RooT(ルート) No.16
日文教育資料[算数・中学校数学]
平成27年(2015年)4月10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


CD33276


発行所 **日本文教出版 株式会社**
http://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


日文教育資料[算数・中学校数学]

算数・数学情報誌

# √RooT ルート

2015 16号

## 平成28年度版『中学数学』教科書特集号

Contents



未来をになう子どもたちへ
日本文教出版

日文の実践事例、教科情報
詳しくはWebへ!　日文　検索

巻頭言

# 生き抜く力を養う新しい教科書

奈良教育大学名誉教授　重松敬一

## 1　はじめに

グローバル化のさらなる進展により，変化の激しい，見通しの立てにくい社会となりつつあります。そのため，一人一人が自立をめざし，何事にも主体的・意欲的に取り組むことを通して，生き抜く力を身に着けることが必要になっています。

そこで，平成28年度版教科書『中学数学』では，中学生が数学を学ぶにあたり，「生き抜く力を養う」ことを目標として設定し，学習指導要領の趣旨をふまえ，確かな学力を身につけることをめざしました。

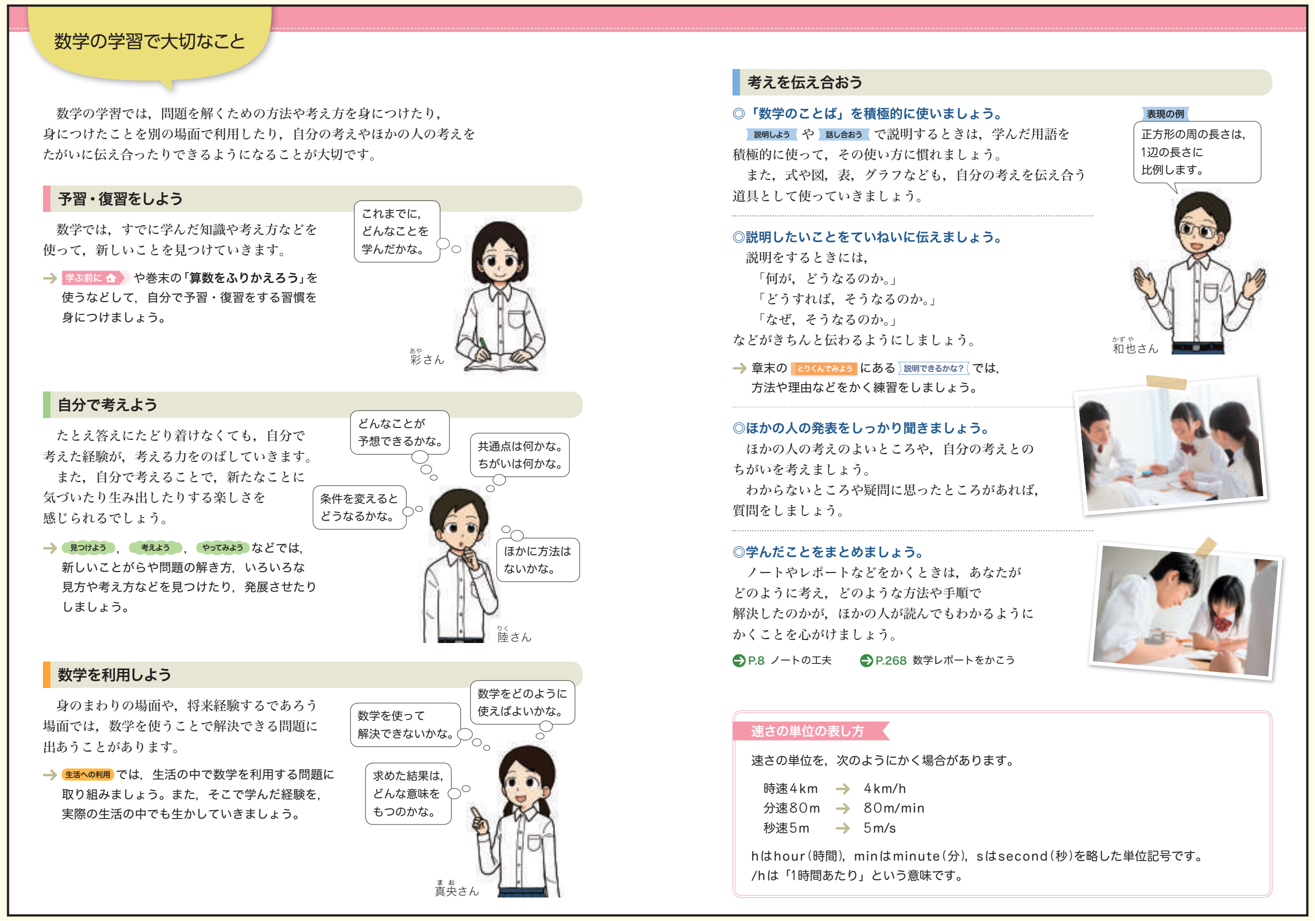
## 2　生徒の主体的な学びの実現

数学の学習では，生徒の主体的な学びを実現するために，問題を解くための方法や考え方を身につけたり，身につけたことを別の場面で利用したり，自分の考えやほかの人の考えをたがいに伝え合ったりできるようになることが大切です。

このことを生徒に理解してもらい，自ら進んで学習していく態度を養いたいものです。

そこで，各学年の巻頭には**〈数学の学習で大切なこと〉**を設けました。(下記参照)

学年の最初の授業や必要に応じて，このコーナーを使って数学の学び方について先生から話をしていただき，生徒には，それを日々の学習の中で実践してもらえればと思っています。


数学の学習で大切なこと

数学の学習では，問題を解くための方法や考え方を身につけたり，身につけたことを別の場面で利用したり，自分の考えやほかの人の考えをたがいに伝え合ったりできるようになることが大切です。

予習・復習をしよう

数学では，すでに学んだ知識や考え方などを使って，新しいことを見つけていきます。

→ 学ぶ前に や巻末の「**算数をふりかえろう**」を使うなどして，自分で予習・復習をする習慣を身につけましょう。

自分で考えよう

たとえ答えにたどり着けなくても，自分で考えた経験が，考える力をのばしていきます。

また，自分で考えることで，新たなことに気づいたり生み出したりする楽しさを感じられるでしょう。

→ 見つけよう，考えよう，やってみよう などでは，新しいことがらや問題の解き方，いろいろな見方や考え方などを見つけたり，発展させたりしましょう。

数学を利用しよう

身のまわりの場面や，将来経験するであろう場面では，数学を使うことで解決できる問題に出あうことがあります。

→ 生活への利用 では，生活の中で数学を利用する問題に取り組みましょう。また，そこで学んだ経験を，実際の生活の中でも生かしていきましょう。

考えを伝え合おう

◎「数学のことば」を積極的に使いましょう。

説明しよう や 話し合おう で説明するときは，学んだ用語を積極的に使って，その使い方に慣れましょう。

また，式や図，表，グラフなども，自分の考えを伝え合う道具として使っていきましょう。

◎説明したいことをていねいに伝えましょう。

説明をするときには，

「何が，どうなるのか。」

「どうすれば，そうなるのか。」

「なぜ，そうなるのか。」

などがきちんと伝わるようにしましょう。

→ 章末の とりくんでみよう にある 説明できるかな？ では，方法や理由などをかく練習をしましょう。

◎ほかの人の発表をしっかり聞きましょう。

ほかの人の考えのよいところや，自分の考えとのちがいを考えましょう。

わからないところや疑問に思ったところがあれば，質問をしましょう。

◎学んだことをまとめましょう。

ノートやレポートなどをかくときは，あなたがどのように考え，どのような方法や手順で解決したのかが，ほかの人が読んでもわかるようにかくことを心がけましょう。

P.8 ノートの工夫　P.268 数学レポートをかこう

速さの単位の表し方

速さの単位を，次のようにかく場合があります。

時速4km → 4km/h
分速80m → 80m/min
秒速5m → 5m/s

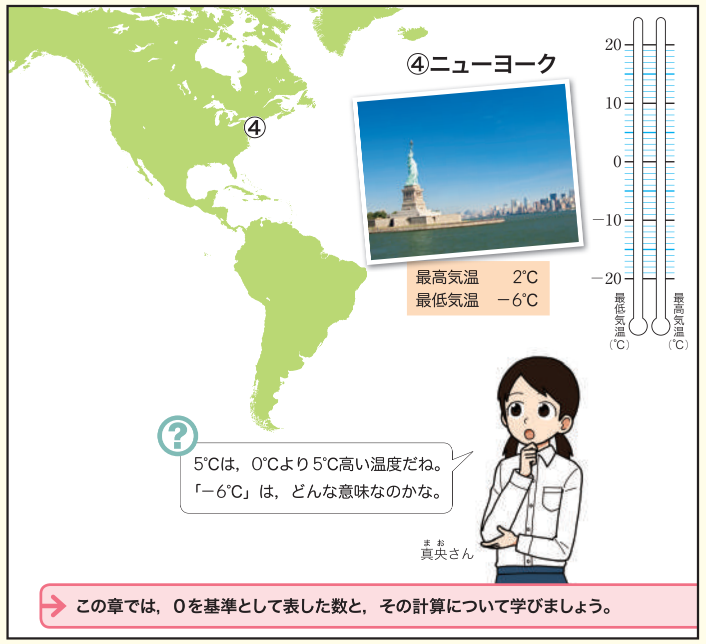
hはhour(時間)，minはminute(分)，sはsecond(秒)を略した単位記号です。
/hは「1時間あたり」という意味です。



▲1年 P.6～7

授業の展開では，まず，章の導入にあたる**〈章の扉〉**で見開き2ページを使い，生徒の学習意欲を高める課題や，これから学ぶことに関連した身近な話題を紹介しています。中学生のキャラクターの会話を中心にして場面を提示し，章全体や第1時間目の学習のきっかけとなる疑問や気づきを，?マークのついた吹き出しで示しました。

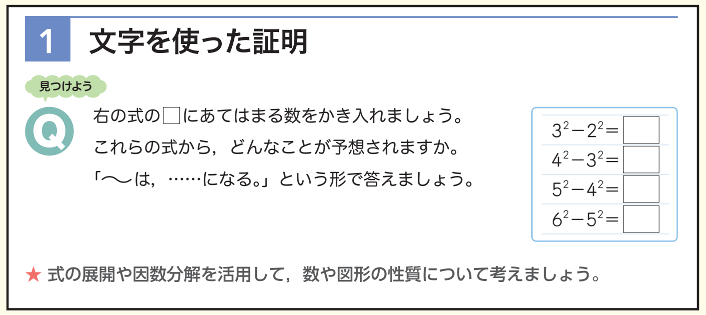
**〈章の扉〉**については，本資料 P.4 ～ 5 で詳しく解説しています。



▲1年 P.11（1章〈章の扉〉）

日々の授業の中でも，生徒が，予想や疑問をもとに，主体的に学習できるような展開としています。

1時間の授業の導入には，学習の出発点となる問題として Q を設けています。その授業のテーマに応じて，数や図形の性質などを予想したり，既習事項と関連づけて新たな課題について見通しをもったりする活動の場面を設定しました。


1　文字を使った証明

見つけよう

Q 右の式の□にあてはまる数をかき入れましょう。
これらの式から，どんなことが予想されますか。
「～は，……になる。」という形で答えましょう。

$3^2-2^2=$□
$4^2-3^2=$□
$5^2-4^2=$□
$6^2-5^2=$□

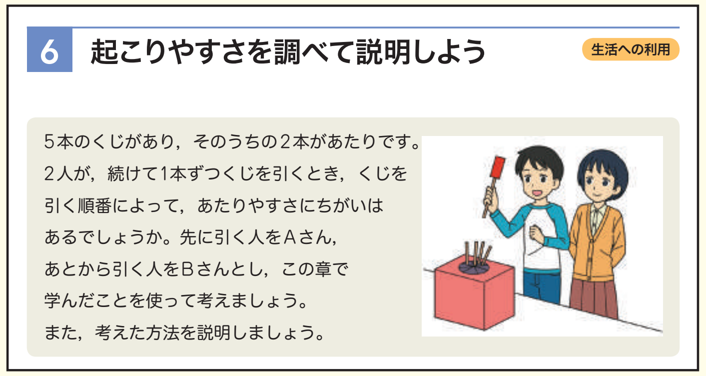
★ 式の展開や因数分解を活用して，数や図形の性質について考えましょう。

▲3年 P.35

導入場面に限らず，授業の内容や展開に応じて，数学的活動を通して学んだことを深めたり，多様な考えに基づいて考察したりする学習展開を取り入れることにより，数学的な見方や考え方を育成し，学びの主体化を図りました。

各小節には，次のような学習活動を適宜設けています。

| | |
|---|---|
| 見つけよう | …新たな性質などを見つける活動 |
| 生活への利用 | …身のまわりのことがらに数学を利用する活動 |
| 説明しよう | …方法や理由などを説明する活動 |


6　起こりやすさを調べて説明しよう　生活への利用

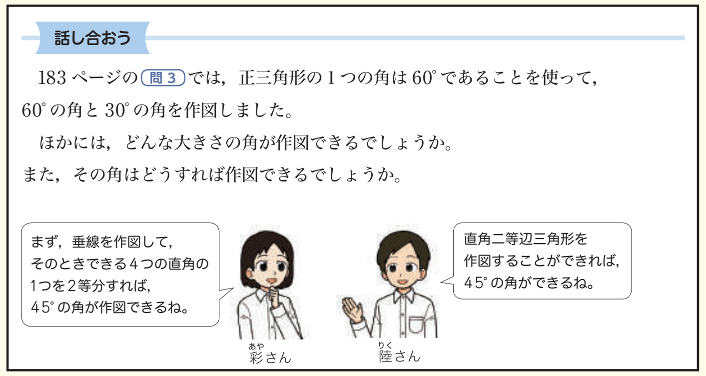
5本のくじがあり，そのうちの2本があたりです。
2人が，続けて1本ずつくじを引くとき，くじを引く順番によって，あたりやすさにちがいはあるでしょうか。先に引く人をAさん，あとから引く人をBさんとし，この章で学んだことを使って考えましょう。
また，考えた方法を説明しましょう。

▲2年 P.180

また，言語活動を促す場面を積極的に取り入れることにより，数学的な表現力を育てられるようにしました。

生徒に説明をさせる場面でも，数学的な表現を用いて説明するよう指導することが大切です。教科書では，学習する上で参考になるように，吹き出しを使った**〈説明の例〉**や，**〈〇〇さんのノート〉**として説明のひな形を適宜示しました。

数学的活動，言語活動については，本資料 P.10 ～ 11 で詳しく解説しています。


話し合おう

183ページの 問3 では，正三角形の1つの角は60°であることを使って，60°の角と30°の角を作図しました。

ほかには，どんな大きさの角が作図できるでしょうか。
また，その角はどうすれば作図できるでしょうか。



▲1年 P.185

## 3 確かな学力の育成

数学では，既習の知識や技能，見方・考え方や意欲をもとに，新たな数学を構成していきます。その過程で，既習事項をふり返ることはとても重要です。

そこで，すべての章の直前に**〈次の章を学ぶ前に〉**を設けました。(本資料 P.9 参照) このコーナーでは，これまでにどんなことを学んだかをふり返ります。このような場面を設けることで，生徒は既習事項と次の章で学ぶ内容の系統性を意識することができ，既習事項をもとに新しい数学を作り出していくという意欲をもたせることにつなげられます。

日々の授業で使う**本文（小節）**は，学習の区切りを明確にし，学びやすく指導しやすい構成としています。紙面のデザインもメリハリを付け，横欄を活用した新たな試みもしています。(本資料 P.6 ～ 7 参照)

さらに，学んだ力を確かなものにするために，本文の合間には，数学への興味・関心を高める話や，数学的な見方や考え方を豊かにする課題などを扱った**〈数学のたんけん〉**を設けています。

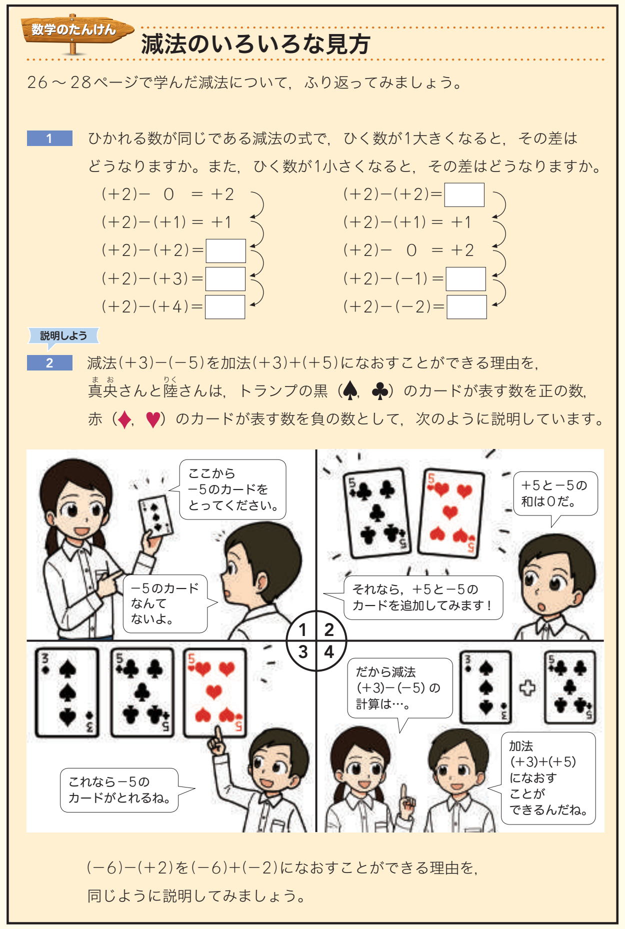
節末・章末・巻末に設けた問題には，それぞれ評価の観点，難易度，出題形式（選択式，短答式，記述式）にバリエーションを付け，質・量ともに充実したものとしました。

## 4 活用する数学，探究する数学へ

基礎的・基本的な知識・技能の育成を確かにし，生かすために，本文では「活用型」の授業に取り組みやすい小節を適宜設けました。

また，各章の章末には，その章で学んだことを，さらに深めたり発展させたりするための課題である**〈深める数学〉**か，その章で学んだことを使って，身のまわりの問題を解決する課題である**〈生活への利用〉**のいずれかを掲載しました。この２つは，学級の実態に応じて選択的に扱うことができるコーナーです。各章で学習した事柄を活用して解決する課題となっているので，時間が許す限り授業で扱っていただければと思います。

さらに，巻末には，探究的な学習に取り組むための課題や，調べ学習のきっかけとなる数学にまつわる興味深い話を載せた**〈数学研究室〉**を設けました。これらのページでは，複数の章や領域を横断的に扱う内容や，特定の章に属さない内容，発展的な内容などを中心に，数学のよさや有用性を実感できるものを取り上げました。


数学のたんけん
減法のいろいろな見方

26～28ページで学んだ減法について，ふり返ってみましょう。

1 ひかれる数が同じである減法の式で，ひく数が1大きくなると，その差はどうなりますか。また，ひく数が1小さくなると，その差はどうなりますか。

$(+2)-0=+2$
$(+2)-(+1)=+1$
$(+2)-(+2)=\boxed{\phantom{0}}$
$(+2)-(+3)=\boxed{\phantom{0}}$
$(+2)-(+4)=\boxed{\phantom{0}}$

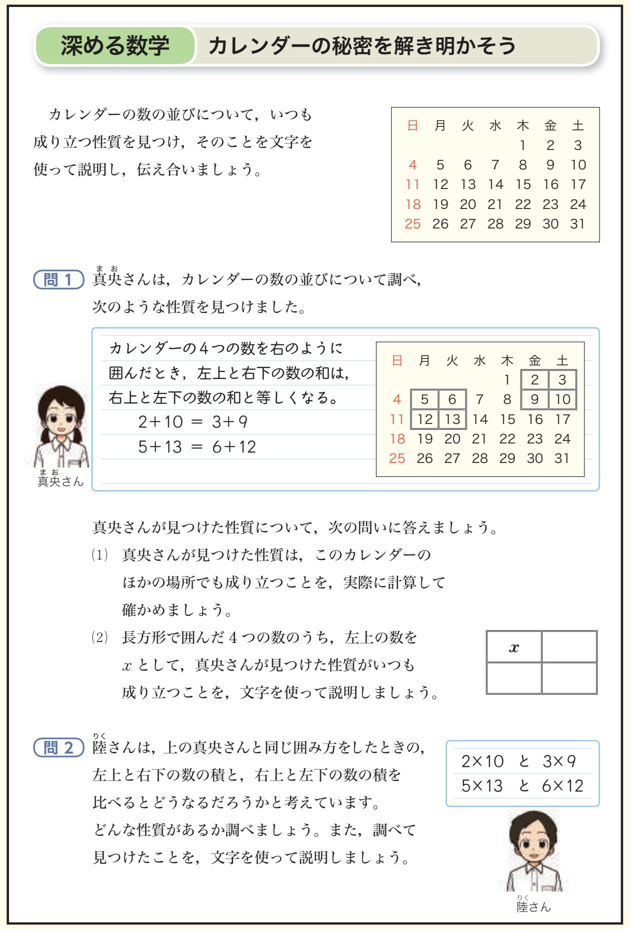
$(+2)-(+2)=\boxed{\phantom{0}}$
$(+2)-(+1)=+1$
$(+2)-0=+2$
$(+2)-(-1)=\boxed{\phantom{0}}$
$(+2)-(-2)=\boxed{\phantom{0}}$

説明しよう
2 減法$(+3)-(-5)$を加法$(+3)+(+5)$になおすことができる理由を，真央さんと陸さんは，トランプの黒（♠，♣）のカードが表す数を正の数，赤（♦，♥）のカードが表す数を負の数として，次のように説明しています。



$(-6)-(+2)$を$(-6)+(-2)$になおすことができる理由を，同じように説明してみましょう。

▲1年 P.29


深める数学 カレンダーの秘密を解き明かそう

カレンダーの数の並びについて，いつも成り立つ性質を見つけ，そのことを文字を使って説明し，伝え合いましょう。

| 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

問1 真央さんは，カレンダーの数の並びについて調べ，次のような性質を見つけました。

カレンダーの４つの数を右のように囲んだとき，左上と右下の数の和は，右上と左下の数の和と等しくなる。
$2+10=3+9$
$5+13=6+12$

| 日 | 月 | 火 | 水 | 木 | 金 | 土 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |

真央さん

真央さんが見つけた性質について，次の問いに答えましょう。
(1) 真央さんが見つけた性質は，このカレンダーのほかの場所でも成り立つことを，実際に計算して確かめましょう。
(2) 長方形で囲んだ４つの数のうち，左上の数を$x$として，真央さんが見つけた性質がいつも成り立つことを，文字を使って説明しましょう。

| $x$ | |
|---|---|
| | |

問2 陸さんは，上の真央さんと同じ囲み方をしたときの，左上と右下の数の積と，右上と左下の数の積を比べるとどうなるだろうかと考えています。どんな性質があるか調べましょう。また，調べて見つけたことを，文字を使って説明しましょう。

$2\times10$ と $3\times9$
$5\times13$ と $6\times12$

陸さん

▲3年 P.44

## 5 個に応じた学習

生徒の学習進度は様々です。また，基礎的・基本的な問題にじっくり取り組みたい生徒，より難しい問題や新しい課題に取り組みたい生徒など，生徒の意欲にも個人差があります。

そこで，巻末の**〈数学 マイ トライ〉**では，そのような生徒の実態に即した弾力的な指導ができるよう，多様な問題や課題を設けました。

１年には小中連携を図るための**〈算数をふりかえろう〉**を設け，３年には中学校で学んだすべての学年・領域の内容を総合的に扱う**〈ステップアップ〉**を設けるなど，その構成は学年別に変えています。(本資料 P.14 ～ 15 参照)。

３学年共通に設けた**〈力をのばそう〉**には，全国学力・学習状況調査で出題され，正答率が低かった問題や無解答率が高かった問題を参考にした問題を取り入れているので，基礎的・基本的な知識や技能の定着度を確認するとともに，活用する力をいっそう伸ばすのに役立ててもらえればと思います。

なお，**〈数学 マイ トライ〉**は家庭での自主学習にも対応できるよう，すべての問題に解答例を付けました。

## 6 おわりに

これまで述べてきたように，新しい教科書では，確かな学力を育成し，生活や社会と数学との関わりを知り，数学を利用しようとする主体的な学びの態度を養うことができるよう，また，多様な生徒の実態に対応できるよう，様々な工夫をしています。

先生方にとっては，「親しみやすく」「学力向上が図れ」「効率性がよく」その上で「豊富な内容がある」など，指導しやすい教科書となるように配慮しました。

そして，何よりもこの教科書を使って学ぶ生徒たちが，「数学を学ぶことは楽しい」「数学は身近で役に立つ」と実感するとともに，社会を築く一員として成長していくことを期待しています。


生活への利用 高度と気温

地上から約10000 mまでは，高度が高くなるのにともなって，気温が一定の割合で下がります。このため，高い山に登ると，そのふもとに比べて気温が低くなります。ただし，地形や天候によって変わることもあります。このことを，実際の気象データを使って確かめてみましょう。

右の図は，気象庁が設けている山梨県内の観測所を記した地図です。

また，次の表は，気象庁のホームページで調べて作成した，富士山とその周辺の観測所の，標高と 2013 年８月の平均気温の資料です。

(気象庁ホームページ)

2013 年８月の平均気温

| 観測所 | 南部 | 切石 | 甲府 | 勝沼 | 古関 | 河口湖 | 山中 | 富士山 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 標高（m） | 141 | 226 | 273 | 394 | 552 | 860 | 992 | 3775 |
| 平均気温（℃） | 27.2 | 27.0 | 28.5 | 27.4 | 25.5 | 23.6 | 22.2 | 6.4 |

右の図は，標高を横軸にとり，平均気温を縦軸にとって，上の表の標高と平均気温の関係をグラフに表したものです。

問1 上の図から，標高が高くなるのにともなって，平均気温が一定の割合で下がっていることがわかります。標高が 1000m 高くなるごとに，平均気温は約何 ℃ ずつ下がっていますか。

問2 富士山周辺の，標高が 2500m の地点で，2013 年８月の平均気温は，何 ℃ くらいだったと考えられますか。

▲2年 P.96


巻末 数学 マイ トライ



先生・保護者のみなさんへ
「数学 マイ トライ」では，一人一人の学習状況などに応じて扱うことにより，学習を確かにしたり，学んだことを広げたり深めたりするための課題などを扱っています。
(全員が一律に学習する必要はありません。)



▲1年 P.247

確かな学力の育成

# 学びの必然性・ストーリー性を重視した教科書

福岡教育大学准教授　岩田耕司

## 1 はじめに

「なんで数学を勉強するの？」「なんでこんなことをしなくちゃいけないんだろう？」

声に出す，出さないは別にして，数学が苦手な生徒の多くは，このような疑問を少なからず抱いたことがあるでしょう。また，数学が苦手な生徒の中にも，新しい単元が始まるときに，「よーし，これから心機一転がんばってみよう」とか，「どんな内容なのかな，わくわくするな」といった気持ちを抱いている生徒もいるはずです。このような生徒の期待に応えようと多くの先生は，単元の導入で生徒の興味・関心や学習意欲を引き出そうといろいろな工夫をされていることでしょう。今回の教科書改訂では，そのような先生方を少しでも手助けできるように，章の扉の内容や構成を，主に「学びの必然性や学ぶ意義」，「本文とのつながりやストーリー性」という視点から見直しました。

## 2 学びの必然性や学ぶ意義

授業で教える内容について，教える側の教員は，当然のことながら，なぜこの内容が大切なのか，今後どのようなところに使われていくかということを知っています。むしろ，大切だと知っているからこそ，教えているのだと思います。一方で，教わる側の生徒には，なぜこのようなことをするのか十分に伝わっていない場合もあるでしょう。

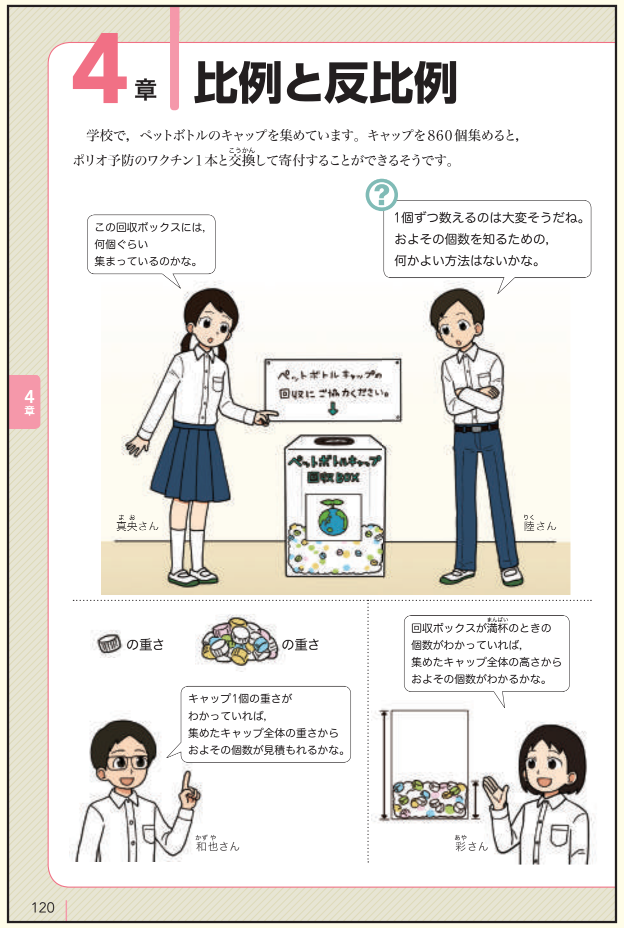
例えば，比例･反比例や関数の導入では，ともなって変わる２つの数量を見つけるという活動を大切にされている先生も多いことと思います。ともなって変わる２つの数量に着目することで，直接測ることの難しかった数量を，測りやすい別の数量に置き換えて測ることができるようになる場合があるからです。このような関数を考える意義を伝えぬままに，身の回りからともなって変わる２つの数量を見つけようと生徒に促しても，中には，何でこんなことをするのだろうと思う生徒も少なからずいるはずです。

また，中学校２年生から学習する図形の証明では，二等辺三角形の底角が等しいことなど，小学校ですでに学習済みの内容を取り上げることが多く，学びの必然性や学ぶ意義を見いだせない生徒が多くいることは周知の事実でしょう。

今回の教科書改訂では，このような学びの必然性や学ぶ意義が少しでも伝わるように，章の扉の内容や構成を見直しました。

## 3 本文とのつながりやストーリー性

また，一方で章の扉の内容に関しては，以前から，「章の扉の内容は面白いし，ぜひやってみたい内容が多いけれども，時間数の限られた中で，なかなか単元の導入に時間をかけることができない」といった意見もありました。そこで，生徒の興味・関心や



▲1年「4章　比例と反比例」P.120

学びの必然性を重視しつつ，本文の内容へとスムーズに入れるような学習展開や，章の扉での考察が以後の学習で活かされるようなストーリー性を重視した内容や構成になるように見直しました。

例えば，１年「4章　比例と反比例」では，章の扉で見いだした，ともなって変わる２つの数量について本文の中で調べたり，章の扉で取り上げた問題を単元の最後で解決したりする展開に見直しました。

２年「5章　三角形と四角形」では，二等辺三角形の定義である「２辺の長さが等しい」ということを強調し，２辺が等しいという条件（辺に関する情報）だけで，２つの角が等しいという性質（角に関する情報）が導き出されることへの疑問から，本文の内容へとつなげる展開にしています。いずれの内容も，そこまで多くの時間をかけずとも扱える内容になっていると思います。

また，３年「2章　平方根」の章の扉では，１めもりが1cmである方眼を使って，いろいろな面積をもつ正方形をつくるところから始めます。時間はかかってしまいますが，この一連の活動によって，$\sqrt{\ }$という新しい記号を導入する意味や，平方根の大小の理解が促進されると考えるからです。

このように，単元を貫く重要な問いや以後の学習に活かされる内容を中心に，なるべく時間をかけずに扱える，いわば「使える扉」を目指して，章の扉の内容や構成を見直しました。

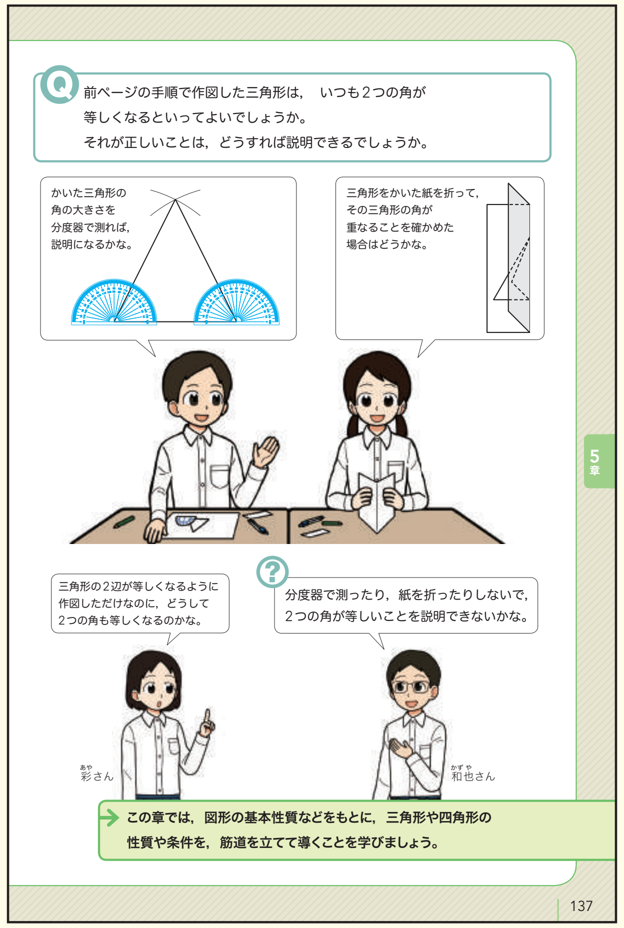
数学の苦手な生徒の中にも，人から与えられた問題は考えたくなくても，自分で見いだした問題や疑問についてはじっくりと考えたいと思う生徒が多くいます。まずは生徒自身が問いを持つことが大切なのだと思います。

［数学的活動とは，生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営みを意味している。］[※1]

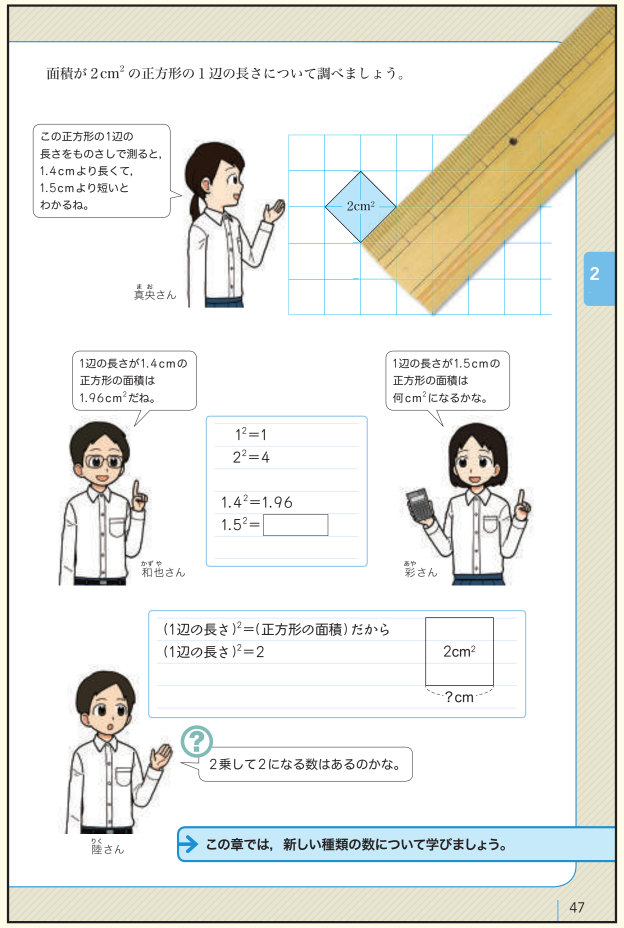
このような数学的活動を実現するためにも，学びの必然性やストーリー性は必要不可欠なものと言えるでしょう。

引用・参考文献

※1 文部科学省『中学校学習指導要領解説　数学編』(2008)，教育出版



▲2年「5章　三角形と四角形」P.137



▲3年「2章　平方根」P.47

# わかりやすく使いやすい教科書

## 学習内容の明確化

先生が指導をしやすく，
生徒が学びやすいよう，
原則として，１つの小節が
１時間の授業に対応するように
小節を構成しています。
（一部，例外もあります。）

次の学習に進むための出発点となる問題です。

学習のめあてを明示する１文です。

初出用語が目立つようなデザインにしました。

〈例〉にタイトルをつけ，学習内容をつかみやすく，また，ふり返りやすくしました。

前の見開きページの横欄に掲載されている〈チャレンジ〉の答えです。

## 本文（小節）

### 3　1 次方程式の解き方

**Q** 右の①の式から②の式を導くのに，等式の性質のどれを使っていますか。

$x-4=2$ ……①
$x-4+4=2+4$
$x=2+4$ ……②

★ 方程式を手ぎわよく解く方法を考えましょう。

Qの②の式は，①の式の左辺の項 $-4$ の符号を変えて右辺へ移した形になっています。

$x\ \boxed{-4}=2$
移項
$x=2\ \boxed{+4}$

等式では，一方の辺にある項を，符号を変えて他方の辺へ移すことができます。このように項を移すことを **移項** するといいます。

3章

**例 1　移項を使った方程式の解き方①**

方程式 $x+3=-7$ を解きましょう。

$x\ \boxed{+3}=-7$
$x=-7\ \boxed{-3}$　左辺の $+3$ を右辺へ移項する。
$x=-10$

**問 1**　例 1 のもとの方程式の左辺に $x=-10$ を代入して，左辺の式の値が右辺の値 $-7$ と等しくなることを確かめなさい。


**問 2**　次の方程式を解きなさい。

(1) $x-6=-5$　(2) $x+8=-3$
(3) $9+x=4$　(4) $-27+x=-13$

チャレンジ 1　答 P.100
$x-\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$

P.97 のチャレンジの答　1 (1) $x=0$　(2) $x=10$　2 (1) $x=\frac{2}{5}$　(2) $x=18$



**例 2　移項を使った方程式の解き方②**

方程式 $5x=2x+6$ を解きましょう。

$5x=2x+6$
$5x-2x=6$　右辺の $2x$ を左辺へ移項する。
$3x=6$
$x=2$　両辺を 3 でわる。


**問 3**　次の方程式を解きなさい。

(1) $2x+5=13$　(2) $7x+4=-10$
(3) $3x=x+16$　(4) $5x=18-x$
(5) $x=4x-3$　(6) $-6x=-5x+7$

チャレンジ 2　答 P.100
(1) $\frac{1}{3}x-2=4$
(2) $2x+1=\frac{1}{2}$

3章

**例 3　1次の項と定数項を移項して解く方法**

方程式 $8x+3=5x+18$ を解きましょう。

考え方　文字をふくむ項は左辺に，定数項は右辺に移項します。

解答例
$8x+3=5x+18$
$8x-5x=18-3$
$3x=15$
$x=5$


**問 4**　次の方程式を解きなさい。

(1) $3x-4=x+2$　(2) $6x-1=4x-3$
(3) $-9x-15=-4x-5$　(4) $-2x-5=5x-12$
(5) $-3-x=2x+9$　(6) $8x+1=-2+2x$

チャレンジ 3　答 P.100
(1) $x-4=2x-11$
(2) $7-x=6x+7$
(3) $-x+5=3x-5$

これまでに学んだ方程式は，移項して整理すると，
（$x$ の 1 次式）$=0$
の形になります。このような方程式を，$x$ についての **1 次方程式** といいます。

P.115 くり返し練習 2



▲ 1 年 P.98 ～ 99

### 3章のくり返し練習

解答例 P.283

次の 1～5 の方程式を解きなさい。また，6 の問いに答えなさい。

**1**
(1) $x-2=-7$　(2) $9+x=-8$
(3) $-1+x=3$　(4) $x+\frac{1}{4}=-\frac{3}{4}$
(5) $5x=-15$　(6) $-7x=-56$
(7) $-\frac{1}{2}x=\frac{3}{2}$　(8) $\frac{3}{5}x=9$

等式の性質を使って解く方程式 P.97

**2**
(1) $-5+x=13$　(2) $4x+7=-9$
(3) $2x-3=5$　(4) $7x=x+24$
(5) $2x=6x-32$　(6) $-8x=-7x+3$
(7) $x-6=4x$　(8) $5x+3=7x-7$
(9) $6-4x=-15-7x$　(10) $-2x+6=-4x+6$

移項と等式の性質を使って解く方程式 P.98～99

3章

▲ 1 年 P.115

## 個に応じた学習への配慮

〈問〉を早く終わらせてしまった生徒が自主的に取り組むための追加の問題です。
答えはすぐに見えず，それでいて見つけやすいよう，次の見開きの脚注に掲載しました。

## 基礎・基本の確実な定着

章末の〈くり返し練習〉の掲載ページを示すことで，その日の授業内容の復習をしやすいようにしました。

# 小中連携・学び直し

新たな内容を学習する際に，一度学習した内容を再度学習できるようにするなど，学び直しの機会を適宜設けました。
１年では巻末に〈算数をふりかえろう〉を設けるなど，小中の連携を強くしました。

ふりかえり ➔算数P.252

（道のり）＝（速さ）×（時間）
（速さ）＝（道のり）÷（時間）
（時間）＝（道のり）÷（速さ）

**例 2** 速さ・時間・道のり

時速 80 km で走っている自動車は，$a$ 時間で何 km の道のりを進みますか。

考え方 （道のり）＝（速さ）×（時間）

解答例 $80\times a=80a$ 　　答　$80a$ km

**問 2** 次の数量を，文字式で表しなさい。

(1) 分速 $x$ m で 15 分歩いたときの道のり
(2) $x$ km の道のりを時速 5 km で歩いたときにかかる時間
(3) $y$ km の道のりを $b$ 時間で歩いたときの速さ

ふりかえり ➔算数P.252
（道のり）＝（速さ）×（時間）
（速さ）＝（道のり）÷（時間）
（時間）＝（道のり）÷（速さ）

▲１年 P.68（２章　文字と式）

ふりかえり ➔P.68 例 2

（道のり）＝（速さ）×（時間）

$$（時間）=\frac{（道のり）}{（速さ）}$$

## 3 速さの問題

生活への利用

ふりかえり Q 次の数量を，文字式で表しましょう。

(1) 時速 $x$ km で 2 時間歩いたときに進む道のり
(2) $x$ m の道のりを，分速 70 m で歩いたときにかかる時間

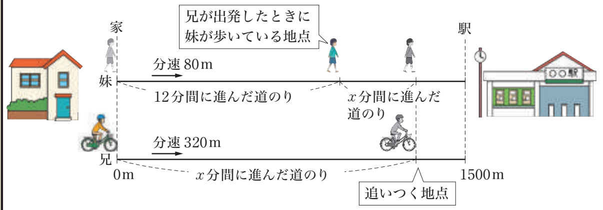
ふりかえり ➔P.68 例 2
（道のり）＝（速さ）×（時間）
$$（時間）=\frac{（道のり）}{（速さ）}$$

★ 速さに関する問題を，方程式を使って考えましょう。

**例 1** 何分後に追いつくかを考える問題

妹は，家から 1500 m 離（はな）れた駅へ向かって歩き出しました。
その 12 分後に，兄は自転車で妹を追いかけました。
妹は分速 80 m，兄は分速 320 m で進んだとすると，兄が妹に追いつくのは，兄が出発してから何分後ですか。

考え方 兄が出発してから $x$ 分後に妹に追いつくとして，問題にふくまれる数量を，次のような図や表に整理して考えます。




▲１年 P.110（３章　方程式）

## 速さ・時間・道のり

解答例 P.288

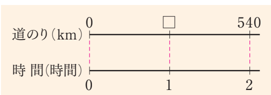
**速さの意味と表し方**

速さは，単位時間あたりに進む道のりで表します。

| | | |
|---|---|---|
| 時速 40 km | …… | １時間で 40 km 進む速さ |
| 分速 60 m | …… | １分間で 60 m 進む速さ |
| 秒速 8 m | …… | １秒間で 8 m 進む速さ |

**道のりと時間から速さを求める問題**

**例 1** 540 km の道のりを２時間で進む新幹線の速さを求めましょう。




考え方 速さは，次の式で求められます。

（速さ）＝（道のり）÷（時間）

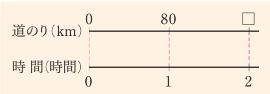
解答例 540÷2＝270 　　答　時速 270 km

**問 1** 次の速さを求めなさい。

(1) ２時間で 100 km 進む自動車の時速
(2) 1800 m の道のりを 12 分で進む自転車の分速
(3) ５秒間に 35 m 走る人の秒速

**速さと時間から道のりを求める問題**

**例 2** 時速 80 km で進む自動車が，２時間で進む道のりを求めましょう。




考え方 道のりは，次の式で求められます。

（道のり）＝（速さ）×（時間）

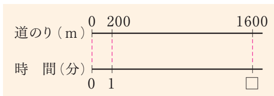
解答例 80×2＝160 　　答　160 km

**問 2** 次の道のりを求めなさい。

(1) 時速 4 km で 3 時間進んだときの道のり
(2) 分速 70 m で 10 分進んだときの道のり

**道のりと速さから時間を求める問題**

**例 3** 1600 m の道のりを分速 200 m で進んだときにかかる時間を求めましょう。




考え方 時間は，次の式で求められます。

（時間）＝（道のり）÷（速さ）

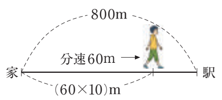
解答例 1600÷200＝8 　　答　8 分

**問 3** 次の時間を求めなさい。

(1) 1200 m の道のりを分速 60 m で進んだときにかかる時間
(2) 時速 30 km の船が 150 km 進むのにかかる時間

**残りの道のりを求める問題**

**例 4** 家から 800 m 離（はな）れた駅に向かって，分速 60 m で歩いています。
家を出発してから 10 分後の残りの道のりを求めましょう。




解答例 800－60×10＝800－600
＝200 　　答　200 m

**問 4** 家から 1200 m 離れた図書館に向かって，分速 80 m で歩いています。
家を出発してから５分後の残りの道のりを求めなさい。

▲１年 P.252～253（巻末〈算数をふりかえろう〉）

## 「4章　関数 $y=ax^2$」を学ぶ前に

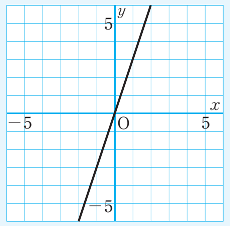
解答例 P.267

**1** 次の場合について，$y$ を $x$ の式で表しましょう。

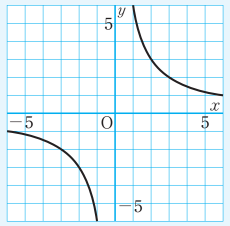
(1) $y$ が $x$ に比例し，$x=3$ のとき $y=6$ である。
(2) $y$ が $x$ に反比例し，$x=2$ のとき $y=4$ である。
(3) $y$ が $x$ の１次関数で，変化の割合は４である。
また，$x=0$ のとき $y=5$ である。

**2** 次の図で，(1)の直線は比例，(2)の双曲線（そうきょくせん）は反比例，(3)の直線は１次関数のグラフです。
それぞれ，$y$ を $x$ の式で表しましょう。

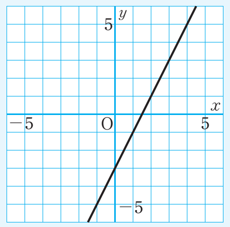
(1)



(2)

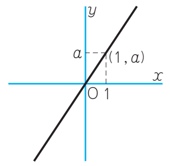


(3)

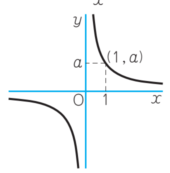


ふりかえり ➔1，2 年

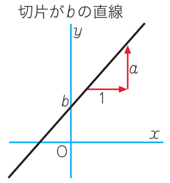
- 比例の式　$y=ax$
- 反比例の式　$y=\frac{a}{x}$
- １次関数の式 $y=ax+b$
- $\frac{（y の増加量）}{（x の増加量）}$ を変化の割合という。
１次関数 $y=ax+b$ の変化の割合は一定で，$x$ の係数 $a$ に等しい。
- 比例 $y=ax$ のグラフ




- 反比例 $y=\frac{a}{x}$ のグラフ

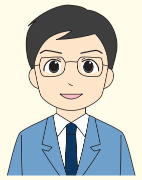



- １次関数 $y=ax+b$ のグラフは，傾きが $a$，切片が $b$ の直線




▲３年 P.91〈次の章を学ぶ前に〉

〈次の章を学ぶ前に〉と〈くり返し練習〉には，家庭学習を促す マークを付けました。



各章の扉の直前に設けられた〈次の章を学ぶ前に〉は，学習習慣を身につけさせたり，算数・数学の系統性を意識づけたりする意味でも有効ですね。

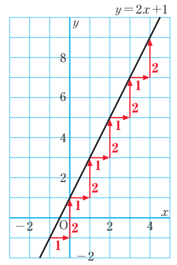
## 6 関数 $y=ax^2$ の変化の割合

ふりかえり Q 関数 $y=2x+1$ について，次の表を完成し，表の下の□にあてはまる数をかき入れましょう。

$x$ の増加量　1　1　1　1　1

| $x$ | … | −2 | −1 | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | … | −3 | −1 | | | | | … |

$y$ の増加量　2　□　□　□　□




★ 関数 $y=ax^2$ の変化の割合を調べましょう。

**問 1** 関数 $y=x^2$ について，次の表を完成し，表の下の□にあてはまる数をかき入れなさい。

$x$ の増加量　1　1　1　1　1　1

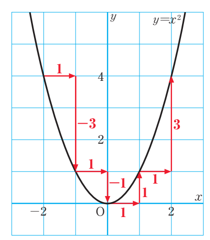
| $x$ | … | −3 | −2 | −1 | 0 | 1 | 2 | 3 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | … | 9 | 4 | | | | | | … |

$y$ の増加量　−5　□　□　□　□　□

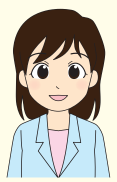
考えよう
$x$ の値が１だけ増加するときの $y$ の値の変化について，Q の関数と 問 1 の関数では，どんなちがいがありますか。

関数 $y=x^2$ のグラフに，問 1 で調べた変化のようすをかき表すと，右の図のようになります。
問 1 の表や右の図からわかるように，関数 $y=x^2$ の変化の割合は一定ではありません。

ふりかえり ➔2 年
$$（変化の割合）=\frac{（y の増加量）}{（x の増加量）}$$




▲３年 P.108



生徒の理解を深めたり広げたりするために，学び直しの機会を積極的に設けたいですね。

数学的な思考力・表現力の育成

# 数学的活動や言語活動を通した数学的探究の学び

岡山大学大学院教授　岡崎正和

## 1 思考力・表現力を育成する数学的探究

数学科の学習指導要領において，生徒の思考力と表現力を育成することは中心的な目的であり，この傾向は今後の教育課程でも発展的に引き継がれることでしょう。生徒の思考力・表現力を評価する上で全国学力・学習状況調査の活用問題は重要な指標ですが，問題の構成そのものが数学的な探究の仕方を示唆しており，この探究を進める力が求められていると言えます。探究活動の例を挙げれば，「結果を予想し方針を立てる－解決する－結果を振り返る－発展的に考える」というプロセスが問題構成に含まれています。

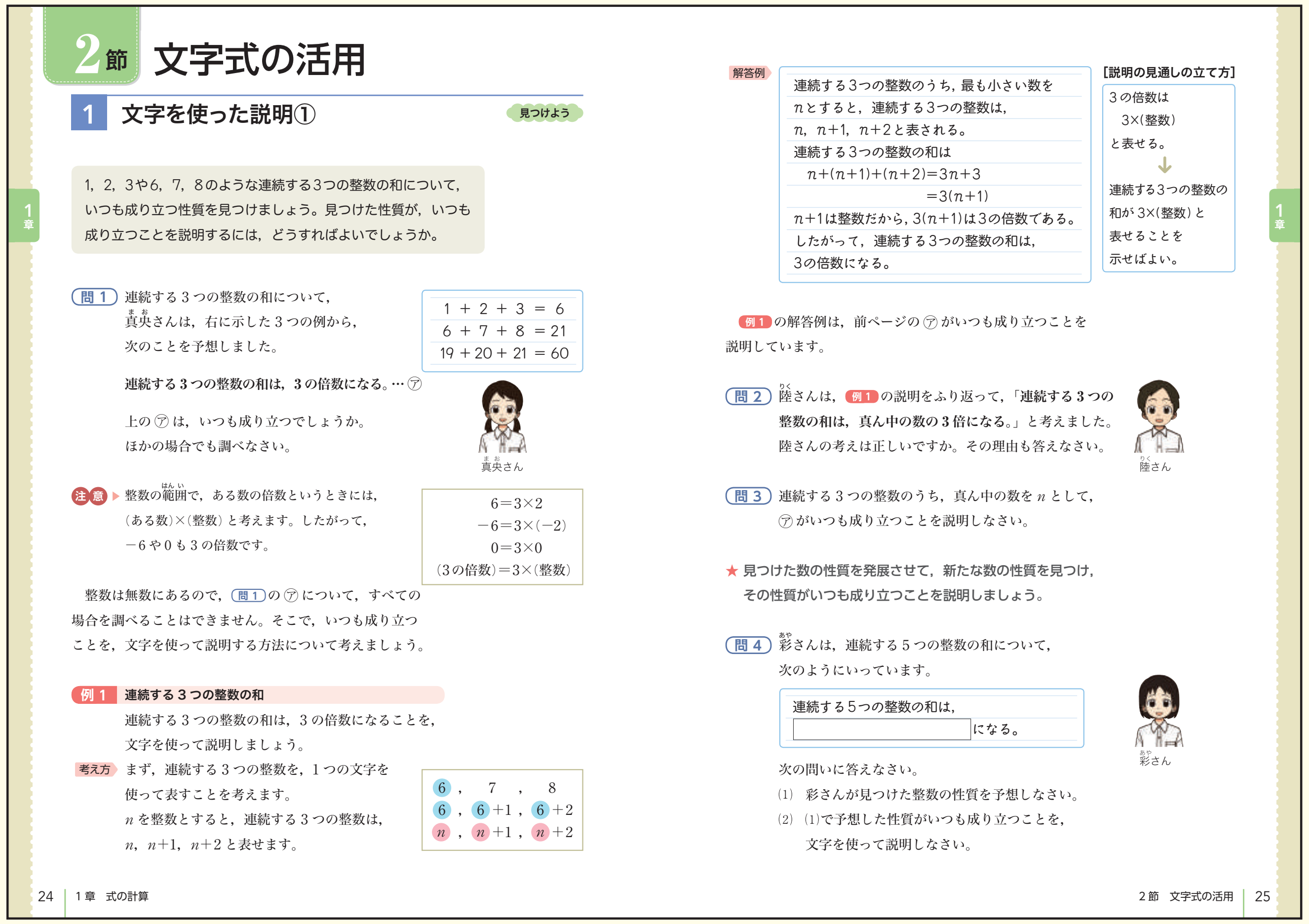
思考力と表現力を育成する上で，学習指導要領では数学的活動と言語活動が重要な方法として示されてきました。新しい教科書ではこれらの活動を適切に位置づけて，数学的探究が行える確かな力を生徒が身につけられるように，内容を刷新しています。

まず，数学的活動［生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営み］は，数学科の目標を実現するためのキー概念であり，3つの活動が重視されています。

ア　既習の数学を基にして，数や図形の性質などを見いだし，発展させる活動
イ　日常生活や社会で数学を利用する活動
ウ　数学的な表現を用いて，根拠を明らかにし筋道立てて説明し伝え合う活動

これらの数学的活動は，単に授業の中に含めればよいというものではなく，数学的な探究の学びを実現し，生徒の思考力と表現力を高めることへつながることが重要です。

次に，言語活動では，説明する力（表現力）だけでなく，他者の発言や解決から情報を読み取り生かす力（読解力）や，他者とかかわって話し合う力（コミュニケーション力）にも焦点を当てて，数学的な探究の学びを進めることが重要です。特に，学んでいる数学的対象を「―― は……になる（である）」という命題の形で捉える言語活動や，言葉，数，式，表，グラフといった数学的方法の特徴を生かした言語活動が行えるようにしていきたいものです。


## 2節 文字式の活用

### 1 文字を使った説明①

見つけよう

1，2，3や6，7，8のような連続する3つの整数の和について，いつも成り立つ性質を見つけましょう。見つけた性質が，いつも成り立つことを説明するには，どうすればよいでしょうか。

問1 連続する3つの整数の和について，真央さんは，右に示した3つの例から，次のことを予想しました。

$1+2+3=6$
$6+7+8=21$
$19+20+21=60$

**連続する3つの整数の和は，3の倍数になる。…㋐**

上の㋐は，いつも成り立つでしょうか。
ほかの場合でも調べなさい。

真央さん

注意 ▶ 整数の範囲で，ある数の倍数というときには，(ある数)×(整数) と考えます。したがって，$-6$ や $0$ も3の倍数です。

$6=3\times2$
$-6=3\times(-2)$
$0=3\times0$
(3の倍数)＝3×(整数)

整数は無数にあるので，問1の㋐について，すべての場合を調べることはできません。そこで，いつも成り立つことを，文字を使って説明する方法について考えましょう。

例1 連続する3つの整数の和

連続する3つの整数の和は，3の倍数になることを，文字を使って説明しましょう。

考え方 まず，連続する3つの整数を，1つの文字を使って表すことを考えます。
$n$ を整数とすると，連続する3つの整数は，$n$，$n+1$，$n+2$ と表せます。

6 ， 7 ， 8
6 ， 6+1 ， 6+2
$n$ ， $n+1$ ， $n+2$

24　1章　式の計算

解答例
連続する3つの整数のうち，最も小さい数を $n$ とすると，連続する3つの整数は，$n$，$n+1$，$n+2$ と表される。
連続する3つの整数の和は
$n+(n+1)+(n+2)=3n+3$
$=3(n+1)$
$n+1$ は整数だから，$3(n+1)$ は3の倍数である。
したがって，連続する3つの整数の和は，3の倍数になる。

［説明の見通しの立て方］
3の倍数は
3×(整数)
と表せる。
↓
連続する3つの整数の和が 3×(整数) と表せることを示せばよい。

例1の解答例は，前ページの㋐がいつも成り立つことを説明しています。

問2 陸さんは，例1の説明をふり返って，「**連続する3つの整数の和は，真ん中の数の3倍になる。**」と考えました。陸さんの考えは正しいですか。その理由も答えなさい。

陸さん

問3 連続する3つの整数のうち，真ん中の数を $n$ として，㋐がいつも成り立つことを説明しなさい。

★ 見つけた数の性質を発展させて，新たな数の性質を見つけ，その性質がいつも成り立つことを説明しましょう。

問4 彩さんは，連続する5つの整数の和について，次のようにいっています。

連続する5つの整数の和は，
［　　　　　　］になる。

彩さん

次の問いに答えなさい。
(1)　彩さんが見つけた整数の性質を予想しなさい。
(2)　(1)で予想した性質がいつも成り立つことを，文字を使って説明しなさい。

2節　文字式の活用　25

▲2年 P.24 ～ 25

## 2 見いだす活動と説明し伝え合う活動を通して，文字を使った説明の仕方を探究する

平成25年度の全国学力・学習状況調査 数学B 2 では，2桁の自然数とその数の十の位の数と一の位の数を入れかえた数を考える問題が出題されました。「9の倍数であることを説明するには，9と整数の積になることをいえばよい」という方針をもとに文字式の説明を作り出す（38.4％），2桁の自然数の差についての解決を発展的に振り返り，和についての命題を述べる（39.3％）という課題に対する正答率は，大変低い数値でした。

新しい教科書2年 P.24 ～ 25（前頁参照）では，数学的活動アとウをもとに，連続する3つの整数の和が3の倍数になることを，文字式を使って説明し，式の読みや場面を発展させることによって数学的探究の学びが実現できるようにしています。

まず，3の倍数になるとは，0や負の数を含めて，3×(整数) になればよいという方針を立て，その方針に従って説明を行うようにしています。この方針の下で，連続する3つの整数 $n$，$n+1$，$n+2$ の和が $3(n+1)$ の形になれば，3の倍数になることの説明ができたという感覚をもつことができます。次に，真ん中の数を $n$ として別の説明を作ったり，連続する5つの整数の和についても考えたりして，数学的探究を深めていきます。このように1つの解決が次の探究活動を引き起こし，探究を連続させる力が身につくようにしています。

また，事柄が成り立つ理由を，根拠を持って説明できる力（説明の方法）や，説明の対象を「連続する5つの整数の和は5の倍数になる」という命題で捉える力も同時に培いたいことです。説明の対象と説明の方法のいずれも，読み取る，コミュニケーションするという言語活動を通して，生徒の知識を確かなものにしていけるように，教科書の紙面作りが行われています。

## 3 利用する活動と説明し伝え合う活動を通して，1次関数の活用と表現のよさを探究する

2年『1次関数の活用』では，表やグラフや式を読み取って身の回りの問題を解決する力の育成が求められています。しかし，平成21年度の全国学力・学習状況調査数学B 3 では，蛍光灯と白熱電球の総費用を，表やグラフを使って求める問題が出題されましたが，表の読み，グラフの読みはいずれも60％程度の正答率でした。また，蛍光灯と白熱電球の総費用が等しくなる時間を求める方法を説明する問題の正答率は20％にも満たないものでした。

新しい教科書2年 P.90 ～ 91（次頁参照）では，数学的活動イとウを通して，表の数値やグラフの座標から事象を読み解くとともに，表やグラフのよさを生徒が実感できるように工夫がなされています。

まず，表を使って，蛍光灯を2000時間使用した時の総費用の求め方を例の中で学び，LED電球を3000時間使用した時の総費用を求めることを通して，表の見方を獲得できるようにしています。続いてグラフの探究へ移り，グラフの $y$ 座標の読みを通して事象を捉える力を深めていきます。こうした素地的な学びをもとにして，2つの電球の総費用が等しくなる使用時間を求める方法を探究していけるようにしています。事象と数学とを行き来する力は繰り返すことによって高められます。教科書では，白熱電球（比例場面）との比較を通して，数学的探究が継続できるように工夫を行っています。

また，数学的探究を進めながら，表，式，グラフがもつよさが認識できることも重要です。とりわけグラフでは，2本の直線の交点として，総費用の等しくなる点が一目で分かるというよさがあります。ここではグラフ上の点や線が何を意味しているのか，それはどのように読み取ることができるのかをしっかり話し合う言語活動によって，生徒の理解は確かなものになっていくことでしょう。

教科書での数学的活動と言語活動の工夫が授業の中で生かされて，生徒が思考力と表現力を身につけていけることを願っています。

# 活用する力を養う生徒の主体的な学び

## 数学的活動のマーク

各小節では，次のような学習活動を設けています。

見つけよう ……新たな性質などを見つける活動

生活への利用 ……身のまわりのことがらに数学を利用する活動

説明しよう ……方法や理由などを説明する活動

▲1～3年共通　P.4

## 数学的活動を通した学び

生徒の主体的な学びを重視した
学習活動に積極的に取り組めるように
しました。

1次関数を用いて具体的な事象をとらえ説明する活動
・表やグラフから必要な情報を読み取り，身のまわりの事象を数学的に解釈する活動
・問題解決の方法を数学的に説明する活動

### 4　身のまわりの問題を1次関数で考えよう　生活への利用

有紀さんは，家の電球型蛍光灯が切れたので，
同じ商品を買うために店に行きました。
店でその商品をさがしていると，明るさが
ほぼ同じLED電球も売られていました。
その2つの商品を比べると，次のことが
わかりました。


| | 1個の値段 | 1000時間使用したときの電気代 | 寿命 |
|---|---|---|---|
| 電球型蛍光灯 | 400円 | 240円 | 8000時間 |
| LED電球 | 1000円 | 120円 | 40000時間 |

有紀さんは，1個の値段と電気代を合計した総費用で比べると，
どんなことがいえるだろうかと考えています。
電気代は，使用した時間にともなって一定の割合で増えるとして，
どのような場合に，どちらの総費用が安くなるかを考えましょう。

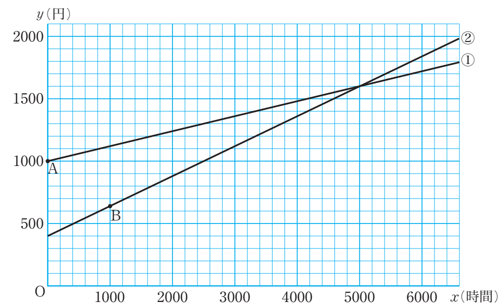
**例1　総費用の求め方**

電球型蛍光灯を2000時間使用したときの総費用は，
次のような計算で求めることができます。
1個の値段は400円
1000時間使用したときの電気代は240円だから，
2000時間では　$240\times\frac{2000}{1000}=480$（円）
総費用は，1個の値段と電気代の合計だから
$400+480=880$（円）

問1　LED電球を3000時間使用したときの総費用を
求めなさい。



次の図は，電球型蛍光灯とLED電球のそれぞれについて，$x$時間
使用したときの総費用を$y$円として，$x$と$y$の関係を表したグラフです。




問2　上のグラフについて，次の問いに答えなさい。
(1)　電球型蛍光灯とLED電球の$x$と$y$の関係を表しているのは，
それぞれ①と②のどちらの直線ですか。
(2)　①の直線上にある点Aの$y$座標，②の直線上にある
点Bの$y$座標は，それぞれ，どんな数量を表していますか。

説明しよう

問3　2つの総費用が等しくなる使用時間を求めなさい。
また，求める方法を説明しなさい。

**話し合おう**

家に，右の表のような未使用の
白熱電球が残っているとします。
明るさは，前ページの電球型蛍光灯や
LED電球と同じとします。

| | 1000時間使用したときの電気代 | 寿命 |
|---|---|---|
| 白熱電球 | 1200円 | 1000時間 |

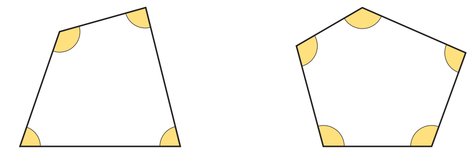
あなたならどうするかを，次の㋐～㋒の中から選びましょう。
また，ほかの人はどう考えたかを聞いて，それを選んだ理由を
話し合いましょう。
㋐　家にある白熱電球を使う。　㋑　電球型蛍光灯を買って使う。
㋒　LED電球を買って使う。



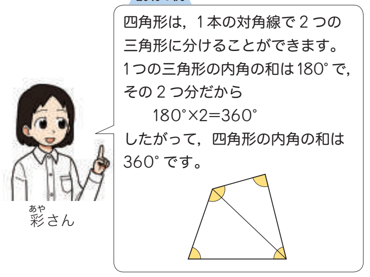
▲2年P.90～91

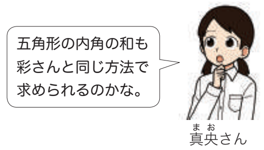
説明しよう

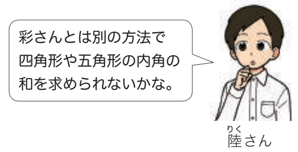
問1　次の多角形の内角の和を，それぞれ求めなさい。
また，どんな方法で求めたかを，図や式などを
使って説明しなさい。
(1)　四角形　(2)　五角形




説明の例



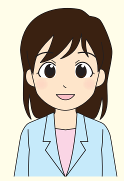




▲2年P.109

## 言語活動の充実

ことば（文章）や図，式，表，グラフ
などから必要な情報を読み取ったり，
それらを使って思考し，表現したり
する活動を適宜取り入れました。




生徒の吹き出しやノート形式の枠で，
数学的な表現を用いた説明のひな形を
提示しています。

問2　図2に，B中学校の度数分布多角形を
かきなさい。全体として右側にあるのは，
どちらの中学校のグラフといえますか。

話し合おう
度数分布多角形には，
どんなよさがありますか。

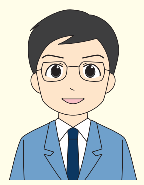
説明しよう

問3　彩さんは，Qに対する答えを，次のようにまとめました。
□にあてはまる数や記号をかき入れなさい。

[彩さんのノート]

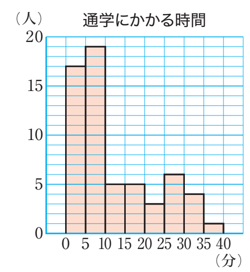
表2から，記録が21m以上の3つの階級の相対度数の合計を求めると，
A中学校は□，B中学校は□で，□中学校の方が大きい。
また，記録が18m未満の3つの階級の相対度数の合計を求めると，
A中学校は□，B中学校は□で，□中学校の方が小さい。
このことから，全体としては，□中学校の方が記録がよかったといえる。

▲1年P.231




説明できるかな？

**2**　通学にかかる時間について，ある中学校の
1年生60人にアンケートをして調べました。
右の図は，その調査結果です。
また，アンケート結果から通学にかかる時間の
平均値を求めると，12.3分でした。
この中学校の1年生である直人さんに関する，
次のことがらは正しいですか，正しくないですか。
そのように判断した理由も説明しなさい。




直人さんの通学にかかる時間は約11分である。
これは平均値より短いから，通学にかかる時間が短い方から
数えると，60人の半分の30番以内であるといえる。

▲1年P.245（章末〈とりくんでみよう〉）

その他の配慮事項

# 個に応じた学び

## 巻末　数学 マイ トライ

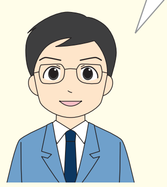
個に応じた学習を充実させるとともに，主体的に学ぶ態度や学習習慣を身につけさせるためのコーナーです。家庭での自主学習にも対応できるように，すべての問題に解答が付いています。

**学年別の特徴**

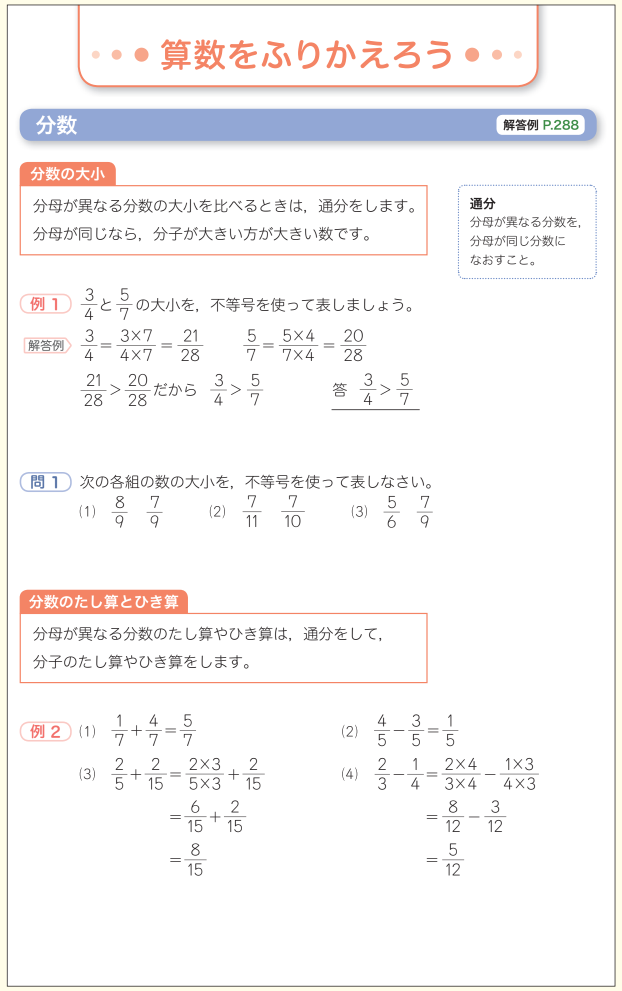
1年…小中連携を図るための〈算数をふりかえろう〉を設けています。

2年…全国学力・学習状況調査の問題を取り入れた〈力をのばそう〉が充実しています。

3年…各領域の内容を総合的に扱う〈ステップアップ〉を設けています。3年間の総まとめとして使うことができます。

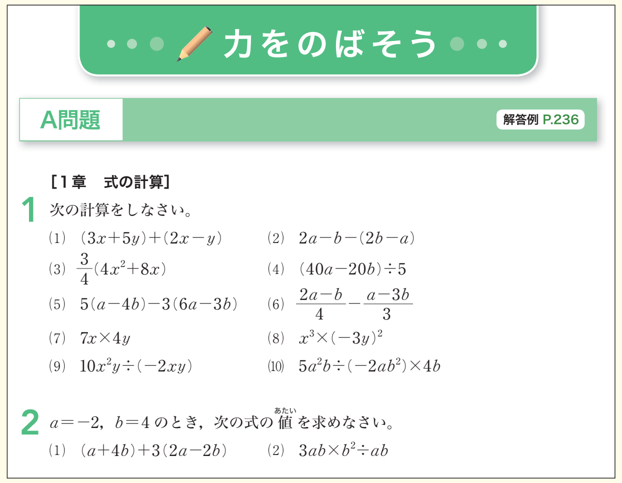



〈算数をふりかえろう〉は，1テーマが見開き2ページです。「重要事項」，「例」とその「解答例」，「例」の類題である「問」で構成しています。

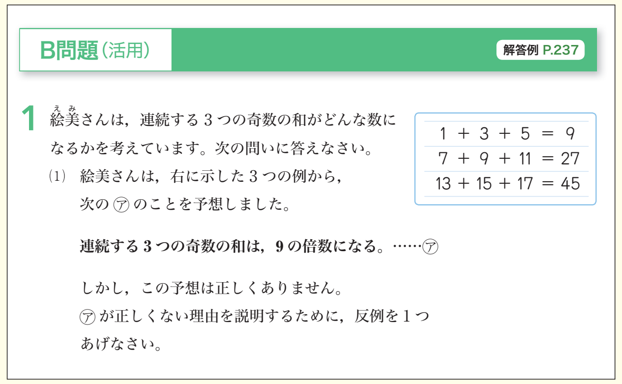



▲1年 P.248

〈力をのばそう〉は，「A問題」と「B問題（活用）」で構成しています。1，2年には，数学的な思考力を高める「いろいろな問題」もあります。

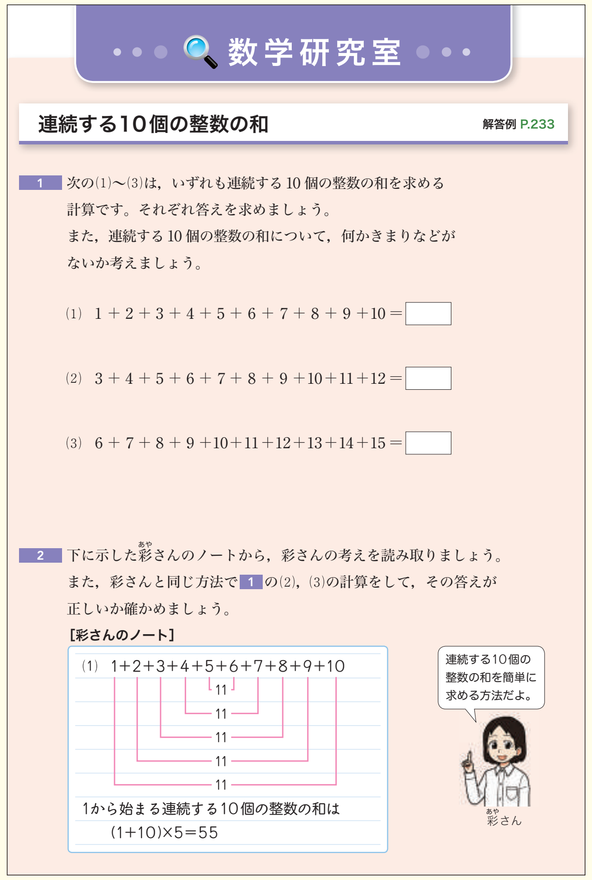



▲2年 P.210

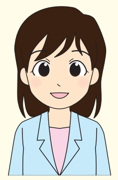



▲2年 P.218

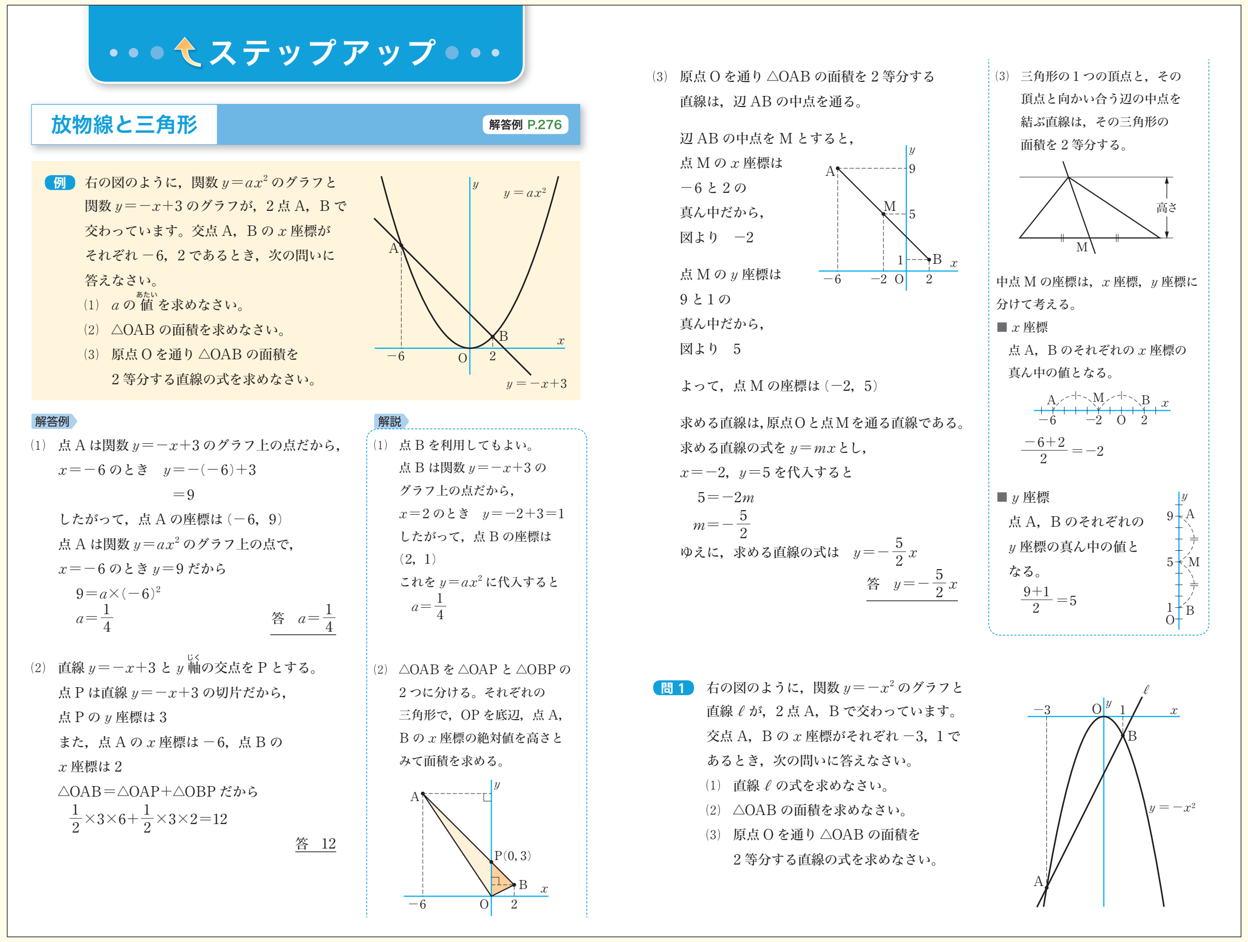
〈数学研究室〉は，数学の見方や考え方をさらに広げる課題学習や，調べ学習のきっかけとなる話です。




▲2年 P.186




〈ステップアップ〉は，1テーマが見開き2ページです。「例」とその「解答例」，「解説」，「例」の類題である「問」で構成しています。




▲3年 P.248〜249

# 全国学力・学習状況調査への対応

過去の全国学力・学習状況調査において正答率が低かった問題を中心に，いっそう丁寧な扱いをすることで，学力の向上をめざします。

| 出題年度・設問番号 | 設問の概要 | 正答率 | 無解答率 |
|---|---|---|---|
| 平成24年度B問題 6 (2) | 正多角形の頂点の数と正多角形の1つの外角の大きさの関係を，「…は…の関数である」という形で表現する | 19.3% | 29.4% |
| 平成24年度B問題 6 (3) | 正多角形の頂点の数と正多角形の1つの外角の大きさの関係がどのような関数であるかを選び，その理由を説明する | 25.4% | 7.8% |
| 平成25年度A問題 9 | $y$が$x$の関数である事象を選ぶ | 13.8% | 1.5% |
| 平成26年度A問題 9 | 与えられた表を基に，宅配サービスの重量と料金の関係を，「…は…の関数である」という形で表現する | 36.7% | 17.5% |

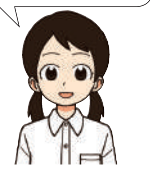
**本文では**

ともなって変わる２つの変数 $x$，$y$ があって，$x$ の値を決めると，それに対応する $y$ の値がただ１つ決まるとき，

**$y$ は $x$ の関数である** といいます。

表現の例

牛肉の代金は，買う重さの関数です。



真央さん

小学校で学んだ比例と反比例は，どちらも関数です。

▲１年P.122

**話し合おう**

身のまわりで，関数であると考えられることがらをいろいろさがして，「○○は△△の関数です。」と表しましょう。

また，そのことがらが，本当に関数といえるかについて，話し合いましょう。

▲１年P.123

独立変数（△△）と従属変数（○○）との違いを意識して「○○は△△の関数である」という形で表現する内容を丁寧に扱えるようにしました。

※本書において，「全国学力・学習状況調査」とは，同調査のうち「中学校　数学」（第３学年対象）に係るものを指す。
正答率・無解答率は，全国の国立・公立・私立中学校の調査結果より算出したものを国立教育政策研究所ホームページの掲載資料より引用。

**章末では**

## 説明できるかな？

章末には，
全国学力・学習状況調査の
B問題で正答率の低さ，
無解答率の高さが課題と
指摘されている記述式の
問題を各１問設けました。

説明できるかな？

**3** 正多角形の頂点の数が $x$ のときの１つの外角の大きさを $y°$ とすると，$y$ は $x$ の関数です。$x$ と $y$ の間にある関係は，どのような関数ですか。次の㋐〜㋒の中から正しいものを１つ選び，それが正しいことの理由を説明しなさい。

㋐ 比例　㋑ 反比例　㋒ 比例ではない１次関数

▲２年P.133（章末〈とりくんでみよう〉）

正多角形の頂点の数と１つの外角の大きさの関係を数学的に解釈し，その関係が成り立つ理由を説明する記述式の問題を設けました。

**巻末では**

## 力をのばそう

全国学力・学習状況調査で
特に正答率が低かった問題を，
それぞれ「A問題」，
「B問題（活用）」に
反映させました。

［４章　比例と反比例］

**16** 次の㋐〜㋓の中から，$y$ が $x$ の関数であるものをすべて選びなさい。

㋐ 底面積が $x$ cm$^2$ の直方体の体積 $y$ cm$^3$

㋑ 身長が $x$ cm の人の 50 m 走の記録 $y$ 秒

㋒ 円の半径 $x$ cm とその円の周の長さ $y$ cm

㋓ 整数 $x$ の絶対値 $y$

▲１年P.273（巻末〈力をのばそう　A問題〉）

**3** リサイクルのために，学校でペットボトルのキャップを集めています。

集めたキャップの個数を知りたいのですが，１個ずつ数えるのはたいへんです。そこで，全部の個数を数えずに，およその個数を見積もりたいと思います。

キャップの回収箱が空のときの重さはわかっています。

次の問いに答えなさい。

(2)　キャップ１個の重さがすべて等しいと考えて，集めたキャップのおよその個数を見積もるためには，

・回収箱が空のときの重さ

・キャップ１個の重さ

のほかに，何を調べて，どのような計算をすればよいですか。

次の㋐〜㋒の中から調べるものを１つ選びなさい。

また，それを使ってキャップのおよその個数を見積もる方法を説明しなさい。

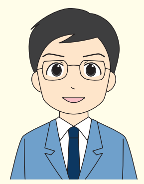
㋐ 回収箱の容積

㋑ 回収箱の高さ

㋒ 集めたキャップがはいった回収箱全体の重さ

▲２年P.220（巻末〈力をのばそう　B問題〉）

各章で学んだ内容が身についているかを確かめたり，長文をじっくり読む問題に慣れさせたりするのに役立ちますね。



「用いるもの」と「その用い方」を明示して説明する記述式の問題を設けました。

| 出題年度・設問番号 | 設問の概要 | 正答率 | 無解答率 |
|---|---|---|---|
| 平成24年度A問題[2](4) | 「1個$a$円の品物を2個買った代金は1000円より安い。」という数量の関係を表した式として正しいものを選ぶ | 66.7% | 0.5% |
| 平成26年度A問題[2](1) | 「プールの水の深さは120cm以下である。」という数量の関係を表した不等式を書く | 46.0% | 10.7% |

2つの数量の大小関係を表す記号として，不等号には，＜，＞のほかに，≦，≧があります。これらの記号の意味を整理すると，次のようになります。

| | |
|---|---|
| $a>b$ | $a$ は $b$ より大きい |
| $a \geqq b$ | $a$ は $b$ 以上（$a>b$ または $a=b$） |
| $a<b$ | $a$ は $b$ より小さい，$a$ は $b$ 未満 |
| $a \leqq b$ | $a$ は $b$ 以下（$a<b$ または $a=b$） |

記号≦，≧で数量の大小関係を表した式も，不等式といいます。

**例2　不等号≦，≧を使った式**

1冊 $a$ 円のノート2冊と，1本 $b$ 円の鉛筆3本が400円で買えたことは，不等号≦や≧を使って

$2a+3b \leqq 400$

と表したり，

$400 \geqq 2a+3b$

と表したりすることができます。

「2$a$+3$b$は400以下」だね。　陸さん

「400は2$a$+3$b$以上」ともいえるね。　彩さん

▲1年P.85

○不等号の意味を正しく理解できるように，記号とその意味を表に整理して示しました。
○日常的な表現である「…円で買えた」や「…円でおつりがあった」を「以上」「以下」などの表現に置きかえ，それをさらに数学的な表現である不等式で表す過程を丁寧に示しました。

| 出題年度・設問番号 | 設問の概要 | 正答率 | 無解答率 |
|---|---|---|---|
| 平成24年度A問題[9](1) | $y$が$x$に比例し，比例定数が3のとき，$x$，$y$の値について，正しい記述を選ぶ | 54.2% | 1.3% |
| 平成24年度A問題[10](1) | 反比例の表を完成する | 51.4% | 3.2% |

説明しよう

問1　上のことから，全部の紙の枚数を見積もりなさい。
また，どのように求めたかを説明しなさい。

比例の表を横に見る見方が使えないかな。　和也さん

| 枚数（枚） | 20 | |
|---|---|---|
| 重さ（g） | 80 | 2400 |

$m$ 倍

表を縦に見る見方はどうかな。　真央さん

▲1年P.154

## 2 反比例と変域

★ 反比例 $y=\frac{a}{x}$ の変数 $x$ の変域を負の数にまで広げて考えましょう。

見つけよう

問1　反比例 $y=\frac{24}{x}$ について，次の表を完成しなさい。
また，下の(1)～(3)について調べなさい。

2倍　3倍　2倍　　3倍　2倍　2倍

| $x$ | … | $-4$ | $-3$ | $-2$ | $-1$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | … |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $y$ | … | | | | | × | | | | | … |

□倍　□倍　□倍　　□倍　□倍　□倍

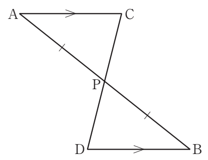
▲1年P.142

○比例や反比例の関係について理解を深められるように，表の横の見方，縦の見方を丁寧に扱い，その見方や考え方を具体的な場面で活用できるようにしました。

| 出題年度・設問番号 | 設問の概要 | 正答率 | 無解答率 |
|---|---|---|---|
| 平成25年度B問題[4](1) | 2つの辺の長さが等しいことを，三角形の合同を利用して証明する | 33.1% | 22.7% |
| 平成25年度B問題[4](2) | 2つの辺の長さが等しいことを証明する際に，根拠として用いる平行四辺形になるための条件を選ぶ | 57.6% | 1.9% |

## 5 証明の方針

Q　右の図のように，線分ABとCDの交点をPとし，AとC，BとDをそれぞれ線分で結ぶとき，AP＝BP，AC∥DBならばCP＝DPとなります。
このことがらの仮定と結論を答えましょう。




★ 証明をするときの方針の立て方について考えましょう。

Qのことがらが正しいことを証明するために，まずは次のようなことを考えて，証明の方針を立てます。

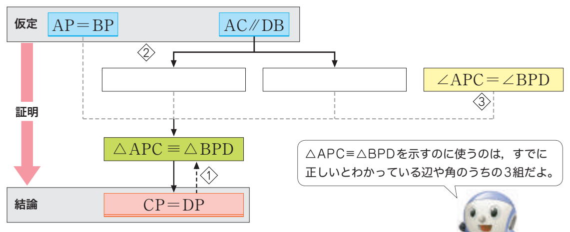
◇1 結論を示すためには何がわかればよいか。
◇2 仮定からいえることは何か。
◇3 ◇1と◇2を結び付けるには，あと何がいえればよいか。

Qのことがらが正しいことは，次に示した方針で証明できます。

**［証明の方針］**

◇1 CP＝DPを証明するためには，△APC≡△BPDを示せばよい。
◇2 仮定から，AP＝BPがいえる。
また，AC∥DBだから，平行線の性質を使えば，等しい角を見つけられる。
◇3 対頂角は等しいから，∠APC＝∠BPDもいえる。
これと◇2を使うと，△APC≡△BPDが示せそうだ。

問1　上に示した方針を参考にして，(1)，(2)の手順で，次のページの図を124ページの図のように完成しなさい。
(1) AC∥DBから等しいといえる角を2組見つけ，図の中の□にそれぞれかき入れる。
(2) △APC≡△BPD の根拠となる等しい辺や角を3組選び，破線----を実線――にする。

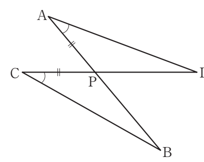



△APC≡△BPDを示すのに使うのは，すでに正しいとわかっている辺や角のうちの3組だよ。

問2　次の証明は，Qのことがらが正しいことを，前ページの方針にもとづいてかいたものです。この証明を完成しなさい。

［証明］
△APCと△BPDにおいて
仮定から　□＝□　……①
平行線の□は等しいから，AC∥DBより
□＝□　……②
□は等しいから　□＝□　……③
①，②，③より，□がそれぞれ等しいから
△APC≡△BPD
合同な図形の対応する□は等しいから
CP＝DP

問3　右の図のように，線分ABとCDの交点をPとし，AとD，BとCをそれぞれ線分で結ぶとき，
AP＝CP，∠PAD＝∠PCBならば
∠ADP＝∠CBP
となります。次の問いに答えなさい。
(1) 前ページを参考にして，証明の方針を立てなさい。
(2) 問題文のことがらが正しいことを証明しなさい。



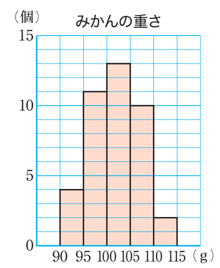

▲2年P.126～127

○証明を学習する初期段階において，証明の方針を立て，その方針に基づいて証明する内容を丁寧に扱うようにしました。

| 出題年度・設問番号 | 設問の概要 | 正答率 | 無解答率 |
|---|---|---|---|
| 平成25年度A問題[14](2) | 6月の日ごとの最高気温の分布を表したヒストグラムから，ある階級の相対度数を求める | 23.7% | 24.5% |

**［7章　資料の活用］**

27 右の図は，40個のみかんの重さを調べてかいたヒストグラムです。このヒストグラムから，例えば，100g以上105g未満のみかんが13個あったことがわかります。次の問いに答えなさい。
(1) 100g未満のみかんは何個ですか。
(2) 105g以上110g未満の階級の相対度数を求めなさい。
(3) 最頻値を，階級値で答えなさい。




▲1年P.276

○本文（小節）では，総度数の異なる2つの集団の資料の傾向を相対度数を用いてとらえ，判断の理由を数学的な表現を用いて説明する活動を設けました。
○節末，章末，巻末では，与えられた度数分布表やヒストグラムから必要な情報を読み取って，相対度数を求めたり，代表値を答えたりする問題を設けました。

# ユニバーサルデザイン

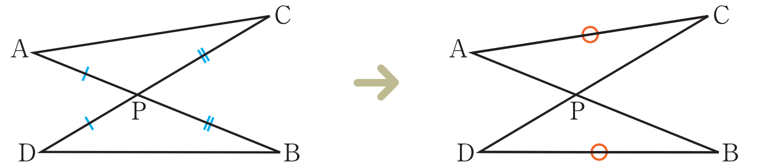
特別支援教育・CUD（カラーユニバーサルデザイン）の観点から，大内進先生（国立特別支援教育総合研究所客員研究員）に校閲を依頼し，できるだけ多くの子どもたちが等しく情報を取り入れられる教科書をめざしました。

○文章は，だれもが読みやすい位置で改行しました。
○ルビも読みやすくなるようにゴシック体で大きく入れました。
○色だけでなく，点の形や線の種類，文字など，色以外の情報でも識別できるように配慮しました。

Qのようにかいた図では，いつも，線分 AC と DB の長さが等しくなると予想されます。

予想したことがらは，次のように表すことができます。

AP＝DP，CP＝BP　ならば　AC＝DB　……………………㋐

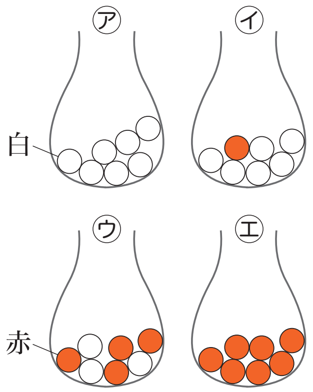



○○○　ならば　□□□
と表したとき，
○○○　の部分を 仮定(かてい)
□□□　の部分を 結論(けつろん)
といいます。

○○○　ならば　□□□
仮定　結論

▲2年P.120

**Q**　㋐の袋(ふくろ)には白玉が 7 個，
㋑の袋には赤玉が 1 個と白玉が 6 個，
㋒の袋には赤玉が 4 個と白玉が 3 個，
㋓の袋には赤玉が 7 個はいっています。
㋐～㋓の袋から玉を 1 個取り出すとき，
それが赤玉である確率をそれぞれ求めましょう。




▲2年P.174

# 伝統と文化，数学の歴史

我が国の伝統と文化に親しむことができる内容を，数学と関連づけて取り上げました。

また，数学が発展してきた歴史を知り，数学への興味がいっそう高まるような内容を掲載しました。


▲1年巻頭見返し

## 和算の歴史

歴史・伝統と文化

江戸(えど)時代に発達したわが国独自の数学を，和算(わさん)といいます。

和算が発達したきっかけとして，吉田光由(よしだみつよし)（1598 年～ 1672 年）の著書『塵劫記(じんこうき)』があります。『塵劫記』は，数の数え方，かけ算の九九，そろばん，面積の求め方など，生活に関連した内容を解説した和算書です。

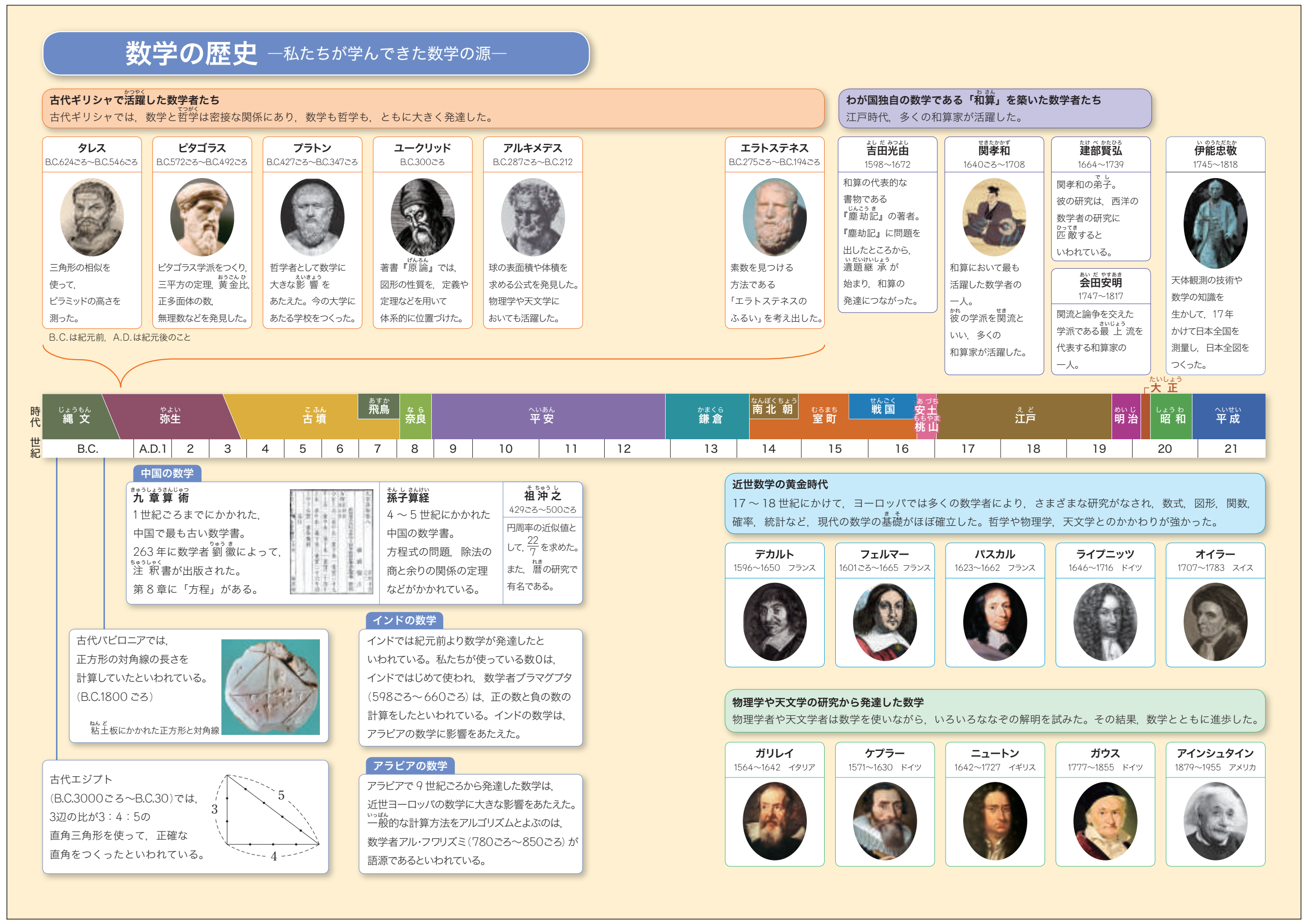
『塵劫記』は何回も改訂(かいてい)され，そのうちの 1 つの巻末に，数学の問題 12 問が，解答を示さずに出題されました。その問題に対して，別の和算書が解法をのせて，また新たな問題を出題し，それに対して別の和算書が解法をのせて，また新しい問題を出題するということをくり返しました。

この習慣を遺題継承(いだいけいしょう)といい，江戸時代に長く続いたといわれています。

『塵劫記』

『塵劫記』の記念碑(ひ)（京都府京都市(きょうと)）

▲3年 P.230（巻末〈数学研究室〉）




▲3年巻末見返し