

# 未来へひろがる 数学

## A 概要編

### 1 紙面紹介 教科書ダイジェスト

生徒の豊かな学びをサポートするコーナーや工夫の概要をご紹介します。

### 2 特別座談会 *Message for the FUTURE*

教科書編集委員と日本の未来を担う中学生、保護者の座談会を通して、今の数学教育の実情や、教科書はどうあるべきかを考えます。

# 全面改訂



学習指導要領は改訂されていませんが、全国の先生方からいただいたご指摘、ご意見をもとに、教科書の構成、すべてのページの内容を見直し、より学びやすく、指導しやすい教科書にするため全面改訂を行いました。

啓林館

# 1

## 紙面紹介

# 教科書ダイジェスト

新しい「未来へひろがる数学」には、  
次のような題材が用意されています。

## 基礎・基本の重視

### ふりかえり

### 学び直し・スパイラルな学習

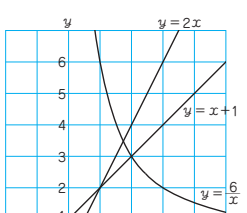
#### ふりかえり ①②年

比例の関係  $y = 2x$

$x$	...	0	1	2	3	...
$y$	...	0	2	4	6	...

反比例の関係  $y = \frac{6}{x}$

$x$	...	0	1	2	3	...
$y$	...	×	6	3	2	...



本冊

3年本冊 p.87

### 学びをつなげよう

### 関連する既習事項の確認

てんたいしやう

#### 点対称な図形

小学6年

右の図で、 $180^\circ$ まわして  
もとの図形にぴったり重なる  
図形は、どちらでしょうか。



**解説** ある点のまわりに  $180^\circ$ まわすと、もとの図形にぴったり重なる図形は、点対称、または、点について対称であるといいます。  
また、その点を、対称の中心といいます。  
上の図で、点対称な図形は㉒です。  
点対称な図形には、次のような性質があります。  
・対応する2つの点を結ぶ直線は、



別冊

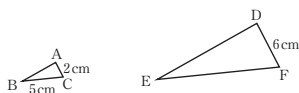
1年 MathNavi ブック p.22

### 基本のたしかめ

### 章内で学んだ基本事項のチェック

#### 5章の基本のたしかめ

1 下の図で、 $\triangle ABC \sim \triangle DEF$  です。



- (1)  $\triangle ABC$  と  $\triangle DEF$  の相似比を求めなさい。
- (2) EF の長さを求めなさい。

#### 5章で学習したこと

- ☐ 相似な図形の性質、相似比について理解していますか。

⇒ p.116 ~ p.119



本冊

3年本冊 p.150

## 数学の有用性の実

### 身のまわりへひろげよう

#### 身のまわりへひろげよう

15

右の写真は、「ナースウォッチ」とい  
時計です。

この時計には、時刻や時間を知る  
目もりのほかに、1分間の脈拍数を  
よりも短い時間で測定するための目  
もりがあります。

### 学びをいかそう

### 数学を

学びを  
いかそう

## 7章 穴の大き

みさきさんのはいつているソフトボールク  
大会で優勝しました。

優勝した記念ボールを  
かざっておきたいけど、  
そのままだとコロコロ  
ころがってしまうよ

木の板に  
あけて、こ  
つくった  
ないかな



### 数学を活用している人たち

#### 数学を活用している人たち

女流棋士  
香川さんの

数学

将棋

教えて！  
数学は仕事に活かされますか？

香川 愛生 さん

プロフィール

東京都出身。小学3年生で将棋を始め、15歳  
で女流棋士に。2013年第35期女王将棋で  
タイトル獲得。「小学生の時に将棋と出会い、  
もっと強くなりたいと思ったことが、この道に  
はいるきっかけでした」

Q. 将棋の魅力って  
なんですか？

将棋というゲームは、運に左右されることが

学んだ数学を利用する活動

ースウォッチのしくみ



本冊 1年本冊 p.130

活用する態度の育成

きさは?



別冊 3年 MathNavi ブック p.30

職業と数学のつながりを実感



Q. 数学は将棋に役立ちますか?

例えば「二等辺三角形の2つの底角は等しい」

別冊 3年 MathNavi ブック 表紙裏

習熟度別など個に応じた学習の実現

力をつけよう 基本の定着と応用力の育成

練習とまとめの問題

力をつけよう

「力をつけよう」では、本編で学習したことの理解を深めるために、自ら進んで取り組むことができる問題や、本編で身につけた力をさらにのばすための問題をとり上げています。  
(全員が一律に学習する必要はありません。)  
解答は、MathNavi ブック p.49～p.53 にあります。



くり返し練習

1章 正の数・負の数

①

- (1)  $(-7) + (-11)$
- (2)  $(-19) + (+13)$
- (3)  $(-6.9) + (-1.1)$
- (4)  $(+8.2) + (-2.5)$
- (5)  $(-\frac{2}{3}) + (-\frac{4}{3})$
- (6)  $(-\frac{1}{4}) + (+\frac{1}{2})$

p.26 ①  
p.27 ②



まとめの問題

1章 正の数・負の数

①

次の数を、小さい方から順に並べなさい。

- $-6, \frac{3}{4}, -0.3, 0, -1.5, 0.01, -2$

②

次の計算をしなさい。

- (1)  $7-11$
- (2)  $-8-3$
- (3)  $-7+22$
- (4)  $3+(-8)$
- (5)  $(-4)+(-4)$
- (6)  $(-9)-(-9)$

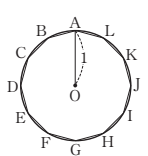
本冊 1年本冊 p.223, p.232

千思万考 学習内容をいかした思考力の向上

正十二角形の頂点と三角形の面積

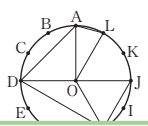
右の図は、半径1の円Oと、12個の頂点が円Oの周上にある正十二角形です。

千思万考  
～せんばんこう～



1. この正十二角形の2つの頂点と円の中心Oを、それぞれ結んでできる次のような三角形の面積を求めましょう。

- (1)  $\triangle OAD$
- (2)  $\triangle OHJ$



本冊 3年本冊 p.193

ひろがる数学 学んだ数学のひろがりと深まりの実感

ひろがる数学

方べきの定理

右の図のように、2つの直線ABとCDが、円内の点Pで交わるとき、 $\triangle PAC \sim \triangle PDB$ であることを、167ページで証明しました。

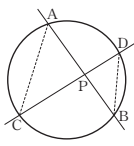
この場合、2つの三角形の対応する辺の比は等しいので、

$PA : PD = PC : PB$

よって、 $PA \times PB = PC \times PD$  ……①

が成り立ちます。

p.165～p.167 円の性質の利用



本冊 3年本冊 p.242

## 特別座談会

# Message for the FUTURE

数学のおもしろさってなんだろう？ なぜ勉強しないといけないの？  
これからの数学教育の課題とは？  
教科書編集委員の先生と保護者、そして中学生の子どもたちが、  
平成 28 年度用『未来へひろがる数学』を手にしながら語りあいました。



いわむら あや  
岩村 彩さん

小学 6 年生をはじめと  
する 3 児の母

なが た じゅんいちろう  
永田 潤 一郎先生

文教大学教育学部  
准教授

まつむら み ほ  
松村美帆さん

数学と英語が得意な  
中学 3 年生

むら いりろ き  
村井希生くん

サッカーが好きな  
中学 2 年生

ち の きみ ほ  
茅野公穂先生

信州大学学術研究院  
准教授

### 数学のおもしろさって どんなところにあるのだろう？

— では、まずみなさんが「数学」と聞いて思うことは何ですか。

**松村** 私は数学が得意な方です。答えがあうとすっきりするところが好きです。

**村井** 私はどちらかというと数学は苦手です。私の生活にはあまり関係ないのに、なぜこんなことを勉強しないといけないのかなと思うことがよくあります。

**岩村** うちの子どもはまだ小学生ですが、算数も学年が上がるにしたがって難しくなってきたと感じます。内容が抽象的になると日常生活との関連をイメージしにくく、子どもの学ぶ意欲が落ちるのではないかと心配です。

**永田** まず松村さんは、数学が好きなんですね。答えがぴたっとあったときの気持ちよさは数学の醍醐味の 1 つですね。でも数学のおもしろさって実はそれだけではなくて、答えにたどりつくまでの考え方、つまり思考のプロセスにもあるのです。数学に必要な「筋道を立てて考える」ということは、将来の社会生活に必要な力なんですよ。

**茅野** けれど、ふだんの授業の中でその部分を生徒たち

に教えるのは実はとても難しい。『**ついつい問題を解くための技能や知識に重点を置きがちになります。だから教科書がそこを補って、数学の本質にも少し触れてもらえたら**』  
なという気持ちがありますね。

**永田** 村井さんと岩村さんの言葉に共通することは、“実生活と数学にどう関わりがあるのか”という点ですね。確かに学習内容の抽象度が上がるほど、数学が生活の中で役に立っているという実感が少なくなりがちです。けれど、抽象的に物事を考えるということは、先ほど述べた“筋道を立てて考える”という数学の要素と密接に関連しています。それは社会の一員として必要な力なのです。  
『**もちろんこの教科書では、数学を活用している場面も多く紹介しています。**』

### これからの時代に求められる 数学の力ってなんだろう？

— 平成 28 年度用「未来へひろがる数学」を開いてみてどう思われましたか？

**村井** 私は、**スポーツなど自分の興味のあることと数学と**



の関連を紹介しているコーナーが面白いなと思いました。

**松村** 私は、MathNavi ブック(別冊)の「学びをつなげよう」のコーナーや、他教科で学んだことと関連づけているコーナーなどが役に立ちそうだなと思いました。

**茅野** 昔の教科書は、内容をつめこんだ「教えるための本」という感じでした。しかし時代とともに教科書も少しずつ変化しています。この教科書では、以前に学習した内容や他教科との関連、身のまわりで数学が活用されている場面を紹介するなど、様々な要素を盛り込んでいます。いわば「数学的に考えることを学ぶための本」という感じでしょうか。

**永田** 多様な要素を盛り込むことで、例えば考え方をじっくり導き出す場面、練習問題で計算力を身につける場面、発展的な問題に挑戦する場面など、指導する先生が状況や生徒の個性にあわせて使えるようになっています。本冊の「数学広場」や「MathNavi ブック(別冊)」などは、生徒が主体的に読めたりもしますね。内容に幅をもたせることで、先生にとっても、生徒にとっても、選択して使えるようになっています。

**岩村** 親としては、やはり高校受験のことも気になるところですが…。



「わからないときは友だちと教えあったりもします」という松村さんと村井さん。スモールステップで丁寧な解説は、子どもだけの学習でも理解しやすい。



「数学って実は日常生活の裏方として欠かせないもの。例えば家電製品の制御、自動車のカーナビ、映画のCGなどに数学が役に立っているんだよ」と言う先生たちに、「気づかなかった!」と松村さんと村井さん。

**茅野** そうですね。今の日本の中学生は、どちらかという「知識・技能」のレベルは高いけれど、それを使って考えるという「思考力・活用力」にレベルアップが求められているというのが現状だと思います。昨今は入試でも「思考力・活用力」を問う出題が増えています。この2つは車の両輪のようなもので、どちらもおろそかにはできません。バランスが大切なのです。学びの礎となる数学的知識・技能もしっかり身につけながら、学びの広がりやおもしろさに気づいて応用力も身につけられる。この教科書はそんなことを意識して作られています。

**永田** 今の中学生が大人になるころには、人とともに何かを創り上げる「協働」がさらに重要になり、コミュニケーション能力が求められる社会になると思います。いくら自分が理解していても、みんなが納得するように説明できなければ協働は成り立たない。そこに数学で学んだ論理的な思考力が役に立つのです。そういう意味で、これからの時代の数学は、思考のプロセスを楽しめるような教科書になっていかなければなりません。この教科書の中にも、自分の考えをまとめたり話しあったりする場面を多く取り入れています。時代のニーズにあわせて練られた教科書になっていますよ。

## ○座談会に参加した教科書編集委員



永田 潤一郎

「数学は“解を導くためにどう考えたか”というところに、学問としてのエッセンスが詰まっています。先生方にはこの教科書を通して、そのおもしろさを子どもたちに伝えてほしいと思います」

プロフィール：文教大学教育学部准教授。千葉大学大学院修了後、千葉県立高等学校教諭、千葉大学教育学部附属中学校教諭、文部科学省初等中等教育局教育課程課教科調査官、千葉県教育庁教育振興部指導課教育課程室指導主事を経て、現職。



茅野 公穗

「教室には数学の得意な生徒、苦手の生徒、様々な子どもたちがいます。そんな生徒を一斉に教えるのはとても難しいこと。この教科書を活用して授業に広がりが生まれればと思います」

プロフィール：信州大学学術研究院准教授。信州大学、筑波大学大学院修了後、長野市立東部中学校教諭。その後、筑波大学大学院博士課程単位取得退学、国士舘大学准教授を経て、現職。



# 未来へひろがる 数学

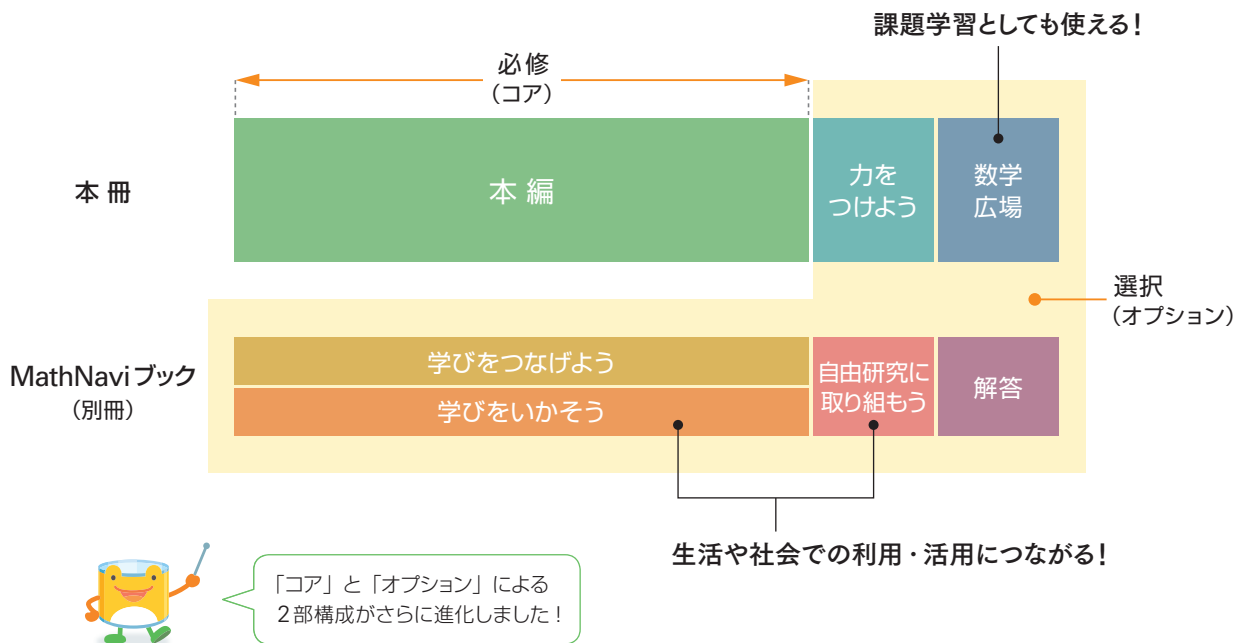
## A 概要編

この教科書で身につける

「基礎・基本」と「利用・活用」

教科書を通じて、確かな学力を身につけ、  
それをきちんと自分で活用できるように  
なるためのコーナーや工夫を、  
具体紙面とあわせて解説します。

### 教科書の構成



## 基礎・基本の定着のために ～理解を助ける構成

## 1 数学的活動をともなう導入

## 学習のとびら

# 1章 正の数・負の数

## 1節 正の数・負の数

どんな数があるかな？

2013年に世界文化遺産に登録された富士山は、海面から頂上までの高さが3776mあり、日本でいちばん高い山です。



けいたさんとかりんさんは、次のような日本一を見つけました。



③ みんなで話しあってみよう ④

左右両ページの日本一の中には、どんな数が使われているでしょうか。  
その中で、これまでに見たことのない数はどれでしょうか。

「-」のついた数について学びましょう。

各節は「学習のとびら → ひろげよう」の流れで、活動的に学習をスタートします。

ひろげよう

1 0より小さい数

0より小さい数について  
学びましょう。

どんなことがわかるかな  
右の温度計は、ある日の  
東京と旭川の気温を示して  
います。  
これらは、それぞれ、どんな  
温度を示しているでしょうか。



1 年本冊 p.14

すべての節の学習のとびらに、言語活動のコーナーを配置しています。

## 2 スモールステップで進む丁寧な展開

### 式を変形して代入する解き方

例題  
1

次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} y-x=6 & \dots\dots \textcircled{1} \\ 3x+2y=17 & \dots\dots \textcircled{2} \end{cases}$$

考え方

一方の式を1つの文字について解き、それをもう一方の式に代入して、1つの文字を消去します。

解答

①を  $y$  について解くと、  $y = 6 + x$  ……①

①を②に代入して、

$$3x + 2(6 + x) = 17$$
$$3x + 12 + 2x = 17$$
$$5x = 5$$
$$x = 1$$

$x = 1$  を①に代入して、  $y = 7$

$$(x, y) = (1, 7)$$

問 6

次の連立方程式を解きなさい。

$$(1) \begin{cases} y-x=4 \\ 6x+y=-10 \end{cases} \qquad (2) \begin{cases} 2x+3y=-8 \\ y-2x=0 \end{cases}$$

p.169 

「理解のための **例**・**例題** → 定着のための **問**」という細かいステップで学習が進みます。

考え方を従来よりも丁寧に示しています。

ノート形式の標準解では、途中式も省略せずに記述しています。

2年本冊 p.42

### 3 既習事項を事前に確認するためのコーナー

小学6年

#### 線対称な図形

前ページの図⑧、⑨で、2つに折ってぴったり重なる図形はどちらでしょうか。

**解説** 1本の直線を折り目にして折ったとき、折り目の両側がぴったり重なる図形は、線対称、または、直線について対称<sup>たいしょう</sup>であるといいます。また、その折り目にした直線を対称の軸<sup>たいしょうのこう</sup>といいます。前ページの図で、線対称な図形は⑧です。線対称な図形には、次のような性質があります。

- ・ 対応する2つの点を結ぶ直線は、対称の軸と垂直に交わります。
- ・ その交わる点から、対応する2つの点までの長さは等しくなっています。

図形を、1つの直線を折り目として、折り返して移すことを考えていきましょう。

➡ 対称移動 (本冊 p.146) につながるよ

小学4年

#### ひし形

関連する既習事項を MathNavi ブック (別冊) の **学びをつなげよう** で確認することで、よくあるつまづきに対応しています。

算数の内容もしっかり取り上げ、つながりを意識して学習を進めることができるように工夫しています。

**別冊**  
1年 MathNavi ブック p.23

### 4 全国学力・学習状況調査等の各種調査結果から見られる課題への対応

方程式を利用した問題解決の流れを丁寧に解説するなど、各種の調査結果から見られる課題に対応しました。

▶ 詳細は  
C詳細編 p.16-17

### 5 必要に応じて既習事項を確認する場合

**ふりかえり**



本冊

▶ ふりかえりの詳細は  
C詳細編 p.7

### 7 理解を確認・定着させる問題

**基本のたしかめ**

章末問題



本冊

▶ 基本のたしかめ、  
章末問題の詳細は  
C詳細編 p.9

### 6 言語活動を充実させる3つのコーナー

みんなで話しあってみよう

自分のことばで伝えよう

自分の考えをまとめよう

▶ 詳細は  
C詳細編 p.11



本冊

### 8 個に応じた練習問題

**力** チカラ **をつけよう**



本冊

▶ 力をつけようの  
詳細は  
C詳細編 p.9



# 利用・活用する態度を養うために ～数学の

## 1

### 豊富な「利用する活動」の場面

◎ 身のまわりへひろげよう ◀... 全身がうつる鏡

全身をうつすために必要な鏡の大きさを考えましょう。

鏡で物体を見ることができるのは、物体から出た光が鏡で反射して目に届くからです。

光が鏡で反射するとき、右の図のように、

入射角 = 反射角 となります。

下の図で、鏡 AB、実物 CD、鏡の像 EF は、すべて床に垂直で、FB = BD となっています。

1 年の理科で学んだね

鏡

利用の節の、特に活動的に扱うとよい題材は、

#### 身のまわりへひろげよう

として、ステップごとに設問を置くなど、活動的に取り組めるように工夫しています。

他教科と関連する題材も豊富に用意しています。

本冊  
3 年本冊 p.148

## 2

### 数学を活用する意識・態度を養うコーナー

学びをいかそう 7 章 資料から防災を考える

インターネットで、防災に関する資料をさがしてみさきさん。

国の中央防災会議では、自動車での安全、確実に避難できる方策が検討されていることを知り、下のような資料を見つけました。

資料からどんな傾向が読みとれるかな？

資料 1  
移動手段別に見た一次避難所までの移動距離

種別	移動手段	人数	移動距離(中央値)	
全体 (N=545)	徒歩	218	450m	
	車	327	2,000m	
	徒歩	128	350m	
	車	118	1,225m	
県別	岩手県 (N=246)	徒歩	78	350m
	車	150	1,550m	
	富山県 (N=228)	徒歩	12	675m
	車	59	5,050m	

資料 2  
徒歩で避難した人の移動距離の分布

資料 3  
車で避難した人の移動距離の分布

各章の学習をいかして疑問を解決する場面を、MathNavi ブック (別冊) の

で紹介しています。

解決した内容をまとめたレポートを読むことで、読解力が身につくほか、探究活動のお手本になります。

現代社会が抱える問題について考える課題も用意しています。

別冊  
1 年 MathNavi ブック p.32

### 3 数学を活用した思考力の育成

**数字の順番を逆にする数**

12, 23, 34, …のように、1～9の数字が小さい方から連続する2けたの整数は、9をたすと、はじめの数と数字の順番が逆になります。

1. 234や567のような、1～9の数字が小さい方から連続する3けたの整数では、どんな数をたせば、はじめの数と数字の順番が逆になるでしょうか。

2. 1.で考えた3けたの整数は、 $100a+10(a+1)+(a+2)$ と表すことができます。この式を使って、1.で求めた数をたせば、数字の順番が逆になることを説明しましょう。

3. 4けたの数ではどうなるでしょうか。

千思万考  
～せんしばんこう～

$12+9=21$   
 $23+9=32$

各章の章末問題の最後には、じっくり考えて取り組む問題として、  
千思万考～せんしばんこう～を置き、思考力が育まれるようにしています。

生徒自身に考えさせ、気づきに導くような問いかけになるよう配慮しています。

本冊  
2年本冊 p.33

### 4 数学の有用性を実感する題材を集めた利用の節の充実

#### 3節 正の数・負の数の利用

など 本冊

▶ 詳細は  
C詳細編 p.14

### 5 数学を活用した問題解決課題

数学を通して  
考えよう

本冊

▶ 数学を通して  
考えようの詳細は  
C詳細編 p.10,15

### 7 キャリア教育への対応

数学を活用している人たち

別冊

▶ 数学を活用して  
いる人たちの  
詳細はC詳細編  
p.15,25

### 6 数学を活用した探究活動

自由研究に取り組もう

別冊

▶ 自由研究に取り組  
もうの詳細は  
C詳細編 p.14

### 8 高等学校入学試験への対応

思考力をのばす「千思万考」や活用力、読解力を育む「身のまわりへひろげよう」を配置し、昨今増加傾向にある思考力、読解力、活用力を問うような入試問題にも対応できるよう配慮しています。

▶ 詳細は  
C詳細編 p.10