

コンパス CoMpass

CoMpass は教育出版が発行する情報誌です

新しい教科書の特徴



平成28年度から教科書が新しくなります！



教育出版

CONTENTS

「巻頭言」

生徒を“数学好き”にする新版教科書『中学数学』 坂井 裕 3

「特集」 新しい教科書の特徴 ～新版教科書『中学数学』のご紹介～

その① 「振り返り」で、学んだことが定着する！ 4

その② 数学的活動を実現する！ 6

その③ 小学校と中学校の学びをつなぐ！ 8

その④ 豊富な問題量で、学力を身につける！ 10

その⑤ 数学的な考え方が身につく！ 11

「提言」 新しい教科書で数学を始めよう！

提言1 高次の資質・能力としての数学的な思考力・表現力の育成 金本 良通 12

提言2 数学の学びを豊かにする ～「数学する心」を育む～ 山崎 浩二 14

提言3 数学的活動を通じた基礎・基本の習得 矢嶋 昭雄 16

編集部からのお知らせとお願い 19

第13回

地球となかよし メッセージ

作品募集 (2015年度)

「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたことを、
写真（またはイラスト）にメッセージをつけて表現してください。

応募者全員に
参加賞が
もらえるよ！

応募資格	小学生・中学生(数名のグループ単位での応募も可)
応募期間	2015年7月1日～9月30日 詳細は「優秀作品展示室」とあわせてホームページをご覧ください。
作品 テーマ	①身のまわりの自然が壊されている状況を見て感じたことや、自然環境 や生き物を守るための取り組み ②さまざまな人との出会いを通して、友好の輪を広げた体験、異文化交 流、国際理解に関すること ③その他、「地球となかよし」という言葉から感じたり、考えたりしたこと

◎主催／教育出版 ◎協賛／日本環境教育学会
◎後援／環境省、日本環境協会、全国小中学校環境教育研究会、毎日新聞社、毎日小学生新聞
＊協賛・後援団体は昨年実績で、継続申請中です。

応募の決まりなど詳しくはホームページを見てね

<http://www.kyoiku-shuppan.co.jp/>

教育出版

「地球となかよし」事務局

TEL 03-3238-6862 FAX 03-3238-6887
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10

前回
入選作品

挿し木

私は「挿し木」について考えました。私の家には、枝が長くても高い「ウンベラータ」という木があります。その木がのびすぎているので、枝を切ってまた小さい木を育てはじめたり、いこにわけていたりします。このように、少しずつ木を増やしていくことによって、酸素がふえて環境にいいことを改めて感じました。しかも、タネから育てるよりも早く大きく育ちます。そして、一つの木から何個かにわけるので、良いところを受けつぐことができます。私の家ではいろいろな木や草、花を育てています。それらは、私たちの生活にかかせない大切なものです。植林などありますが、身近な家にあるものでも、少しずつ環境にやさしいことをしていきたいです。そして、一人一人が“植物”を大切にすること、これからの将来につながると 생각합니다。



生徒を“数学好き”にする 新版教科書『中学数学』

坂井 裕

〔東京学芸大学名誉教授〕

生徒に「数学が好きです」といわれることほど指導してうれしいことはないのではないのでしょうか。全国学力・学習状況調査の結果を見ると、中学3年生については、平成19年度から平成26年度（平成23年度を除く）にかけての、「数学が好きである、どちらかという好きである」と肯定的に答えた割合はおおよそ、51%、53%、53%、54%、53%、56%、57%と推移しており、増加傾向にあるように見受けられます。

指導する立場からすれば、すべての生徒に数学が好きになってほしいと願って、日々授業をしていることと思います。数学が好きな生徒をより多く育てるためには、少なくとも数学がわかったという実感を数多く経験できるようにすることが必要不可欠だと思います。そのためには、まず自分から進んで数学の中に飛び込んで活動する態度がなければなりません。しかし、このような態度はすぐには形成できるものではありません。

自主的な学習態度の育成については、現行学習指導要領の方針に、基礎的な知識・技能の習得、課題解決に必要な思考力・判断力・表現力とともに、「主体的に学習に取り組む態度を養う」ことが掲げられています。

新版教科書は、主体的に学習に取り組む態度を養うことを重視し、これから学ぶ新しい数学とそれを学ぶ生徒との「出会いの場」をつくり、生徒が主体的に活動できるように設計しつくりあげられています。第1学年から第3学年に渡り、単元の扉には動機付けを図る話題を盛り込み、単元の導入時には、

〔Let's Try〕を設定し、その中に設問Qを、また本文においても要所に設問Qを設け、それらの設問が生徒の主体的な活動を誘導する構成になっています。その後の展開は、学習のねらいを生徒と共有するために初めに掲げたあと、指導内容を簡潔にまとめ、〔例題〕、〔たしかめ〕、〔問〕、〔学習のまとめ〕、〔章の問題〕、さらに〔補充問題〕、〔練習問題〕と、段階を踏んだ系統的な構成になっています。新版教科書を活用することにより、生徒が主体的に活動する授業へと転換でき、それに伴い自主的な学習態度が育ち、数学がわかったという実感を伴う授業になると確信しています。それによって、数学が好きな生徒が一層多く育つことが期待できるにちがひありません。

また、平成24年度実施のPISAの調査では、対象が高校1年生ですが、授業以外の数学の学習時間がまったくない生徒の割合がおおよそ30%、週に4時間未満の生徒がおおよそ56%と、自ら数学の学習をする時間が短いこともわかりました。現在の中学生の状況はどうでしょうか。新版教科書は、生徒が主体的に自宅で復習する際にも使いやすいように配慮しました。わからなくなったら教科書に戻ればきちんと学習し直せるように構成されています。教科書を何度でも読み返し、また問題を再度解き直すなどして使い込んでほしい旨を是非生徒に伝えていただければ幸いです。新版教科書が生徒各自の愛着がしみこんだ生徒一人ずつの「マイ教科書」に変身することを期待しています。

特集 新しい教科書の特徴

～新版教科書『中学数学』のご紹介～

その① 「振り返り」で、学んだことが定着する！

学ぶ前に…

既習内容を使って学習準備！

「～を学習する前に」

すべての章について、その導入部分に、「～を学習する前に」というレディネスの問題ページを設けています。このページでは、これから学習する章の内容に関連した既習の知識や技能を振り返って確認することができます。また、生徒の自学自習に配慮して、ページ下に問題の答えを掲載しています。

10

① 1章 正の数、負の数

を学習する前に

小学校では、整数・小数・分数と、その計算のしかたを学びました。

1 数の大小

小学校 5年

下の数直線を使って、次の数を小さい順に並べ、□に入れてみましょう。

4.2, $\frac{9}{4}$, 0, 1.3, $\frac{1}{5}$, 3

0 1 2 3 4 5

→ □ □ □ □ □ □

2 数の計算

小学校 4年～6年

次の計算をしてみましょう。

(1) $8+3 \times 2$ (2) $3-1.6$

(3) $\frac{1}{3} + \frac{5}{6}$ (4) $\frac{3}{4} \div \frac{9}{2}$

計算の順序
+, -, ×, ÷ が混じっているときは, ×, ÷ を先に計算する。

$\frac{b}{a} \div \frac{d}{c} = \frac{b}{a} \times \frac{c}{d}$

3 計算のきまり

小学校 2年, 4年

次の□に適切な数を入れてみましょう。

(1) $9+7=7+\square$

(2) $(5+4) \times 8 = \square \times 8 + \square \times 8$

交換のきまり
 $\bigcirc + \triangle = \triangle + \bigcirc$

分配のきまり
 $(\triangle + \square) \times \bigcirc = \triangle \times \bigcirc + \square \times \bigcirc$

問題の答

答 1 0, $\frac{1}{5}$, 1.3, $\frac{9}{4}$, 3, 4.2 2 (1) 14 (2) 1.4
3 (1) 9 (2) 5, 4

▲ 1年 p.10

答 1 0, $\frac{1}{5}$, 1.3, $\frac{9}{4}$, 3, 4.2 2 (1) 14 (2) 1.4
3 (1) 9 (2) 5, 4

10

① 1章 式の計算

を学習する前に

1年では、文字を使って数量を表すことや、1次式の計算について学びました。

1 文字を使った式

1年

次の数量を、文字を使った式で表してみましょう。

(1) 1辺 x cm の正方形の周の長さ

(2) 底辺 a cm, 高さ h cm の三角形の面積

(3) 秒速 1 m で x 秒歩いてから、秒速 3 m で y 秒走ったときの道のり

文字を使った式の表し方
・横は、乗法の記号 $\times$ をはぶき、数を文字の前に書く。
 $3 \times x = 3x$
・縦は、分数の形で書く。
 $a \div 4 = \frac{a}{4}$
・ $1 \times x$, $(-1) \times x$ はそれぞれ x , $-x$ と表す。

2 項と係数

1年

(1) $6x-8$ の項をいってみよう。

(2) $-5a$ の a の係数をいってみよう。

$5x-7$ を $\frac{5}{1}x + (-7)$ と表す。

3 1次式の計算

1年

次の□をうめて、計算をしてみましょう。

(1) $-2x \times 5 = -2 \times \square \times x$

(2) $4(3x+6) = \square \times 3x + \square \times 6$

(3) $(7x-4)-(2x-7) = 7x-4-\square 2x-\square 7$

乗法の計算規則
交換法則 $a \times b = b \times a$
結合法則 $a \times (b \times c) = (a \times b) \times c$

分配法則
 $a(b+c) = ab+ac$

a 項 $+b$ 項 $= (a+b)$ 項

答 1 (1) $4x$ cm (2) $\frac{a}{2}$ cm² または $\frac{1}{2}ah$ cm² (3) $(x+3)g$ m 2 (1) $6x-8$ (2) -5
3 (1) 5 , $-10x$ (2) 4 , 4 , $12x+24$ (3) $-$, $-$, $-$, $+$, $5x+3$

▲ 2年 p.10

10

① 1章 式の計算

を学習する前に

2年では、多項式の加減、数と多項式の乗除、乗法公式などの計算や、文字を使って説明することを学びました。

1 式の計算のしかた

2年

次の計算をしてみましょう。

(1) $(3x+5y)+(2x-y)$

(2) $(3x^2+6x-1)-(x^2-3x+5)$

(3) $-2(x-3y)$

(4) $2x \times 3y$

(5) $6xy \div \frac{2}{3}x$

同項項は、次のようにまとめることができる。
 $ax+bx=(a+b)x$

分配法則
 $a(b+c)=ab+ac$

分数をふくむ式の除法
 $\frac{\bigcirc}{\frac{2}{3}x} = \frac{\bigcirc}{1} \times \frac{3}{2x}$

2 式の変形

2年

n が整数のとき、次の式で表される数はいつでも偶数になります。そのことがわかるように、式を変形してみましょう。

$(n+3)+(n+1)$

偶数 $\cdots 2 \times (\text{整数})$

答 1 (1) $5x+4y$ (2) $2x^2+9x-6$ (3) $-2x+6y$ (4) $6xy$ (5) $9y$
2 (例) $2(n+2)$

▲ 3年 p.10

新版教科書では、学習の中で基礎・基本がしっかり定着するように、さまざまな工夫をしています。算数・数学の学習は「積み上げ型」といわれ、つまずきはその場で解消し、スムーズに学習を進めていくことが大切です。新版教科書では、振り返りの場면을数多く設けています。

本文の中でも…

つまずき解消！
「もどって確認」

本文では、学習中のつまずきに配慮して、「もどって確認」という側注を設けています。

定着不十分の内容を簡単に振り返って確認することができます。

正の数、負の数の加法でも、次の計算法則が成り立つ。

加法の交換法則 $a + b = b + a$

加法の結合法則 $(a + b) + c = a + (b + c)$

▲ 1年 p.24

もどって確認

$3+5=5+3$

もどって確認

$3+5=5+3$
 $(2+3)+4=2+(3+4)$

証明 連続する2つの偶数は、 n を整数とすると、 $2n, 2n+2$ と表すことができる。この2つの偶数の積に1を加えると、

$$\begin{aligned} 2n(2n+2)+1 &= 4n^2+4n+1 \\ &= (2n+1)^2 \end{aligned}$$

▲ 3年 p.37

もどって確認

偶数 ... $2 \times (\text{整数})$
奇数 ... $2 \times (\text{整数}) + 1$

もどって確認

偶数 ... $2 \times (\text{整数})$
奇数 ... $2 \times (\text{整数}) + 1$

章の終わりに…

穴埋め形式で確認！
「学習のまとめ」

章末には、章で学習した基礎・基本の内容を1ページにまとめた「学習のまとめ」のページを設けています。穴埋め形式なので、簡単に取り組むことができ、学習後に振り返りの機会を設けることで、基礎・基本の定着を確実にします。

学習のまとめ 53

1章 学習のまとめ

この章で学んだ内容をふり返ってみましょう。

■ 符号のついた数

● 15 ページ

反対の性質や反対の方向をもつ数量は、基準を決めて、**正の符号**+

□の**符号**-を使って表すことができる。

■ 正の数、負の数

● 15 ページ

0を基準にして、0より大きい数を**正の数**、0より小さい数を□という。

■ 絶対値

数直線上で、ある数に対応する点からの距離を、その数の**絶対値**。

■ 数の大小

● 18 ページ

- ① 正の数は0より大きく、負の数は0より小さい。
- ② 正の数は、絶対値が大きいほど大きい。
- ③ 負の数は、絶対値が大きいほど小さい。

■ 正の数、負の数の加法

● 20 ページ

- ① 同符号の2数の和
 - { 符号 …共通の符号
 - { 絶対値…2数の絶対値の和
- ② 異符号の2数の和
 - { 符号 …絶対値の大きい数の符号
 - { 絶対値…絶対値の大きいほうから小さいほうをひいた差

$$\begin{aligned} (-4) + (-3) &= \square + (\square) \\ &= -7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-4) + (+3) &= -(\square - \square) \\ &= -1 \end{aligned}$$

■ 正の数、負の数の減法

減法は、ひく数の符号を変えて、**加法**に直してから計算する。

■ 正の数、負の数の減法

● 26 ページ

減法は、ひく数の符号を変えて、**加法**に直してから計算する。

$$\begin{aligned} (-7) - (+2) &= (-7) \square (+2) \\ &= -9 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-7) - (-2) &= (\square) + (\square) \\ &= -5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-4) \times (-5) &= \square \times (\square) \\ &= +20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (-4) \times (+5) &= -(\square \times \square) \\ &= -20 \end{aligned}$$

■ 正の数、負の数の乗法

● 40 ページ

- ① 同符号の2数の商
 - { 符号 …正の符号
 - { 絶対値…2数の絶対値の商
- ② 異符号の2数の商
 - { 符号 …負の符号
 - { 絶対値…2数の絶対値の商

$$\begin{aligned} (-8) \div (-2) &= \square (8 \div 2) \\ &= +4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (+8) \div (-2) &= -(\square \div \square) \\ &= -4 \end{aligned}$$

学習

重要事項
を強調

穴埋めで
確認

▲ 1年 p.53

学習のまめ 33

1章 学習のまめ

この章で学んだ内容を振り返ってみましょう。

■ 単項式と多項式

●12ページ

項が1つだけの式を**単項式**。項が2つ以上ある式を**多項式**と呼ぶ。

単項式は□□、多項式は□□□である。

① $3x$ ② $-a+b-3$ ③ a^2

■ 同乗算

●13ページ

多項式の乗法では、**同じ次数の項があれば1つの項にまとめる**と簡単にすることができる。

$$\begin{aligned} 5x + 8y + x - 5y \\ = 5x + x + 8y - 5y \\ = \square + \square \end{aligned}$$

■ 多項式の加法、減法

●16ページ

多項式の加法では、**すべての項を加えて、同項をまとめる**。

$$\begin{aligned} (6x + 4y) + (x - 2y) \\ = 6x + 4y + x - 2y \\ = 6x + x + 4y - 2y \\ = \square + \square \end{aligned}$$

多項式の減法では、**ひく方の各数の符号をえき、すべての項を加える**。

$$\begin{aligned} (6x + 4y) - (3x - 2y) \\ = 6x + 4y - 3x + 2y \\ = 6x - 3x + 4y + 2y \\ = \square + \square \end{aligned}$$

■ 多項式の乗法の法則

●17ページ

多項式と数の乗法では、**分配法則**を使って、多項式の各数に数をかける。

$$2(3x + 4y)$$

$$\begin{aligned} &= 2 \times \square + 2 \times \square \\ &= \square + \square \end{aligned}$$

多項式を数で乗る乗法では、**分数形にするか、わる数を逆数にしてかける**。

$$\begin{aligned} (4x + 8y) &= 2 \quad (4x + 8y) \div 2 \\ &= \frac{4x + 8y}{2} = (4x + 8y) \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{4x}{2} + \frac{8y}{2} = 4x \times \frac{1}{2} + 8y \times \frac{1}{2} \end{aligned}$$

1章 学習のまめ

この章で学んだ内容を振り返ってみましょう。

■ 単項式と多項式の乗法、減法

●12ページ

単項式と多項式の乗法は、**分配法則**を使って計算することができる。

$$\begin{aligned} 3x(4x - 2y) &= 3x \times \square + 3x \times \square \\ &= \square x^2 + \square xy \end{aligned}$$

多項式を単項式でわる乗法は、**分数の形にするか、乗法にして計算する**。

$$\begin{aligned} (9xy - 6x^2) \div 3x &= (9xy - 6x^2) \times \frac{1}{3x} \\ &= \frac{9xy}{3x} - \frac{6x^2}{3x} \\ &= 3y - 2x \end{aligned}$$

■ 多項式の乗法

●15ページ

単項式や多項式の積の形で表した式を計算して**単項式の形に直す**ことも、**もとの式を簡単にする**こともある。

多項式の乗算では、**次のように展開することができる**。

$$\begin{aligned} (a+b)(c+d) &= ac + ad + bc + bd \\ (4x + 3y)(x - 5y) \\ &= 4x \times \square - 4x \times 5y + 3y \times \square - 3y \times 5y \\ &= \square x^2 - \square xy + \square xy - \square y^2 \end{aligned}$$

■ 乗法の公式

●17ページ

- $(a+b)(a+b) = (a+b)^2 = a^2 + ab + ab + b^2$
- $(a-b)(a-b) = a^2 - 2ab + b^2$
- $(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$
- $(a-b)(a-b) = a^2 - b^2$

$$(x + x)(x + 6) = x^2 + \square x + \square \times 6$$

$$\begin{aligned} x^2 - 3x &= x^2 - 2x - \square x + \square \\ &= x^2 - \square x + \square \end{aligned}$$

$$(x + 3)(x - 5) = x^2 - \square x - \square$$

●24ページ

多項式以外の因数分解の例に述べたことも、**もとの式を因数分解する**こともある。因数分解すれば、**因数を並べかえる**のである。

$$ab - \square = \square \times \square$$

●26ページ

■ 因数分解の公式

$$\begin{aligned} (1) \quad x^2 + (a+b)x + ab &= (x+a)(x+b) \\ (2) \quad x^2 + 2ax + a^2 &= (x+a)^2 \\ (3) \quad x^2 - 2ax + a^2 &= (x-a)^2 \\ (4) \quad x^2 - a^2 &= (x+a)(x-a) \\ x^2 + 11x + 18 &= (x + \square)(x + \square) \\ x^2 + 8x + 16 &= (x + 2 \times \square)(x + \square) \\ x^2 - 81 &= (x - \square)(x + \square) \end{aligned}$$

$$x^2 - 81 = x^2 - \square$$

$$= (x - \square)(x + \square)$$

●32ページ

■ 因数

1とそれ自身の数以外に2つ以上の自然数の積の形で表せる自然数を**素数**という。
ただし、1は素数にはあてられない。

以下に素数の数は、2、3、5、7、11、13、17、19、23、29、31、37、41、43、47、53、59、61、67、71、73、79、83、89、97、101、103、107、109、113、127、131、137、139、149、151、157、163、167、173、179、181、187、191、193、197、211、223、227、229、233、239、241、251、257、263、269、271、277、281、283、293、307、311、313、317、331、337、347、349、353、359、367、373、379、383、389、397、401、409、419、421、431、433、439、443、449

その② 数学的活動を実現する！

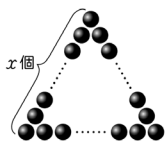
各学年で4～7箇所、**みんなの数学**というページを設けて、数学的活動の具体的な授業展開を紙面上に例示しています。課題を解決する中で、多様な考え方に触れたり、生徒どうしで考え方を伝え合ったりするなどの数学的活動を実現し、数学的な思考力・表現力を育てることができます。

みんなの数学

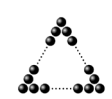
文字を使った式を活用して、碁石の個数を調べよう

▼1年 p.82～83

右の図のように、1辺に x 個の碁石を並べて、正三角形をつくりました。
このときの全体の碁石の個数の求め方について、考えてみましょう。



次は別の考え方を図に表して、全体の碁石の個数を式に表してみよう。



次に、右の図のように、1辺に x 個の碁石を並べて正方形をつく。

伝えよう
≡ 5 ≡

正三角形→正方形

全体碁石の個数を、前ページのたいきさん、みさきさんのように考えると、どんな式で表すことができますか。それぞれ下の図に表して説明してみよう。

たいきさんの考え方で



みさきさんの考え方で



上の2人とは別の考え方を図に表して、全体の碁石の個数を式に表してみよう。




1年 82～83 ページでは、文字式を活用して、規則的に並べた碁石全体の個数の求め方について考えます。

▼2年 p.29～30

みんなの数学

文字を使って、整数の和の性質を説明しよう

伝え合う活動

連続する3つの整数の和にはどんな性質があるか調べてみましょう。

話し合おう
≡ 3 ≡

言語活動に配慮した場面には、**「伝えよう」**や**「話し合おう」**というマークをつけています。

連続する3つの整数の和は3の倍数になります。この理由を、みさきさんとしょうたさんの考え方でそれぞれ説明してみましょう。
また、それぞれどんなよきがあるか話し合ってみよう。

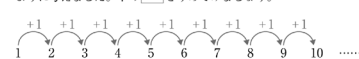
「連続する3つの整数の和は□の3倍になる」

(整数)×3と考えることもできるね。

連続する3つの整数の和を、右のようにいろいろな整数で調べて、どんな性質があるかを予想してみましょう。

連続する3つの整数を、文字を使って表すことを考えてみましょう。

みさきさんとしょうたさんは、連続する3つの整数の表し方について、次のように考えました。下の□をうめてみましょう。



$1 + 2 + 3 =$	□
$9 + 10 + 11 =$	□
$24 + 25 + 26 =$	□

2年 29～30 ページでは、文字式を活用して、連続する3つの整数の和の性質について調べます。

新版教科書では、数学的活動が日頃の授業の中で行えるように配慮しています。未知の課題を試行錯誤しながら解決するという数学的活動のほかにも、授業内の短時間で取り組める活動を豊富に設け、数学的な思考力・表現力を高めながら、数学を学ぶことのよさを実感することができます。

3年 212～213 ページでは、三平方の定理を活用して、高所地点から見渡すことのできる距離について調べます。

利用
する
活動

みんな
で
数
学

？

展望台から見渡せる距離を調べよう

三平方の定理を身のまわりのことから活用しよう。

東京スカイツリーには、「天望デッキ」と「天望回廊」という2つの展望台があります。天望デッキは地上 350m の高さ、天望回廊は地上 450m の高さがありますが、天望デッキから天望回廊に移動すると、展望台から見渡すことができる距離はどのくらい増えるのでしょうか。

100m 高くなると、
どのくらい遠くまで
見渡せるようになるのかな？

天望デッキからの眺望

天望デッキ
(高さ 350m)

天望回廊
(高さ 450m)

見渡すことができる距離を求めよう

1 展望台から見渡すことができる距離を求めるためには、何がわればよいのでしょうか。右の図で、点 P を展望台の位置、線分 PT の長さを見渡すことができる距離として考えてみましょう。

地球を球とみなすと、地球の中心を通る平面で切ったときの切り口は、上の図のような円になります。円の接線は接点を通る半径に垂直だから、見渡すことができる距離は、展望台の高さと地球の半径がわかれば、三平方の定理を活用して求めることができます。

このように、いっけん複雑に思われることがも単純にしてとらえると、今まで学んできた図形の性質を使って解決できることがあります。

4 地球の半径を r km、地上 x km の高さにある地点 P から見渡すことができる距離を y km とし、 y を x 、 r の式で表してみましょう。

5 身のまわりにある山の高さを調べ、そこから見渡すことができる距離を、4 でつくった式を使って求めてみましょう。

▲3年 p.212～213

本文の「問」で、小さな数学的活動の積み重ねを実現！

「みんなで数学」のページ以外にも、本文には比較的小さな数学的活動を「問」として設け、日頃の授業で取り組み、積み重ねていくことで、数学的な思考力・表現力を段階的・継続的に育てることができます。また、「問」にも必要に応じて、〈伝えよう〉や〈話し合おう〉のマークをつけています。

話し合おう

問 5

伝えよう

問 2

みさきさんとりょうたさんは、ある検定試験を受けるために、問題集を使って練習をしています。100点満点の問題に 20 回ずつ取り組み、その結果をヒストグラムに表しました。みさきさんの結果の平均点は 70.5 点、りょうたさんの結果の平均点は 75.5 点でした。このとき、次の問に答えなさい。

(図) 10

みさきさんの得点

(図) 10

りょうたさんの得点

- 結果の範囲が小さいのはどちらの資料ですか。
- それぞれの中央値が含まれている階級を求めなさい。
- この検定試験の合格点を 65 点とすると、2 人のうち、合格の可能性が高いのはどちらと言えますか。

▲1年 p.249

話し合おう

問 5

伝えよう

問 2

あけみさんとたくやさんは、前ページの ② の①を作図するために、次のような円をかくて考えました。このあと、どのようにすれば、それぞれ垂線を作図することができるでしょうか。

〈あけみさんの考え〉

〈たくやさんの考え〉

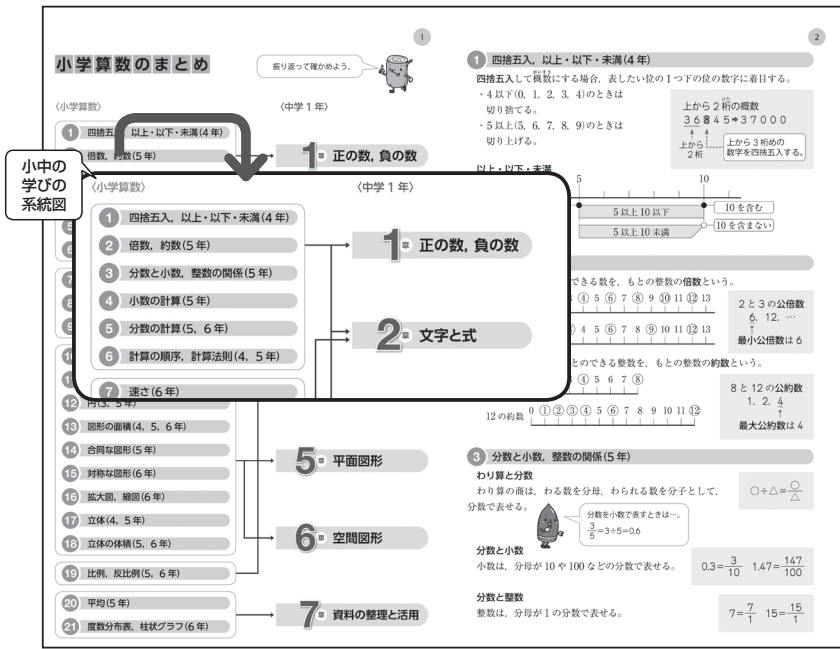
はるなさんは、右の図のように、上の表の x 、 y の値の組を座標とすると、 y は x の 1 次関数とみることができる。」と考えました。はるなさんがこのように考えた理由を答えなさい。

▲1年 p.178

▲2年 p.91

その③ 小学校と中学校の学びをつなぐ！

小学算数のまとめ〈1年巻末〉



▲1年巻末①～②

1年の巻末に、小学校算数で学習した内容をコンパクトにまとめた「小学算数のまとめ」(全9ページ)を設けました。

「小学算数のまとめ」の1ページ目では、小学校算数と中学校1年で学習する内容のつながりを系統図で示し、学びのつながりが視覚的にも捉えられる配慮をしています。

2～9ページでは、1ページ目の系統図にある小学校算数の内容を、図や吹き出しを使ってわかりやすく説明し、既習内容を簡単に振り返ることができます。

▼1年巻末③、④、⑧

4 小数の計算(5年)

小数のかけ算

$$2.3 \times 0.4 = 0.92$$

$$\begin{array}{r} 23 \times 4 = 92 \\ \times 10 \times 10 \\ \hline 23 \times 4 = 92 \end{array}$$

小数のわり算

$$4.8 \div 1.5 = 3.2$$

$$\begin{array}{r} 48 \div 15 = 32 \\ \times 10 \div 10 \\ \hline 48 \div 15 = 32 \end{array}$$

わり算では、わられる数とわらぬ数に同じ数をかけても、同じ数でわっても、商は変わらない。

5 分数の計算(5, 6年)

分数の分母と分子をそれらの公約数でわって、分母の小さい分数にすることを、約分するという。

$$\frac{2}{12} = \frac{1}{6}$$

$$\frac{3}{9} = \frac{1}{3}$$

分母のちがう分数を、大きさを変えないで共通な分母にすることを、通分するという。

$$\frac{1}{3} + \frac{2}{5} = \frac{5}{15} + \frac{8}{15} = \frac{13}{15}$$

分数のかけ算

$$\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} = \frac{2 \times 3}{3 \times 4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

分数のわり算

$$\frac{2}{3} \div \frac{3}{4} = \frac{2}{3} \times \frac{4}{3} = \frac{8}{9}$$

16 拡大図、縮図(6年)

もとの図を、形を変えないで大きくした図を拡大図といい、形を変えないで小さくした図を縮図という。

拡大図、縮図では、対応する辺の長さの比は等しい。また、対応する角の大きさは等しい。

17 立体(4, 5年)

直方体

…長方形だけで囲まれた図形や、長方形と正方形だけで囲まれた図形

立方体

…正方形だけで囲まれた図形

7 速さ(6年)

速さは、1時間や1分間などの単位時間に進む道のりで表す。

時速1kmは、1時間に1kmの道のりを進む速さだよ。

(速さ) = (道のり) ÷ (時間)

(道のり) = (速さ) × (時間)

(時間) = (道のり) ÷ (速さ)

3つの量(速さ、道のり、時間)のうちの2つの量がわかれば、もう1つの量が求められる。

17 立体(4, 5年)

直方体

…長方形だけで囲まれた図形や、長方形と正方形だけで囲まれた図形

立方体

…正方形だけで囲まれた図形

角柱

底面

側面

高さ

頂点

円柱

底面

側面

高さ

底面

ここは底面の長さが、側面の長さと同じになる。

立体について、小学校で学んだことは…

直方体

…長方形だけで囲まれた図形や、長方形と正方形だけで囲まれた図形

立方体

…正方形だけで囲まれた図形

角柱

底面

側面

高さ

頂点

円柱

底面

側面

高さ

底面

ここは底面の長さが、側面の長さと同じになる。

新版教科書では、小学校算数と中学校数学が滑らかに接続されるように配慮しています。特に、1年巻末では、小学校算数と中学校1年の学習のつながりを示す系統図と小学校算数の内容をコンパクトにまとめた「小学算数のまとめ」のページを設けています。

コンパスや定規の使い方は、写真を見て確認することができます。

垂直な直線のかき方

①下の三角定規に、上の三角定規の直角を合わせる。
②上の三角定規をずらして、点に合わせる。
③三角定規がずれないように、おさえながら、直線をかく。

平行な直線のかき方

①右の三角定規に、左の三角定規を合わせる。
②右の三角定規をずらして、点に合わせる。
③三角定規がずれないように、おさえながら、直線をかく。

12 円(3, 5年)

円周の長さが直径の長さの何倍になっているかを表す数を、円周率という。

(円周の長さ) = (直径) × (円周率)

円の長さ

円周の長さは、直径の約3.14倍。

円のかき方

①中心を決めて、針をさす。
②かき始めの位置まで、つまみをひねる。
③コンパスを少しずつつ立てながら、ひと回りさせる。

▲1年巻末⑤～⑥

章の導入や本文でも、小中の接続に配慮しています！

章の導入（～を学習する前に）で…

1 拡大図，縮図

ある図形を、形を変えないで大きくした図形を□□といい、形を変えないで小さくした図形を□□という。

図形の□ 図形の□

▲3年5章「相似な図形」p.130

4ページで紹介した章の導入部分の「～を学習する前に」でも、小中の系統性に配慮して、必要に応じて、小学校の既習内容を取り上げています。たとえば3年5章「相似な図形」では、学習前に小学校6年の「拡大図，縮図」での既習内容を確認しています。

本文で…

関数 $y = ax$ のグラフについて調べよう。

小学校では、比例のグラフを x の変域が $x \geq 0$ のときについて考え、グラフは右の図のようになった。 x の変域が $x \leq 0$ のとき、比例のグラフはどうなっているか調べよう。

▲1年4章「比例と反比例」p.139

1年4章で関数 $y = ax$ のグラフを学習する際には、小学校で学んだ比例のグラフを振り返り、中学校の学習に接続します。

1 小学校では、下の図のように、多角形の内角の和を求めるのに、1つの頂点から対角線をひき、三角形に分けて考えました。どのようにして求めたかを説明してみましょう。

四角形 五角形 六角形 七角形

▲2年4章「平行と合同」p.115

2年4章で多角形の内角の和を表す式について考える場面では、小学校で学んだ四角形や五角形などの内角の和の求め方を振り返り、その考え方について説明する場面を設けています。

その④ 豊富な問題量で、学力を身につける！

新版教科書では、基礎・基本をしっかり習得・定着させるために、問題を豊富に掲載しています。本文以外にも、章間や巻末に「練習問題」や「たしかめの補充問題」など生徒の学習の状況に応じて取り組める数多くの問題ページを用意しています。

本文の「たしかめ」から、巻末の補充問題へリンク！

本文（1年p.13）

- たしかめ3** 次の数量を、正の符号、負の符号を使って表しなさい。
- いまを基準にして、いまから15分前を-15分と表すとき、いまから10分後の時刻
 - ある荷物の重さを基準にして、それより3kg重い荷物の重さを+3kgと表すとき、ある荷物の重さより5kg軽い荷物の重さ

補充問題
▶p.270 3

本文では、基礎・基本の習得・定着のために、ある程度の反復練習を要する問題を「たしかめ」として掲載しています。また、この「たしかめ」全問について、その類題を巻末の「たしかめの補充問題」のページに掲載しています。

巻末へ
リンク！

巻末（1年p.270）

270 ▶ たしかめの補充問題

1章 正の数、負の数

1節 正の数、負の数

1 符号のついた数

- 次の温度を、正の符号、負の符号を使って表しなさい。
 - 0℃を基準にして、それより12℃低い温度
 - 0℃を基準にして、それより7℃低い温度
- 海面を基準の0mにして、次の地点の標高を正の符号、負の符号を使って表しなさい。
 - 明石海峡大橋で海面からの高さが258mの地点
 - 東京湾アクアラインで海面下60mの地点

3 次の数量を、正の符号、負の符号を使って表しなさい。

- いまを基準にして、いまから5分前を-5分と表すとき、いまから20分後の時刻
- 自分の体重を基準にして、それより2kg重い人の体重を+2kgと表すとき、自分の体重より3kg軽い人の体重

6 次の数の中から整数をすべて選びなさい。
-1.8, +5, $+\frac{2}{3}$, -6, -1, $-\frac{1}{4}$, -8, +0.5, +3.7

7 下の数直線で、A～Dの各点に対応する数をいいなさい。

8 次の数に対応する点を、7の数直線上に表しなさい。

- 1
- +3
- 2.5
- $-\frac{7}{2}$

2 数の大小

9 数直線を利用して、次の各組の数の大小を、不等号を使って表しなさい。

- 5, +3
- +0.8, -1.2
- 6, -7
- $-\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$

値をいいなさい。

- 9
- $-\frac{2}{3}$

して、次の各組の数の大小を、表しなさい。

(a) $\frac{1}{2}$ $\frac{1}{3}$

本文のたしかめと同数、同程度の問題を用意！

章間・巻末問題も充実し、個に応じて学習を進めることができます！

練習問題（数式・関数・図形）

練習問題 (練習問題 125)

1章 正の数、負の数

1 次の数のうちから、下の(1)～(4)にあてはまる数を選びなさい。

-4, 9, $\frac{1}{2}$, -0.6, $-\frac{5}{7}$, 2.3, -1.4

- 1より小さい数
- 負の数で最も大きい数
- 絶対値が2より大きい数
- 絶対値が最も小さい数

2 右の表の9個のマス目それぞれに1つの数をかき入れて、縦、横、斜めに並んだ3つの数の積が等しくなるようにします。Aにあてはまる数を表しなさい。

		A
3		
$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{2}{3}$

3 右の表は、A, B, C, D, Eの5人が先月、集めたたばこマークの点数を、30点を基準にして、それより多かった場合は正の数、少なかった場合には負の数で表したものです。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 集めた点数が最も多かった人と最も少なかった人の点数の差は何点ですか。

(2) 5人が集めた点数の平均は何点ですか。

4 下の表は、ある都市の先週7日間について、それぞれの日の最低気温を度目の最低気温を基準として、高くなった場合を正の数で表したものです。

曜日	日	月	火	水	木	金	土
前日との差(℃)	0	+3	-5	+1	-2	+4	+1

このとき、次の問いに答えなさい。

- 日曜目と水曜日の最低気温では、どちらが何℃高いですか。
- 最低気温が最も高い日と最も低い日の差は何℃ですか。
- 水曜日の最低気温は14℃でした。7日間の最低気温の平均は何℃ですか。

5 次の式を計算しなさい。

- $(-3) \times (-8)$
- $15 \div (-\frac{3}{5})$
- $(-8) \div (-4)$
- $(-9) \times 5a$
- $25a \div (-5)$
- $4b \div (-\frac{2}{5})$

6 次の計算をしなさい。

- $(-12) \div (-2)$
- $(-13) \div (-7)$
- $(-4) \div (-6)$
- $(-15) \div (-26)$
- $(-4) \div (-18)$
- $(-15) \div (-9)$
- $(-11) \div (-28)$
- $(-\frac{9}{12}) \div (-\frac{3}{5})$
- $(-11) \div (-2) \times (-7)$
- $(-\frac{10}{3}) \div (-9) \times (-\frac{2}{5})$
- $(-4) \div (-27)$
- $(-20) \div (-6)$
- $(-72) \div (-8)$
- $(\frac{1}{2}) \div (-\frac{3}{4})$
- $7 \div (-\frac{14}{3}) \times 10$
- $-8 \div (-3) \times 2$
- $(-6) \div (-4) \div 5$
- $(-18) \div (\frac{2}{3} - \frac{1}{5})$
- $(-21) \div (-19)$
- $(-42) \div (-29)$
- $(-15) \div (-26)$
- $(-4) \div (-18)$
- $(-9) \div (-20)$
- $(-4) \div (-17)$
- $(-16) \div (-31)$
- $(-6) \div (-8) \times (-12)$
- $(-\frac{1}{2}) \div (-\frac{3}{4}) \times \frac{5}{6}$
- $(+12) \div (-3)$
- $(+6.3) \div (-0.6)$
- $(-5) \div (+6) \times (-3)$
- $(+4) \times (-8) \times 0$
- $(-6) \times (+4) \times (+7) \times (-3)$
- $(-3)^2 \div 5$
- $(-45) \div (-15)$
- $(-8) \div (-4) \times 14$
- $(-8) \times (-\frac{3}{4})$
- $(-4) \div (-\frac{4}{5}) \times (-\frac{15}{2})$
- $(-2)^2 \times (-4) \times 7$
- $(\frac{2}{5}) \div \frac{1}{2} \times 14$
- $(-\frac{3}{2}) \div \frac{1}{2} \times (-18) \div 13$

7 文字と式

8 次の計算をしなさい。

- $(-3a) \times (-8)$
- $15a \div (-\frac{3}{5})$
- $(-8a) \div (-4)$

▲1年p.125（章間）

実力アップ問題（各章に対応）

実力アップ問題 (実力アップ問題 285)

1章 正の数、負の数

1 次の数のうちから、下の(1)～(4)にあてはまる数を選びなさい。

-4, 9, $\frac{1}{2}$, -0.6, $-\frac{5}{7}$, 2.3, -1.4

- 1より小さい数
- 負の数で最も大きい数
- 絶対値が2より大きい数
- 絶対値が最も小さい数

2 右の表の9個のマス目それぞれに1つの数をかき入れて、縦、横、斜めに並んだ3つの数の積が等しくなるようにします。Aにあてはまる数を表しなさい。

		A
3		
$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$-\frac{2}{3}$

3 右の表は、A, B, C, D, Eの5人が先月、集めたたばこマークの点数を、30点を基準にして、それより多かった場合は正の数、少なかった場合には負の数で表したものです。このとき、次の問いに答えなさい。

(1) 集めた点数が最も多かった人と最も少なかった人の点数の差は何点ですか。

(2) 5人が集めた点数の平均は何点ですか。

4 下の表は、ある都市の先週7日間について、それぞれの日の最低気温を度目の最低気温を基準として、高くなった場合を正の数で表したものです。

曜日	日	月	火	水	木	金	土
前日との差(℃)	0	+3	-5	+1	-2	+4	+1

このとき、次の問いに答えなさい。

- 日曜目と水曜日の最低気温では、どちらが何℃高いですか。
- 最低気温が最も高い日と最も低い日の差は何℃ですか。
- 水曜日の最低気温は14℃でした。7日間の最低気温の平均は何℃ですか。

5 次の式を計算しなさい。

- $(-3a) \times (-8)$
- $15a \div (-\frac{3}{5})$
- $(-8a) \div (-4)$

▲1年p.285（巻末）

総合問題

総合問題 (総合問題 272)

1 A, B 2個のさいころを同時に投げ、出た目の数をそれぞれa, bとします。このとき、次の(1)～(3)になる場合の確率をそれぞれ求めなさい。

- $\sqrt{ab}$ が整数になる
- $(a-2)(b-3)=0$ が成り立つ
- a についての方程式 $a^2+ab+b=0$ の解が整数になる

2 右の図のように、各マス目の内には自分の最初5枚、縦横斜めの線には自分の最初2枚と他の最初の3枚を縦に並べています。たとえ、5枚目まで動かしたとき、並んでいる最初のうしろ、自分の最初の枚数は19枚であり、他の最初の枚数より13枚多くなります。このとき、次の問いに答えなさい。

- 13枚目まで動かしたとき、並んでいる最初のうしろ、自分の最初の枚数より何枚多いですか。
- ある整数枚目の線には自分の最初5枚を置き、最初の枚数を動かしたとき、並んでいる最初のうしろ、自分の最初の枚数の枚数より4枚多くなりました。最初の枚数を動かしたとき、自分の最初の枚数は何枚ですか。

3 1辺の長さが3cmである黒の正方形のタイルの周りを、黒いタイルが1枚のとき、1辺の長さが1cmである白の正方形のタイルで、すき間なく重ならないように囲みます。たとえ、右の図のように、黒いタイルが1枚のときは、白のタイルは全部で4枚必要であり、黒いタイルが2枚を横一列で囲むときは、白のタイルは全部で12枚必要です。このとき、次の問いに答えなさい。

- 黒のタイル4枚を横一列で並べるとき、白のタイルは全部で何枚必要かを求めなさい。
- 黒のタイルn枚を横一列で並べるとき、必要な白のタイルの枚数を、nを使って表しなさい。

▲3年p.272（※3年巻末のみ）

その⑤ 数学的な考え方が身につく！

数学で大切にしたい考え方〈1～3年巻末〉

200

数学で大切にしたい考え方

これまでの学習のどの、どんな考え方が使われているのでしょうか。ここで、数学の学習で大切にしたい考え方を見つけてみましょう。

いろいろな考え方を使って、問題に取り組みましょう

具体例にいくつか調べて、きまりを見つけよう

問題 2桁の自然数と、その数の十の位と一の位を入れかえた数とを考えると、この2つの数の和は、どんな数になるか予想してみましょう。

$$\begin{array}{r} 13 + 31 = 44 \\ 52 + 25 = 77 \\ 41 + 14 = 55 \end{array}$$

11の倍数になりました。

① 具体的な数で調べてみる

② 3ページ

問題 五角形の内外角の和を、内角の和をもとにして、次のように求めよう。

③ 3ページ

似ているものとはべて考える

問題 次の計算をしてみよう。
 $(7x+3y) + (2x-5y)$

④ 1年が学んだ1次式の加法と似ている。

⑤ 3ページ

1年が学んだ1次式の加法。
 $(7x+3y) + (2x-5y)$
 $= 7x + 3y + 2x - 5y$
 $= 9x - 2y$

すでに正しいと認められたことを補填して考える

問題 右の図で、 $\angle B = \angle C$ ならば $\angle \alpha = \angle \gamma$ であることを説明してみましょう。

⑥ 3ページ

200 数学で大切にしたい考え方

数学で大切にしたい考え方 201

問題を解いたあとに、さらに考えてみよう

ほかの考え方で解けるかを考える

問題 りえんは、家から1400m離れた駅まで行くのに、はじめは分速80mで歩き、途中で分速120mで走ったところ、全体で15分かきました。りえんが歩いた道のりと走った道のりをそれぞれ求めよう。

解答 りえんが歩いた道のりをx m、走った道のりをy mとすると、

$$\begin{cases} x + y = 1400 \\ \frac{x}{80} + \frac{y}{120} = 15 \end{cases}$$
これを解くと、x = 800、y = 600
歩いた道のり800 m、走った道のり600 mは問題に適合している。
答 歩いた道のり800 m、走った道のり600 m

⑦ ほかの方法で解けるかな?

歩いた時間をx分、走った時間をy分とすると...

⑧ 3ページ

ほかに入っていることはないかを考える

問題 連続する3つの整数の和は3の倍数になることを、文字を使って証明してみよう。

解答 連続する3つの整数のうち、最も小さい整数をnとすると、連続する3つの整数は、n, n+1, n+2と表すことができる。

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の倍数になる。

⑨ 13の倍数のほかに11の3倍の倍数はないかな?

3(n+1)はn+1の3倍を表している。

⑩ 3ページ

問題の条件をえらぶとどうなるかを考える

問題 右の図のように、線分AB上に点Cをとり、ACをそれぞれ1辺とすると、正三角形ACDと正三角形CBEを直線ABについて、同じ側につくると、
 $AE = DB$

となります。このことを証明してみましょう。

解答 $\triangle ACE$ と $\triangle DCB$ で、
 仮定から、 $AC = DC$ ①
 $CE = CB$ ②
 $\triangle ACE$ と $\triangle DCB$ は正三角形だから、
 $\angle ACE = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 $\angle DCB = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$
 したがって、
 $\angle ACE = \angle DCB$ ③

④、⑤、⑥より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので、
 $\triangle ACE \cong \triangle DCB$
 したがって、 $AE = DB$

3点A, B, Cが1つの直線上にない場合はどうかな?

⑪ 3ページ

数学で大切にしたい考え方、ほかにも探してみよう!

▲2年 p.200~203

※  は、本文ページを示しています。

各学年で、本文とリンクして数学的な考え方を育てます！

▼ 1 年 p.262~263

数学で大切にしたい考え方

数学で大切にしたい考え方

これは中学の学習で、みなさんが習得するべき重要な考え方です。この考え方は、数学の学習で習得する大切な考え方として、数学に共通する考え方として、覚えておきたい考え方です。

いろいろな考え方を比べて、問題に取り組んでみよう

似ているものと比べてみる

問題

右の図のように、直線 l 上に点 P があるとする。点 P を通る直線 m の直線を、「直線 l と直線 m の交点」や「直線 l と直線 m の交点」の方法を使って、作図してみよう。

①

「直線 l と直線 m の交点」を定めてみる。

「角の二等分線の作図」で、角が 180° の角を作図することである。

直線 l 上に点 P を通る直線 m を作る。

直線 l と直線 m の交点 P を定めてみる。

簡単な場合で試みて、きまりを見つける

問題

下の図のように、ストローを使って、立方体をつくりたい。立方体を組み立てると、必要なストローの本数を表した式で表してみよう。

② 直線 l と直線 m の交点 P を定めてみる。

ストローが本数を定めていくことがわかる。

直線 l と直線 m の交点 P を定めてみる。

学んだことを確認してみよう

問題

右の図は立方体から三角形を切り取った立体である。辺 EH は面 $DCGH$ に垂直であることを見極めてみよう。

③

直線 l と直線 m の交点 P を定めてみる。

すでに知っていることを確認してみよう。

右の図で、
① 辺 EH は面 $DCGH$ に垂直である。
② 辺 EH は面 $DCGH$ に垂直である。
③ 辺 EH は面 $DCGH$ に垂直である。

直線 l と直線 m の交点 P を定めてみる。

問題

数学で大切にしたい考え方を、ほかにも探してみよう！

▼3年 p.238~241

第2章 図形と関数

数学で大切な考え方

この単元では、図形と関数の関係について学び、このとき必要となる考え方について学ぶ。

いろいろな考え方を身につけて、問題に臨みこなそう

図形の性質について学び、さまざまな図形を考える

問題 1 正方形の3つの頂点から1つの頂点へ、最も小さい角と最も大きい角の度数を求めなさい。また正方形の対角線の長さも求めなさい。

問題1の(1)について
図形と関数の関係について

正方形の3つの頂点

$$\begin{aligned} 2, 3, 4 \quad & 2+3+4=1+9 \\ 2, 3, 5 \quad & 2+3+5=1+25 \\ 11, 12, 13 \quad & 11+12+13=1+144 \end{aligned}$$

正方形の面積の2乗になるのはなぜ?

問題 2 △ABCで、∠Aの二等分線は辺BCを2:1に分ける。辺BCの長さはいくらになるか。

問題2の(1)について
図形と関数の関係について

図1 BC=4時 ACの長さはいくら?

$$\text{図1でBC, BDを} \quad \text{図2でBC, BDを}$$

図2に、△ABCで

$$\text{図2に} \quad \text{図2に} \quad \text{図2に}$$

△ABCで、図1でBC, BDを

△ABCで、図1でBC, BDを

図で与えられた条件と考える

図1の条件を整理し、与えられた条件

図1の条件を整理し、与えられた条件

図1の条件を整理し、与えられた条件

$$a+b+c=10 \text{ と } a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

$$a^2+b^2+c^2=14$$

新版教科書では、各学年の巻末に「数学で大切にしたい考え方」というページを設けています。

このページでは、日頃の学習では表面化しにくい

具体的にいくつか調べて、きまりを見つける

(帰納的な考え方)

似ているものと比べて考える

(類比的な考え方)

すでに正しいと認められたことを根拠にして考える

(演繹的な考え方)

ほかの考え方で解けるかを考える

ほかにいえることはないかを考える

問題の条件を変えるとどうなるかを考える

といった数学的な考え方について、本文の学習内容の中で、これらの考え方がどのように使われているかを解説しています。

提言1 新しい教科書で数学を始めよう！

高次の資質・能力としての 数学的な思考力・表現力の育成

金本 良通

〔埼玉大学教授〕



1. 課題としての資質・能力育成

教育の目標・内容・評価において資質・能力の育成に強調点を置くことは、1980年代以降の世界の主要各国で徐々に進められてきた取り組みであり、とりわけ今日においては国家カリキュラムに具体化されつつあるものである。我が国においても重要な課題となっており、そのことは自立的・協働的・創造的な人間像へとつながっている。

そのような資質・能力は、カリキュラム編成においては、教科横断的な能力（汎用的スキル）、および教科ならではの見方・考え方として捉え位置づけていくこととなる。

そして、それら資質・能力の育成についての議論が今日展開されており、その手立てとして、学習過程における経験の蓄積と振り返り、さらに改善し活用する中での一般化と質の向上によって進めていこうとされている。そのことが、学習・指導方法を明確にし、授業で実現していこうとする今日の動向として現れている。

2. 数学科ならではの見方・考え方としての 数学的な思考力・表現力

数学的な思考力・表現力の育成というテーマは、平成20年版学習指導要領で強調された事項であるが、今日においては数

学科ならではの見方・考え方、さらには教科横断的な能力（汎用的スキル）へもつながる事項である。

その育成にあたって重要になるのは、第1に、数学的な思考力・表現力の「要素」として何を重視し、指導上一貫的に留意すべきものとして重視するかという点である。また、第2に、そのような「要素」を形式的に指導するのではなく、具体的な学習課題への取り組みにおいて、課題の文脈に留意し、様々な見方・考え方を統合的に実現しつつ、その振り返りによる改善・活用の中での一般化と質の向上を図ることである。第3に、これらの見方・考え方をを用いて自立的・協働的に問題解決を進める過程と結果を、言葉や数、式、図、表、グラフなどの数学的な表現を用いて論理的・創造的に表現していくことである。

このようなことを実現していくことが、数学的な思考力・表現力の育成というテーマの今日的な在り方となっている。

3. 数学的な思考活動の根幹としての「考え方」

数学を論理的・創造的に学習していくにあたって大切にしたい見方・考え方を、新版教科書では「数学で大切にしたい考え方」というページを設けて明らかにしている。

〈第1学年〉

問題に取り組み、見だし、解決し、論理的に考え説明するときの見方・考え方

- ① 似ているものと比べて考える
- ② 簡単な場合で調べて、きまりを見つける
- ③ 学んだことを根拠にして考える

〈第2・3学年〉

A. 問題に取り組み、見だし、解決し、論理的に考え説明するときの見方・考え方

- ① 似ているものと比べて考える
- ② 具体的にいくつか調べて、きまりを見つける
- ③ すでに正しいと認められたことを根拠にして考える

B. 問題解決を振り返り、さらに多面的に考えたり、発展的・創造的に考えるときの見方・考え方

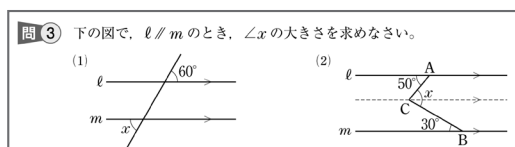
- ① 他の考え方で解けるかを考える
- ② 他にいえることはないかを考える
- ③ 問題の条件を変えるとどうなるかなど、発展的に考える

これらの見方・考え方を思考活動の根幹に据え、数学を創っていく立場でつねに留意しながら学習活動が展開できるようにしたいものである。

4. 多面的・発展的に考え説明する

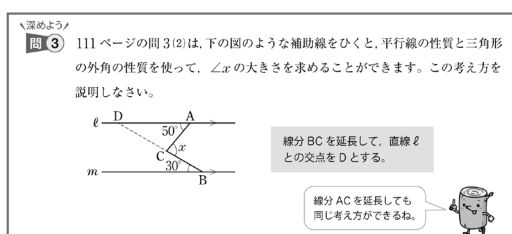
第2学年の「平行線と角」の学習活動を取り上げてみよう。

平行線の性質の学習のあとに、次のような角の大きさを求める問題がある。



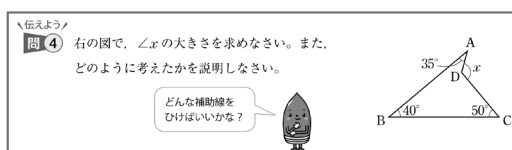
また、三角形の内角や外角の性質を使って角の大きさを求める問題に取り組んだあ

とに、改めてこの問題を振り返ると、他の考え方で解くことができることが分かる。



多面的に考える経験を積むことになり、また、すでに正しいと認められたことを根拠にして考える経験を積むことにもなる。何を根拠にして角の大きさを求めていっているかを説明する活動にも取り組ませることが必要である。

さらに、問題場面を発展させて、次のような問題に取り組むことが必要である。平行な2直線ではなく、直線 AB と直線 CB が交わっている場合とも捉えることができる。



いままでの問題場面とそこで用いた方法を振り返り、それらを活用して考えようとする経験を積むこと、活用するためには、新たな問題場面の中に平行線や三角形をどのように見だしてそれらの性質を用いていくとよいかを考え説明する経験を積むことが大切である。

そして、その図をハイライト化し、そのことによって既習のことを活用して問題を解決できることを、具体的な文脈で意識化し一般化可能な形で価値づけていくことが、数学科ならではの見方・考え方を資質・能力として身につけていくにあたって重要なポイントになってくる。

提言2 新しい教科書で数学を始めよう！

数学の学びを豊かにする ～「数学する心」を育む～

山崎 浩二

〔岩手大学教授〕

1. 「ある授業」の風景

先日拝見した3年生の授業。右図のように、円周上に4点を取り、線分で結ぶ。

「4つの角にはどんな関係があると思う？」

指名した生徒は、全員こう答える。

「 $\angle A + \angle B + \angle C + \angle D = 360^\circ$ 」

でも、ある生徒のつぶやきを逃さない。

「 $\angle A + \angle C = \angle B + \angle D$ ……」

この予想に、周りの子は、「？」「！」。

$\angle A + \angle C = \angle B + \angle D$ を確かめる作業が始まる。3、4人ごとのグループに分かれ、やがて、2つの方法が示される。(図1、2)

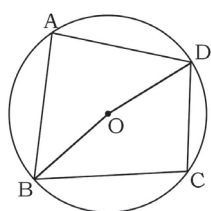


図1

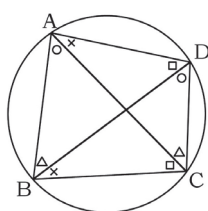


図2

その後、教師は、図3を示す。

「この図でも説明できるんだけどな」

わかった、という生徒が、前に来て、説明し始める。

「あっ、そうか！」

最後は、

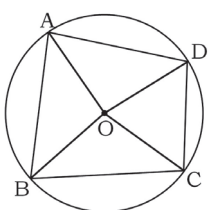


図3

「四角形を六角形にしたら、どうなるかな」

この問いかけに、生徒が動き出したところで、授業終了のチャイム。授業後も、ノートを見て考え続ける生徒がいた。

2. 授業者の「目的意識」

授業後の協議会で、授業者は本時のねらいを3つ語った。

- ・既習の知識を使って、問題を解決できる。
- ・図から方法を読み取ることができる。
- ・自分の考えを他者に説明し伝え合う。

授業者は、さらに、日頃の授業から大切にしている4つのことも付け加える。

- (1) 生徒自らが、数や図形から関係を見いだそうとする態度を育てたい。
- (2) 多様な見方や考え方を育みたい。
- (3) どんな場合でも(いつでも)大丈夫か、つねに疑問をもつことを意識させたい。
- (4) 問題を発展させて考えようする態度を持てるようにしたい。

単に問題を提示し、いろいろな解決方法を並べて終わるだけが目的ではない。条件を変えれば、 $\angle A + \angle C + \angle E = \angle B + \angle D + \angle F$ に気づき、性質の一般性が見えてくる。それを証明する際は、四角形のときの証明方法をまた生かすことができる。板書には、教師の発問や生徒のちょっとした反応も書かれ、ノートをまとめる時間も程よく確保されている。いずれも、授業者の豊かな目的意識から成せる技であろう。

3. 「よい授業」の風景

このように、見ていて、いいな、と思う授業がある。上手いな、と感心する授業もある。このような授業には、いくつかの共通点がある。たとえば、それは、

- ・問題の答えを出すことだけを求めている。
- ・子どもとの「やり取り」をもとに授業をしている。
- ・子どもが表現する場を仕組んでいる。
- ・子どもを上手に使っている。
- ・机間指導、机間巡視をしている。
- ・一つひとつの活動に「ねらい」がある。
- ・「問い」を工夫している。

などである。

魅力的な授業には、さらに、もう一つ共通点がある。それは、生徒が、楽しそうなのである。「やらされている」感が少ない。学級全体で知恵を出し合おうとしているから、温かい。だから、楽しい。

もし、数学の学習が、知識を伝達することだけを目的とするならば、このような授業は必要ない。たとえば、異符号どうしの乗法であれば、 $(\text{正の数}) \times (\text{負の数}) = (\text{負の数})$ と授業中に、繰り返し言わせればよい。無駄なやり取りなど要らない。

ところが、このような授業で育った生徒は、おそらく、負の数どうしの積の計算の仕方も、先生が教えてくれると思うだろう。なぜなら、数学の学習は、先生が授業で話す事柄を覚え、繰り返し練習する学習だと教えられるからである。決まりきったことをできるだけ効率よく覚えることが、数学の学習となる。確かに、数学の知識は増えていくのかもしれない。しかし、自ら進んで、数学の学習に働きかけていこう、などとは思えなくなる。たとえ、数学ができるようになって、数学の学習を好意的には捉えられないかもしれない。

何かおもしろい関係や性質が隠れていな

いだろうか、もっと上手な解き方ができないだろうか、もし条件を変えたらどんなことが待っているのだろうか、など、わくわく、するような気持ちが持てるとよい。

数学の学習は、自分たちの手でつくっていける、創造的なもの、と感じられるようにしていきたい。数学の学習の豊かさは、数学の知識の量の多さではなく、その学習による経験や情緒に支えられる。つまり、「豊かさ」とは、数学の方で決められるのではなく、生徒や教師によって決められるものである。

「数学する心」を育てること。これこそ、豊かな数学の学びに必要なものである。

4. 新版教科書で「豊かに」

新版教科書には、そのために、次のようなねらいをもった素材が数多く用意されている。

- (1) 自分たちでつくり出すこと
- (2) 式や図で表現したり、読み取ったりすること
- (3) 多様な見方や考え方ができること
- (4) 数学的に判断できること
- (5) 既習の内容の振り返りができること
- (6) 協働的な学習ができること
- (7) 意味と必要性もわかるようになること
- (8) 知識や理解を確かなものにする
- (9) 数学の学習によく使われる、数学的な見方や考え方も意識できること

これらの活動を通じて、概念、スキル、自身の学習のようすなどを、バランスよく学び取ることができよう。

生徒の9割は「数学ができるようになりたい」と思っている。決して背を向けている訳ではない。生徒の心に火をつける。数学の学習に対して、前向きになれるよう、そして「数学する心」が宿るよう、日々の授業に臨んでいただきたい。

提言3 新しい教科書で数学を始めよう！

数学的活動を通じた 基礎・基本の習得

矢嶋 昭雄

【東京学芸大学教授】



1. はじめに

現行の学習指導要領が全面実施となって3年が経過した。算数・数学については、移行期間を含めると7年目を迎え、中学校においては来年4月から新しい教科書が使われるようになる。

改めて言うまでもないが、平成20年の改訂では、30年ぶりに授業時数と学習内容が増加したことが大きな話題となった。数学科では、「数学的活動」をキーワードに「基礎・基本の理解」、「表現や処理の仕方の習得」、「事象を数理的に考察し表現する能力の向上」、「数学的活動の楽しさや数学のよさの感得」、「数学を活用する態度の育成」などが目標として掲げられた。

ここでは、「基礎・基本の理解」、「表現や処理の仕方の習得」について、新しい教科書と関連させながら考えてみたい。

2. 基礎・基本の習得と定着

平成19年度から実施されている「全国学力・学習状況調査」では、国語・数学のいずれにおいても、A・Bの2種類が出題されている。問題Aは「基礎的・基本的な知識・技能が身に付いているかどうかをみる問題」、問題Bは「基礎的・基本的な知識・技能を活用することができるかどうかをみる問題」とされている。

この調査の結果については、都道府県ごとの順位や、学校ごとの平均点の公表の可否などが話題に上ることが多く、ともすると良い結果を残すために「調査問題の傾向と対策」に力を入れ、日々の授業においても問題を解くための反復練習に時間を割いているという話を聞くこともある。ここまで極端ではないにしても、「基礎・基本の習得と定着」となると「公式や解法の暗記」や「反復練習」がとても大事であるとする場合が少なくない。

そこで、改めて国立教育政策研究所が発表している調査結果の報告を見てみると、問題ごとの正答率や誤答分析をもとに、学習内容の領域ごとに課題が指摘しており、指導にあたっての改善のポイントが活動の形で明示されている。つまり、暗記や反復練習だけに頼るのではなく、活動を通して、知識の理解や技能の習得を図ることが重視されているのである。

一方、学習指導要領解説では、「習得」、「活用」及び「探究」について、これらは「この順番に進むだけではなく、相互に関連しあって展開していくと考えられること」に注意しなければならないと述べられている。もちろん「知識及び技能の定着を図るためには、練習などによる習熟の機会も適宜設けられなければならない」としながらも、「習得」、

「活用」及び「探究」は授業において、数学的活動を通して、あるいはその文脈に位置づけられてなされるべきである」とあり、数学的活動との関連で述べられている。

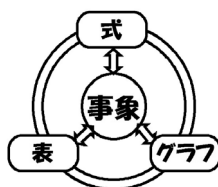
3. 基礎・基本の習得と数学的活動

学習指導要領解説にもあるように、数学的活動は、基本的に問題解決の形で行われる。しかし、問題解決に取り組むためには、基礎・基本がしっかりと身につけていないといけなく考えがちである。そのため、知識・技能の習得や定着に多くの時間をとり、知識・技能を活用して問題解決をする場面は、単元のまとめで1～2時間ほど行うというスタイルが多く見られる。

「習得」、「活用」及び「探究」は相互に関連しあって展開していくことを意識すると、問題解決の場面で必要となる知識・技能を、まさにその問題解決の場面を通して学ぶというスタイルが見えてくる。このスタイルであると、その知識・技能を学ぶ必然性や必要感、あるいは有用性などが生徒にとって分かりやすくなる。普段の授業では、「なぜこの内容を学ぶのか？」を生徒に意識させる点で苦勞し、少しでも生徒の興味をかき立てるよう、多くの教師が授業の導入を工夫しているが、その工夫の一つとして、数学的活動（＝問題解決の場面）を通して基礎・基本の習得や定着を図ることを取り入れてはいかがだろうか。

4. 新版教科書による授業の実際

例えば、関数領域においては、いずれの学年においても、比例、反比例、一次関数などそれぞれの関数について、①表、式、グラフを相互に関連づけて理



解すること、②それぞれの関数を用いて具体的な事象をとらえ説明すること、の2つが大きなねらいとなっている。このことは、左下のよう図式化することができる。中央にある具体的な事象から見出した関数関係が発点となり、外側の円の部分が①に相当し、事象から出ている矢印の部分が②に相当する。

従来型の授業では、外側の円の部分（…式から表をつくる、表からグラフをかく、グラフから式を求める、など）に多くの時間がとられ、内側の矢印の部分（…具体的な事象をとらえ説明すること）にはあまり時間がかけられていない場合が多い。

そこで、新版教科書の中学2年のp.95「みんなで数学」の問い❖を基礎・基本の習得や定着に利用することを提案したい。

しょうたさんの学校では、文化祭の案内状をカラー印刷で作ることになりました。下の表は、印刷会社A社とB社の印刷料金を示したものです。

印刷会社	印刷料金
A社	1枚～500枚までは印刷枚数1枚あたり18円 500枚を超えた分については1枚あたり14円
B社	印刷枚数1枚あたり10円 ただし、印刷枚数に関わらず、初期費用として6300円が必要。

これまでの教科書に比べて、設定を簡単にしたので、問題解決の見通しが持ちやすいものになっている。ここでは単元のまとめを意識して、途中でグラフの傾きが変わる場面を扱っているが、例えば枚数を300にして問いかければ、単元の導入部分でも十分に取り組むことができる。その中で、それぞれの料金を計算するやり方から、式・表・グラフまでを自然な形で扱うことが可能である。しかも、具体的な事象に照らして考える（1枚あたりの料金＝変化の割合、初期費用＝グラフのy切片、など）ことで、それぞれの特徴やよさなどに気づくことが期待できる。

このように扱うことで、基礎・基本の知識・技能の背景となる原理・法則についても、具体的な事象から触れることができる点でも、価値があると考えられる。

教師用指導書のご紹介

新版教科書の『教師用指導書』は各学年とも、朱書編、資料編、問題編、CD-ROM で構成し、従来よりも教科書を効果的にご活用いただけるように内容を充実させる予定です。

■朱書編

本文の縮刷解説（小節の目標、指導上の留意点、解答など）

■資料編

年間学習指導計画、観点別の評価規準例、各章の解説

■問題編

準備テスト	章の学習に関連したレディネス問題を掲載します。
評価問題	数学的な見方や考え方の観点を中心とした、小節ごとの評価問題を掲載します。
章末の評価問題	教科書の〔章の問題〕と同程度の評価問題を掲載します。
課題学習	教科書では取り上げられなかった課題を掲載します。

■CD-ROM

問題作成ソフト	「数と式」の計算問題や、「関数」「図形」の基本問題について、小テストを簡単に作成できるコンピュータ・ソフトです。
統計学習ソフト	度数分布表やヒストグラムを作成するなど、「資料の活用」の学習指導に利用できるコンピュータ・ソフトです。
素材集	年間学習指導計画、観点別の評価規準例、教科書図版集などをデジタル・データで収録します。

※平成 27 年 3 月現在で準備中の企画を説明したものです。企画の変更が生じる場合もございますので、ご了承ください。

デジタル教科書のご紹介

新版教科書に準拠した『中学数学 デジタル教科書（1～3 年）』を販売する予定です。

授業で役立ついろいろな工夫

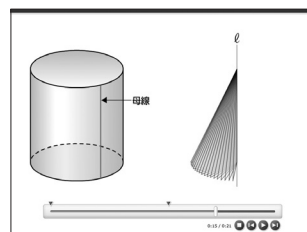
1 授業に必要な箇所を拡大表示

2 授業づくりエディタを搭載

授業の流れに沿って必要な箇所をスライド形式で表示することができます。学級の実態に合わせて、スライドの順序や内容を変更することもできます。

3 シミュレーションや動画が充実

教科書のイラストや図の一部を動かしながら、説明することができます。動的に示すことによって、生徒の理解をサポートします。



※平成 27 年 3 月現在で準備中の企画を説明したものです。企画の変更が生じる場合もございますので、ご了承ください。



書籍のご紹介

『創造性と論理性を育む図形教材の開発とその指導 ―教材のストーリー化―』

坂井 裕 著 本体 2,400 円＋税

図形脳を育む指導法の工夫を やさしく具体的な事例で紹介！

自ら課題を見だし、自ら解決する力の育成は、今日的な課題であり、それに応えるための有力な題材として図形を取り上げる。新しい性質を見いだすための「意図的な考え」の指導方法を具体的な事例を通して示し、新しい性質どうしのネットワークを創る面白さを実感する図形の指導方法を提言する。



『数学的コミュニケーションを展開する授業構成原理』

金本 良通 著 本体 3,800 円＋税

算数・数学の授業における コミュニケーションの本質に迫る！

算数・数学の授業において数学的コミュニケーションを展開するための新たな理論を構築するとともに、数学的コミュニケーション能力を育成するための授業展開を考察し、その在り方を提言する。



▶▶ 書籍に関するお問い合わせ：教育出版販売部 TEL 03-3238-6965

編集部からのお知らせとお願い

平成 24 年度版・教師用指導書「中学数学 3 解説編Ⅱ」につきまして、下記の訂正箇所がございます。誠に恐縮ではございますが、ご指導の際にはご留意くださいますようお願い申し上げます。

平成 24 年度版・教師用指導書

学年	ページ	行・箇所	原文	訂正文（訂正内容）
3	解説編Ⅱ 38	左段 18, 20 行目	②, ③から, $\angle AED = \angle DFB$ …④ ①, ④より, 2 組の角がそれぞれ等しいから, $\triangle ADE \sim \triangle DBF$	①, ②から, $\angle AED = \angle DFB$ …④ ③, ④より, 2 組の角がそれぞれ等しいから, $\triangle ADE \sim \triangle DBF$



中学数学通信 coMpass (2015年 春号) 2015年3月31日 発行

編集：教育出版株式会社編集局
印刷：大日本印刷株式会社

発行：教育出版株式会社 代表者：小林一光
発行所：教育出版株式会社
〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-10 電話 03-3238-6864 (お問い合わせ)
URL <http://www.kyoiku-shuppan.co.jp>



わたしたちをとりまく自然や社会は、科学技術の進展や国際化、情報化、高齢化などによって、今、大きく変わろうとしています。このような社会の変化の中で、人間や地球上のあらゆる命がのびのびと生きていくためには、人や自然を大切にしながら、共に生きていこうとする優しく大きな心をもつことが求められています。

わたしたちは、この理念を「地球となかよし」というコンセプトワードに込め、社会のさまざまな面で人間の成長に貢献していきます。

北海道支社 〒060-0003 札幌市中央区北3条西3丁目1-44 ヒューリック札幌ビル 6F
TEL: 011-231-3445 FAX: 011-231-3509
函館営業所 〒040-0011 函館市本町6-7 函館第一生命ビルディング3F
TEL: 0138-51-0886 FAX: 0138-31-0198
東北支社 〒980-0014 仙台市青葉区本町1-14-18 ライオンズプラザ本町ビル 7F
TEL: 022-227-0391 FAX: 022-227-0395
中部支社 〒460-0011 名古屋市中区大須4-10-40 カジウラテックスビル 5F
TEL: 052-262-0821 FAX: 052-262-0825
関西支社 〒541-0056 大阪市中央区久太郎町1-6-27 ヨシカワビル 7F
TEL: 06-6261-9221 FAX: 06-6261-9401
中国支社 〒730-0051 広島市中区大手町3-7-2
あいおいニッセイ同和損保広島大手町ビル 5F
TEL: 082-249-6033 FAX: 082-249-6040
四国支社 〒790-0004 松山市大街道3-6-1 岡崎産業ビル 5F
TEL: 089-943-7193 FAX: 089-943-7134
九州支社 〒812-0007 福岡市博多区東比恵2-11-30 クレセント東福岡 E室
TEL: 092-433-5100 FAX: 092-433-5140
沖縄営業所 〒901-0155 那覇市金城3-8-9 一粒ビル 3F
TEL: 098-859-1411 FAX: 098-859-1411