、真の感染源を特定することができるでしょうか。

## 青の数学



王城 夕紀／著  
新潮文庫 nex 刊

恩師の教えに従い、中学まで数学を独学で続けた栢山。栢山の高校生活は、若き数学者が集い、数学で決闘するネット上の空間「E<sup>2</sup>」に足を踏み入れた瞬間から、騒がしくなります。全国トップレベルの高校にある数学研究会「オイラー倶楽部」など多くの同年代ライバルと競い合い学び合う日々が、栢山を変えてゆきます。

息苦しいほどの焦りや憧れ、ひたむきな想いを数学へぶつける若者たちの青春小説です。

## 白い航跡 (上・下巻)

吉村 昭／著  
講談社文庫 刊



明治時代、海軍医・高木兼寛は海軍の統計や日誌を丹念に調べ考察し、年間数万人の死者を出す病気があった脚気は、白米中心の食習慣が原因だとする「食物原因説」を提案します。

しかし当時はビタミンB（この不足が脚気の原因だと後に判明）の発見前。「細菌原因説」を推す陸軍医・森林太郎（文豪、森鷗外）らから、激しく批判されてしまいます。

それでも彼は脚気の予防法確立のため、食習慣改良の効果を示す数値・図表をかかげ続けます。執念の一生を描いた時代小説です。

**絵本** 数学を愛する女性たちの、考え方や生き方に触れてみませんか？

## 世界でさいしょのプログラマー エイダ・ラブレスのものがたり



フィオナ・ロビンソン／作  
せな あいこ／訳  
評論社 刊

コンピュータの元祖が誕生するおよそ100年前。世界的詩人と数学者を両親にもつ伯爵夫人エイダ・ラブレスは、世界初のプログラマーだった……とは一体どういうことでしょうか。

この絵本では、プログラミング言語 Ada の名前の由来になった彼女の、豊かな発想に触れることができます。

## グレース・ホッパー プログラミングの女王



ローリー・ウォールマーク／文  
ケイティ・ウー／絵  
長友 恵子／訳  
岩崎書店 刊

大学、海軍、コンピュータ業界で、80代になっても活躍し続けたグレース・ホッパー。彼女の生涯と、好奇心旺盛でユーモラスな一面を紹介する絵本です。

初期のプログラミング言語は「1」と「0」の数字で構成され、限られた専門家しか扱えないものでした。彼女はこの状況を変えようと、人間の言葉に近い文法で書け、誰にでも利用しやすいプログラミング言語（COBOL など）を開発します。

## 数字はわたしのことば ぜったいにあきらめなかった 数学者ソフィー・ジェルマン



シェリル・バードー／文 パーバラ・マクリントック／絵  
福本 友美子／訳 ほるぶ出版 刊

数学が大好きで、いつか数字を使って宇宙の謎を解き明かしたいと願っていたソフィー・ジェルマン。彼女が生まれ育った革命期のフランスは、女性が数学を学ぶ事を認めない考えがはびこっていましたが、彼女はあきらめず我が道を進みます。

18世紀に実在した数学者をモデルにした絵本です。

## すうがくで せかいをみるの



ミゲル・タンコ／作  
福本 友美子／訳  
西成 活裕／監修  
ほるぶ出版 刊

「好きなこと」を通して、自分なりの世界の見方を見つける絵本です。

主人公の女の子が見つけた「好きなこと」は数学でした。数学が好きになると、枝の生え方、落下する物体の軌跡、数の決まり……身の回りのものが見方がもっと興味深く、もっと楽しくなるのです。

巻末にある主人公オリジナルの「数学ノート」は必見です。

# ドランブルとメシヤン

「メートル」誕生！ ヨーロッパを駆けた二人の挑戦者



●帝塚山大学教授  
城田 直彦

## タレーランとフランス革命

ひなわ  
火縄くすぶるバスティーユ——そうやって私はフランス革命の年号を覚えました。「ひ・な・わ・く」で1789年です。

それから3年後の1792年6月、2台の馬車がパリを出発しました。北へ向かう馬車に乗っていたのはドランブル、南へ向かう馬車にはメシヤン。二人には大きな任務が与えられていました。

当時の世界は、国によって単位がちがうのは当たり前。おらが村の1フィートと隣村の1フィートの長さが異なるなんてことは、ごく普通。それだけでなく、石炭、薪、酒、塩、……、それぞれに単位が異なる始末。「なんとかしてくれ！」という要望は、相当なものだったでしょう。

そこに、フランス革命です。物事のルールを再構築するチャンスが訪れました。フランスの政治家タレーラン(1754~1838)は、議会で単位の統一を呼び掛けます。彼は、国内だけでなく、世界の単位の統一を考えていました。

1790年、彼の提案は、フランス国民議会に承認されました。作業を進めるに当たって、パリの科学アカデミーに委員会が設けられました。

まずは、世界が共通して使える「新しい長さの単位」からです。それには、誰からも受け入れられる長さの基準が必要です。その基準は何にすればよいでしょう。みなさんならどうしますか？

## 「長さの基準」をどうするか？

委員会が持っていた長さの基準の案は、次の3つでした。

- ①北緯45度の地点で、周期が1秒になる振り子のひもの長さ

- ②赤道の長さの4000万分の1の長さ
- ③地球の北極から赤道までの長さの1000万分の1の長さ

①は、不採用でした。地球の重力は場所により異なるので、周期が1秒になる振り子のひもの長さも変わります。

②も困難です。赤道の長さを実際に測るとなると、海洋や熱帯地域が多く含まれるため、測量がむずかしいからです。

1791年3月、議会は委員会の答申を受けて、③の案を採用しました。この世紀のミッションに当たったのが、ドランブルとメシヤンです。

## 地球を測る二人の挑戦者

二人の経歴を簡単に紹介しましょう。

ドランブルは、1749年、大聖堂で有名なアミアンに生まれたフランスの数学者・天文学者です。幼い頃に熱病で目を痛め、失明寸前になります。本を読めなくなることを恐れ、むさぼるように本を読んだそうです。複数の言語に精通し、数学も得意でした。天文学の勉強を始めたのは、30歳を過ぎてから。著名な天文学者ジェローム・ランド(1732~1807)に見いだされ、1792年に科学アカデミーの会員となりました。

一方、メシヤンは、彗星を7個も発見したフランスの天文学者です。1744年にフランス北部の町ランで生まれた彼は、数学と物理学において特に優秀で、フランス一の土木技術学校に入学するも、授業料が払えずに退学。その後、天文学者ランドに才能を認められ、彼の助手として活躍します。また、星雲・星団・銀河に番号をつけたことで有名なシャルル・メシエ(1730~1817)とともに研究を行い、『天体カタログ』を発表しています。



## ダンケルクからバルセロナまで

すこし考えればわかりますが、北極-赤道間を実際に計測するというのは、ほぼ不可能です。そこで、フランス北岸の港町ダンケルクから、スペインのバルセロナまでを測ることになりました。ダンケルクとバルセロナは、パリを通る子午線上の2つの都市で、北極-赤道間の10分の1にあたります。この測量を北と南に分けて、ドランブルとメシヤンが担当したわけです。

これは、大変な難事業でした。山岳地帯の測量、フランスと対立していたスペインでの測量、それだけではありません。この測量は、革命後の不安定な政情の中で行われていたのです。行く先々で行動を制限されたり、スパイと間違えられて拘束されたり……。それでも、1798年6月、6年かけ

た測量は終了しました。そして、1799年、新しい長さの基準となる白金製の「メートル原器」が作られました。ついに、メートルの誕生です！メートルは、地球から生まれたのです。地球の一周は、約40000kmということです。

その後、メシヤンはランドを引き継ぎ、パリ天文台長に就任。子午線の長さをさらに正確に計測するためにスペインのパレアレス諸島に赴き、そこで黄熱病にかかり生涯を終えました。

ドランブルは、1801年に科学アカデミーの数学部門の終身書記に任命され、メシヤンの死後にパリ天文台長の職に就きました。

現在のメートルは当時とは異なり、光が進む距離を使って定義されています。しかし、そうだと

参考文献 『万物の尺度を求めて』 ケン・オールダー(早川書房、2006) ほか