

# ROOT

ルート

2011

No.6

## 平成24年度用 新版「中学数学」教科書 特集号

### 生徒たちの「生きる力」を一層はぐくむ数学の学び

#### Contents

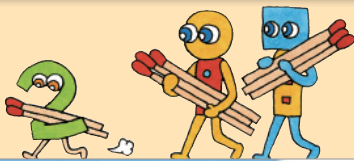
数学の学びと授業をデザインする新しい教科書	重松 敬一	1
教科書における数学的活動の取り扱い	清水 紀宏	5
「Mathマス活動!」を活用した数学的活動の実践	『中学数学』編集委員会	8
確かな学力を確立する基礎・基本からの丁寧な積み上げ	『中学数学』編集委員会	11
学び直しを考える	山口 武志	14
標本調査を利用して母集団の傾向をとらえ、説明しよう	吉岡 睦美	17
教科書の単位表記が変わる		20



#### 大阪書籍

から著作権譲渡を受けた教科書「中学数学」については、  
 著作者・編集スタッフや内容に関する  
 基本的な考え方には変更なく、  
 今後も発行を継続して参ります。 116 日文

表紙イラスト: 古谷萌

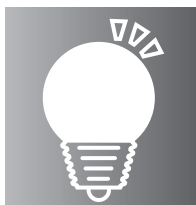


製本方法が変わり、ページを広く使えることになったので、数学の概念が躍り出してくるイラストレーションを配置できないかと思いました。イラストレータをどなたにするかは、ずいぶんと迷いました。1か月ほど考えたすえ、描線が魅力的で異空間的な古谷萌さんに決めました。そのときはまだ古谷さんが男性か女性かもわかりませんでした。お会いしたら、なんと古谷さんは数学好き青年でした。表紙は、古谷ワールドがあふれる、〈ちょっと不思議な数学の世界〉となっています。

これは、どうやって  
解けばいいのかな。







# 数学の学びと授業をデザインする新しい教科書 —「わかる」「できる」「力がつく」確かな数学の学習を目指して—

奈良教育大学 教授 重松 敬一

## 1 はじめに

平成24年度用『中学数学』は、平成23年2月24日付で検定合格しました。日本文教出版として発行する2度めの中学校数学科の教科書です。著者の一人として、みなさまに再び『中学数学』の教科書をお届けできることをとてもうれしく感じております。

平成24年度用『中学数学』はどのような教科書なのか。それを説明する前に、まず、中学校学習指導要領の基本方針をおさらいし、それを受けて、『中学数学』の編集方針について説明したいと思います。

## 2 中学校学習指導要領の基本方針

平成20年3月に改訂告示された中学校学習指導要領の、数学科における改善の基本方針をまとめると、次のようになります。

- 発達の段階に応じ、数学的活動を一層充実させ、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めるようにする。
- 数学の内容の系統性を重視しつつ、学年間や学校段階間で内容の一部を重複させて、発達や学年の段階に応じた反復（スパイラル）による教育課程を編成できるようにする。

- 数学的な思考力・表現力を育成するための指導内容や活動を具体的に示すようにする。
- 子どもたちが数学を学ぶ意欲を高めたり、学ぶことの意義や有用性を実感したりできるようにする。
- 数学的活動を生かした指導を一層充実し、また、言語活動や体験活動を重視した指導が行われるようにする。

## 3 『中学数学』編集の基本方針

新学習指導要領の数学科が目指すものを実現するために、平成24年度用『中学数学』では、次の5つを編集の基本方針としました。

- ①学びの質を高める数学的活動の一層の充実を図る。
- ②基礎的・基本的な学習内容をより深く確実に理解し定着できるようにする。
- ③生徒の主体性を引き出し、数学を活用するために必要となる思考力・判断力・表現力を育成し、数学を活用して考えたり判断したりしようとする態度を育てる。
- ④日常生活や社会との関わりを意識して、多面的な学力をバランスよく伸ばせるようにする。
- ⑤指導と評価の一体化を図り、個に応じた学習に取り組めるようにする。

## 平成24年度用『中学数学』の特色

以上のような基本方針の下で、平成24年度用『中学数学』は、どのように学習指導要領の要請に応えたのでしょうか。詳しく見ていきましょう。

### (1) 場面に応じた数学的活動

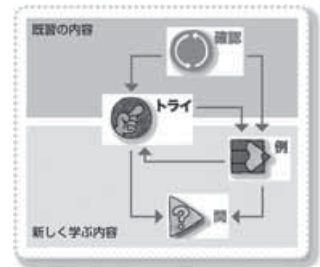
- 章の導入にあたる「章の扉」では、具体的な操作活動や思考活動など、学習意欲を高められる活動を取り入れました。
- 例や問を中心とした従来型の小節では、基礎的な内容の理解を助け、思考力・表現力を養うことができる数学的活動の場面を設けました。
- 問題解決型の学習に取り組む小節として「Math マス活動！」を設け、数学を活用する力をさらに伸ばせるようにしました。(詳しくは本誌 P.8 参照)

### (2) 基礎・基本の確実な習得

- 従来型の小節は2ページ1時間を原則として区切り、スパイラルを意識して既習事項と新しい学習内容を関連づけたり、生徒の主体性を生かした学習活動に取り組んだりしながら、確かな学力が基礎から着実に身につくようにしました。
- 既に学習したことを思い起こし、新しく学習する内容の出発点となる**確認**を設けました。
- 「観察する」「予想する」「調べる」「説明する」など、生徒が主体となるさまざまな学習活動の場面として**トライ**を設けました。



- 確認やトライが例、問と相互に結びつくことで、学びの質を高め、基礎的・基本的な概念や原理・法則などの理解が深まるようにしました。



### (3) 思考力・判断力・表現力等の育成

- 前述のトライには、「数学を活用するために必要となる思考力や表現力などを、基礎段階から無理なく着実に養う」というねらいもあります。

**3 平方根の考え方を使った解き方**

**確認1** 次の式のxにあてはまる数を求めましょう。  
 ①  $x^2=10$     ②  $x^2=18$     ③  $x^2=\frac{2}{9}$

平方根の考え方を使った2次方程式の解き方について考えましょう。

**例1** 2次方程式  $x^2-7=0$  の解き方について考えてみよう。  
 $x^2-7=0$   
 $x^2=7$   
 $x=\pm\sqrt{7}$

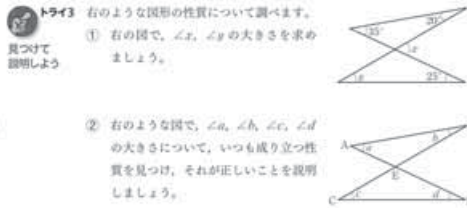
左辺の-7を移項する。  
 xは7の平方根だから、7の平方根を求める。

**トライ1** 2次方程式  $4x^2-5=0$  を右のように解きました。どのように解いたかを、①～④の順に説明しましょう。

$4x^2-5=0$     ①  
 $4x^2=5$     ②  
 $x^2=\frac{5}{4}$     ③  
 $x=\pm\frac{\sqrt{5}}{2}$     ④

**問題1** 次の2次方程式を解きなさい。  
 ①  $x^2-5=0$     ②  $x^2-12=0$     ③  $x^2-50=0$   
 ④  $2x^2-6=0$     ⑤  $3x^2-84=0$     ⑥  $9x^2-16=0$

上に示した場面の**トライ**は、2次方程式を解く手順を読み取って、その手順を「移項」、「等式の性質」、「平方根」といった数学の用語や概念を使って説明する活動です(3年 P.72)。この活動を通して、2次方程式を解くしくみの理解を確かなものにすると同時に、数学的に表現された等式変形の手順(途中式)を読み取る力や、その手順を言葉で説明する力を養います。



また、上に示したのは、直前に学習した「三角形の内角と外角」の性質をもとに、新たな図形の性質を見だし、数学的な表現を用いて説明する活動です（2年 P.95）。この学習活動により、図形の基本性質に関する理解を深めるとともに、この後に学習する図形の証明に向けて思考力・表現力を養います。

他の学習場面でも、学習する内容や発達の段階に応じた活動を用意しています。

- 段階的に養ってきた思考力・表現力をさらに伸ばし、数学を活用して考えたり判断したりする態度を育てるため、問題解決型の学習に取り組む「Math マス活動！」を設けました（2年 P.164）。

**6 起こりやすさを調べて説明しよう**

【課題】 何人かでくじ引きをするとき、くじを引く順番によって、あたりやすさにもちがいがあられるでしょうか。この章で学んだことを活用して考えましょう。また、どのように考えたかを、詞を使うなどして説明し、伝え合ひましょう。

「抽り物には偏がある」といってー。      先にあたりを引かれてしまうかもー。      くじを引く順番を決めるじゃんけんをしようよ。

まーさん      ぼーさん      さーさん

確率の考え方で起こりやすさを調べ、調べたことを説明しましょう。

1 3本のうち、1本のあたりがはいっているくじがあります。このくじを、3人が順番に1本ずつ引くとき、くじを引く順番によって、あたる確率にちがいはありますか。確率の考え方で説明しましょう。

**(4) 目的に応じて使える豊富で多様な問題**

- 学習状況を自己評価し、各自が目的意識

をもって補充学習をしたり学力向上をめざしたりできるようにしました。

◇節末◇  
**基本の問題**（観点別の評価問題）

◇章末◇  
 くり返し練習（補充の基本問題）  
 章のたしかめ（観点別の評価問題）  
 とりくんでみよう（やや程度の高い問題）

◇巻末◇  
 算数をふりかえろう（小学校の学び直しの問題、1年のみ）  
 復習（補充の基本問題＋総合問題）

- 「章のたしかめ」は、基本のA問題と、活用のB問題の2段構成としました。

**(5) 学習習慣の確立**

- わからない内容を自分でふり返る習慣が身につくよう、「基本の問題」と「くりかえし練習」では、どこで学習した内容を問題ごとに示しました。
- 基礎的な内容が身につくまで何度でも学び直せるよう、「くり返し練習」は巻頭のもくじに掲載箇所を示しました。
- 家庭学習にも対応できるよう、章末と巻末の問題には解答例を掲載しました。

**(6) 学習意欲の向上**

- 「章の扉」や「Math マス活動！」では、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感できるような学習材を用意しました。
- 小節末や章末に適宜設けた「やってみよう」では、学んだことを活用して考えたり調べたりすることを通して、数学の有用性や、数学的な見方や考え方のよさを

実感できるようにしました(1年 P.195)。

やってみよう 身のまわりにある球の表面積や  
体積を調べてみましょう。



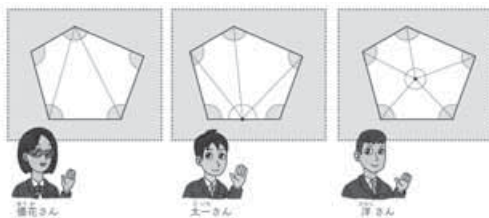
- 各章に適宜設けた「**数学のたんけん**」では、学習した内容への興味・関心を高められる話や課題を取り上げました。
- 巻末に設けた「**数学研究室**」では、数学の見方や考え方をさらに広める課題や、数学への興味を深め調べ学習のきっかけとなる話などを用意しました。

### (7) ICT 環境への対応

- 主に「資料の活用」領域で、表計算ソフトを使った学習に取り組めるように、「**コンピュータを活用しよう**」を設けました。

### (8) その他の工夫や配慮

- 中学生のキャラクターが、自分の考えを言葉や図、式などで説明したり、話し合ったりする場面を見せることで、学習活動を活性化させ、言語活動の充実が図れるようにしました(2年 P.98)。



- 各学年の巻頭には、世界で活躍する3人の著名人が、物事に対してひたむきに取り組むことや自ら考え実行することの大切さを伝える「**数学を勉強するみなさんへ**」を設けました。
- 本が横に広く開く製本方式に変更し、

すっきりとしたレイアウトで生徒の意欲を高めたり、例や問の数を増やしてきめ細かな指導ができるようにしました。

- 良質で軽い紙を使用し、裏写りや厚さ、重さの増加を抑えました。

## 5 教科書から、授業のデザインへ

平成24年度用『中学数学』は、授業をデザインするにあたって重要となる教材と展開に配慮しています。先生方が教科書に望まれるのは、「生徒が親しみを感じ、学力を高められる」「効率的に教えられる」といった点に加え、豊富な内容が取り上げられていて、それぞれの学級の状況に応じた指導を可能にするということではないでしょうか。生徒に対しても、予習や復習などの自学自習に適した平易で丁寧な記述、練習問題の充実、適度な文章量、発展学習や補充学習といった個に応じた学習指導などへの配慮が必要となるでしょう。

平成24年度用『中学数学』は、こうした要請に応じています。

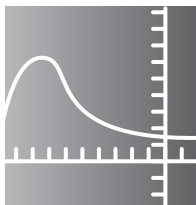
さらに、社会の今後の動向を踏まえて、日常生活や社会との関連などへの興味・関心を高める記述の充実、豊かな情操や道德心の育成などに資する題材の充実にも配慮しました。

何よりも、この教科書を使う生徒たちが「数学は楽しい」、「数学は身近で役に立つ」と実感してくれることを願っています。

#### 【参考文献】

中央教育研究所「教師と児童・生徒の教科書の使い方及び教科書観に関する調査」(2009年)





# 教科書における数学的活動の取り扱い

## —数学のよさを実感し、思考力・表現力を育てるために—

福岡教育大学 教授 清水 紀宏

### 1 数学的活動の内容

文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』（以下『解説』）によると、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」であり、次の3つの活動が重視されています (P.32-33)。

- ア 数や図形の性質などを見いだす活動
- イ 数学を利用する活動
- ウ 数学的に説明し伝え合う活動

学習指導要領では、これらアからウについて、生徒の発達の段階や学習する数学の内容に配慮し、第1学年と第2,3学年に分けて数学的活動が示されています。

(第1学年)

- ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見いだす活動
- イ 日常生活で、数学を利用する活動
- ウ 数学的な表現を用いて、自分なりに説明し伝え合う活動

(第2,3学年)

- ア 既習の数学を基にして、数や図形の性質などを見だし、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

アやイの活動は、これまでも数学教育において検討されてきています。ですから、新しい試みを考えることももちろん大切なのですが、これまでに積み上げてきた経験や知識を生かしながら、よりよい数学的活動が展開されるような授業改善を目指すという姿勢が必要でしょう。

それに対して、ウの活動については、アやイの活動と比べた場合、新しい強調点といえます。『解説』に記されているように「多くの場合、アとイのそれぞれの活動は、ウの活動と相互に関連し一連の活動として行われることにも注意が必要である」(P.33)ことに留意すべきです。また、数学科の学習指導での説明は、記号、図、グラフといった「かかれた記号」を駆使しての説明であるということにも注意が必要です。

### 2 教科書における取り扱いの事例

平成24年度用『中学数学』では、様々な場面で、数学科の授業における数学的活動の導入をサポートすることを試みています。本稿では、特に数学の概念に初めてふれることの多い1年の数学的活動について考えてみたいと思います。

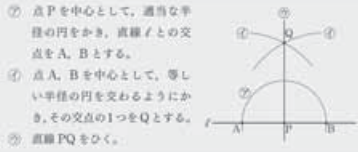
次のページの図は、1年5章「平面図形」における「Math マス活動!」『作図の方法を考え説明しよう』(1年 P.160-161)です。



【課題】 これまでに、線分の垂直二等分線、角の二等分線、垂線を作図する方法を学びました。これらを活用して、条件にあったいろいろな図形を作図しましょう。また、自分が見つけた作図方法や、その方法で作図ができる理由を、自分なりに説明しましょう。

条件にあった図形を作図する方法を考え、説明しましょう。

次の文章と同様、直線  $l$  上の点  $P$  を通る垂線を作図する方法を説明したものです。



1



上の方法で、直線  $m$  上の点  $Q$  を通る垂線を作図しましょう。また、この方法で垂線が作図できる理由を考え、説明しましょう。

2

これまでに学んだことを活用すると、いろいろな大きさの角を作図することができます。理香さんは、 $45^\circ$  の角を作図する方法を考え、ことばで、次のように説明しています。

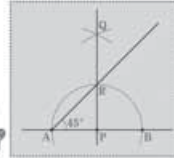


まず、垂線を自由に作図する。そのときできる1つの直角のうち、の1つを2等分すれば、 $45^\circ$  の角ができる。

理香さん

理香さんの説明を参考にして、 $45^\circ$  の角をノートに作図しましょう。

3



和也さんは、理香さんとは別の方法でも  $45^\circ$  の角を作図できることに気づき、左の図をかきました。和也さんが考えた方法を図から読み取って、この方法で  $45^\circ$  の角が作図できる理由を説明しましょう。



和也さん

作図の線を消さずに残しておけば、どのように作図したかを、相手に伝えることができるね。



4

次の図形を作図する方法を考え、自分が考えた方法を友だちに説明したり、友だちの考えた方法を説明してもらったりしましょう。友だちの考えた方法で、その図形がかけられる理由がわからない場合は、理由も説明してもらいましょう。

① 直角三角形 ② 正方形 ③ 正六角形

5

ほかどんな大きさの角や図形が作図できるから考えてみましょう。

この活動は、『解説』(P.86)において取り上げられている数学的活動を扱ったものです。

1では、直前に示された垂線の作図の方法を適用して直線  $m$  上の点  $Q$  を通る垂線を作図し、この方法で垂線が作図できる理由を考え、説明する活動を取り入れています。

当然のことですが、手順を目で追うことにとどまらず、上の手順で、垂線が実際に作図できることを実感的に理解させる必要があります。次に、作図がうまくいく理由を考えていきます。説明させる際には、『解説』(P.86)にあるように、多様な考えを重視することが大切です。そのためには、グループ学習や集団学習といった学習形態の工夫も考えたいところです。

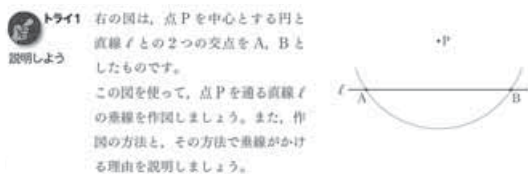
さらに、説明をさせる際に、数学の用

語や記号を適切に使わせることを重視します。生徒が「この点とこの点を結んで…」と説明をした場合は、「『この点』ってどこ？」と問うとよいでしょう。その点に記号があてられていない場合は、記号化して「直線  $AR$  をひく」といった、より数学的な表現に洗練させていくことが大切です。数学的な表現を用いた説明が、そうでない説明と比べると、正確で明瞭になっていることに気づかせたいところです。また、そのことが、ここでの学習内容の確かな理解にもつながります。

さて、「Math マス活動！」は数学的活動を促すためのものですが、教科書では「トライ」などで日常的に数学的活動を促しています。例えば、1年 P.159 の「トライ1」では、直線  $l$  上にない点  $P$  から直線  $l$  に垂線をひく作図の方法を（最初からではなく



途中から) 考える活動や垂線がかかる理由を説明する活動を扱っています。

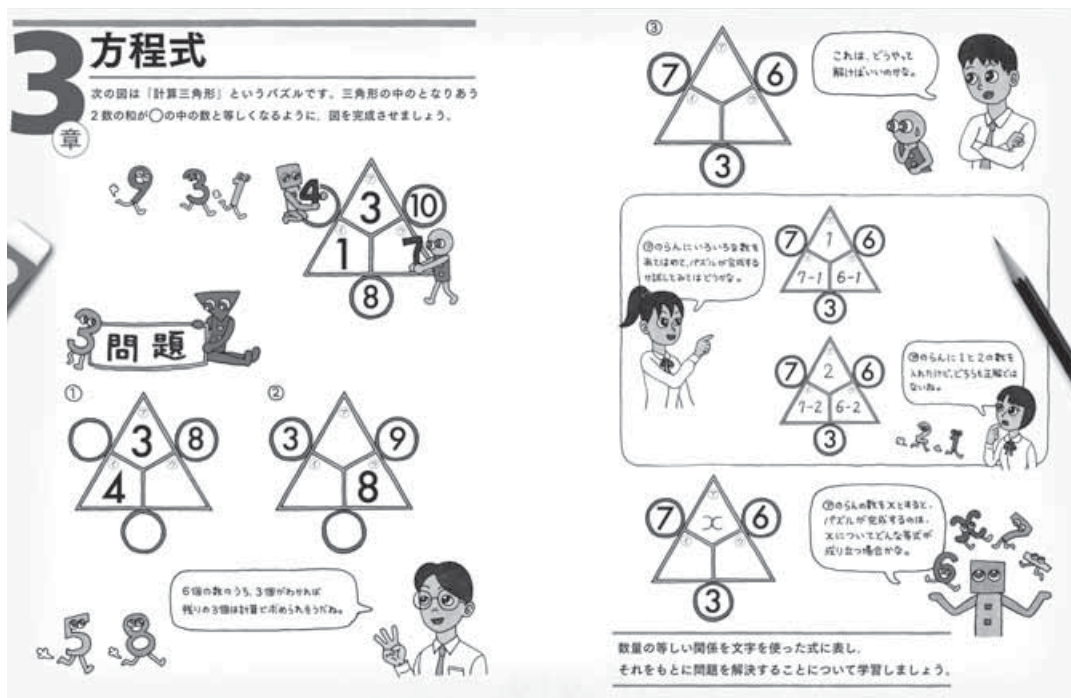


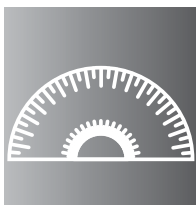
さらに、各章の導入においても数学的活動を促す工夫をしています。下の図は、1年3章「方程式」の導入場面(1年P.86-87)です。左ページは「三角形の隣り合う2数の和が○である」という、「計算三角形」の問題場面の理解のためのものです。右ページの③がここでの主問題です。3つの○の数がわかっていても、三角形の中の数は直ちにはわからず、ある程度の試行錯誤が必要です。教科書で示唆しているように、②の数を系統的に変えていくといった試行

や検討を促してもよいでしょう。そうした活動の後に、②の欄の数を  $x$  とおいたときに、例えば、 $(7 - x) + (6 - x) = 3$  となる  $x$  の値を見つけられれば、試行錯誤なしに②の数がわかることに気づかせ、方程式の必要性を体感させます。ここでの素材として、数あてゲーム(ある数を決めて、その数に「3をたす」などの操作をした数からもとの数をあてるゲーム)も想定されますが、四則計算を逆算することで元の数がわかる場合もあります。方程式の必要性の理解という面も考えれば、解が簡単に得られない「計算三角形」のような素材に一定のよさがあるように思います。

【参考資料】

文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』(教育出版/2008年)





# 「Math マス活動！」を活用した数学的活動の実践

『中学数学』編集委員会

## 1 はじめに

中学校数学科の目標には「数学的活動を通して…」、「数学的活動の楽しさや数学のよさを実感し…」と示され、これまで以上に数学的活動を充実させることが求められています。しかし、実際の学校現場では、教師が教科書の例を解き、それに基づいた間で生徒が練習をするような、上の目標とかけ離れた「教科書を教え込む授業」が多いのが現状です。数学的活動を意識した授業は決して特別なものではなく、「予想する」「考える」「調べる」「説明する」「振り返る」などの活動を、意識して授業の中に位置づければできるものだと考えます。

日々の授業で養った問題解決の力をもとに、さらに、数学的に魅力のある教材をもとにした授業を設定し、時間をじっくりとかけて、数学的活動の3つの内容である「見いだす」「利用する」「伝え合う」に重点をおいた学習を積み重ねていくことが重要だと考えます。

## 2 「Math マス活動！」をもとにした授業

平成24年度用『中学数学』においては、まず、日々の授業でも数学的活動ができるように工夫されているとともに、今回新たに数学的活動の3つの内容「見いだす」「利

用する」「伝え合う」を意識した「Math マス活動！」が新設されました。それぞれの単元で学習したことを活用し、問題解決を図っていく中で、「見いだす」「利用する」「伝え合う」の3つの活動の力をつけていくことを目的としています。

「見いだす」活動では、既習の数学をもとにして、数や図形の性質や規則、また問題の解決方法を、生徒一人ひとりが見いだせるようにしています。「利用する」活動では、日常生活や社会のできごとを数学と結びつけて考察したり処理したりする活動を通して、数学を利用することの意義やよさを実感できるようにしています。「伝え合う」活動では、自分の考えたことや工夫したことなどを数学的な表現を用いて伝え合ったり、見いだしたことや思考の過程、判断の根拠などを数学的に説明したりするようにしています。

「Math マス活動！」をもとにした実際の授業においては、本文のとおり展開することも可能ですが、3つの活動のねらいをはっきりとさせ、生徒の実態に応じた授業展開を工夫することが大切です。

## 3 「Math マス活動！」の実践例

(1) 1年「数え方を見いだし説明しよう」  
(P.73-74)

**4 数え方を見いだし説明しよう**

**【課題】** 右の図のように、碁石を正三角形の辺上に同じ数ずつ並べます。1辺の個数が  $n$  個の場合、碁石は全部で何個になるかを考えましょう。また、どのように考えたかを図や式で説明し、伝え合ひましょう。

1辺の個数 全部の個数

1個	3個
2個	6個
3個	9個
4個	12個
5個	15個

全部の個数の求め方を見いだし、 $n$  個の場合を式で表しましょう。

まず、1辺の個数が具体的な数の場合を考えましょう。

**1** 1辺の個数が、次の①、②の場合、碁石は全部で何個になりますか。

① 8個      ② 21個

次に、1辺の個数が  $n$  個の場合を考えましょう。

**2** 1辺の個数が  $n$  個の場合、碁石は全部で何個になりますか、 $n$  を使った式で表しましょう。

図や文字式を使って、どのように考えたかを伝え合ひましょう。

前ページの2について、守さんは図で、愛さんは  $n$  を使った式で、それぞれ自分の考え方を伝えようとしています。守さんの考え方を図から読み取って、その考え方を  $n$  を使った式に表しましょう。また、愛さんの考え方を式から読み取って、その考え方を図に表しましょう。

**3** 守さん (式)  $3n - 3$

愛さん (式)  $n + (n-2) + (n-2)$

**4** 上の2人は別の考え方を図と式に表し、その考え方を友だちと伝え合ひましょう。

(守)  $3n - 3$

(愛)  $n + (n-2) + (n-2)$

図や式を使うと、考え方を伝え合うことができます。

**5** 1辺の個数が  $n$  個の場合、全部の個数を表す式は、計算をすると、どれも同じになることを確かめましょう。

**【課題】**

碁石を正三角形の辺上に同じ数ずつ並べ、1辺の個数が  $n$  個の場合、碁石は全部で何個になるかを考える。

**4 授業のまとめ**

どの考え方を表す式も計算すると、 $3n - 3$  になることや、文字式から考え方を読み取ることができることを知る。

○目標とする数学的活動

- 碁石の数に関する規則性を見いだし、文字を使った式で表すこと。
- 碁石の数の求め方について、自分の考えを図や式を使って伝え合うこと。

○授業展開の実際

**1 課題の把握**

図を提示し、碁石の並び方を理解させ、1辺の個数を8個、21個など具体的な数の場合の全部の個数を考えさせる。

**2 求め方を見い出す活動**

1辺の個数が  $n$  個の場合の全部の個数を考えさせる。

**3 求め方を伝え合う活動**

式と考え方を表した図を別々に提示させ、それぞれの考え方を説明させる。

○指導上の留意点

- 課題を把握し、具体的な数での計算をする際には、一つひとつを数えるのではなく、できるだけ効率よく数えられるよう、図の中の碁石を線で囲み、その数え方が分かるようにかかせる。
- $n$  個の場合にも、具体的な数の場合の考え方をもとに図にかかせる。発表する際に、式と図を別々に表示させ、発表した人以外の人に説明させることで、より理解を深められるようにしたい。
- 授業のまとめでは、文字式のよさや友だちの考え方のよさを評価すると同時に、正三角形が正方形、正五角形に変わったときの発展性についてもふれたい。



(2) 2年「電話料金を調べよう」(P.82-83)

**4 電話料金を調べよう**

【課題】ある電話会社には、A、B、Cという3つの料金プランがあります。次の式、表、グラフは、3つの料金プランを説明するための資料です。

1か月の料金(円) = 1か月の基本使用料(円) + 1分あたりの通話料(円) × 1か月の通話時間(分)

	1か月の基本使用料	1分あたりの通話料
Aプラン	0円	40円
Bプラン	1500円	25円
Cプラン	5000円	0円

どのような場合に、どのプランが得になるかを考えましょう。

**【課題】**

式、表、グラフで表された3つの電話料金プランから、一番安いプランを考える。

○目標とする数学的活動

- ・1次関数を利用して、料金プランを考えること。
- ・式、表、グラフから読み取ったことを、筋道立てて説明し伝えること。

○授業展開の実際

1 課題の把握

式、表、グラフからA、B、C3つの料金プランを知り、1か月の通話時間から料金を求めさせる。

2 資料から判断する活動

50分、110分、155分の通話時間の場合、どの料金プランが最も安くなるかを判断し、その理由を考えさせる。

3 説明し伝え合う活動

Aプランの場合の毎月の料金から通話時間を求め、どの料金プランが得かを

判断し、その理由を説明させる。

4 授業のまとめ

A、B、Cのうち最も安い料金プランが適用されるSプランについて、通話時間 $x$ 分と料金 $y$ 円との関係を式に表す。

○指導上の留意点

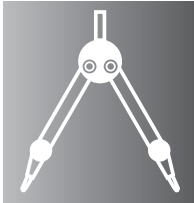
- ・グラフは式や表を視覚的に表したものであることを理解させ、通話時間から料金が求められるようにする。
- ・通話時間に対してどのプランが一番安いかをグラフから読み取らせ、グラフをもとに説明し合える時間を十分に確保する。
- ・授業のまとめでは、 $x$ と $y$ の関係式がうまく表せなくても、1次関数のグラフの便利さを十分に感じさせたい。

**4 おわりに**

「Mathマス活動!」では、数学的活動にふさわしい教材や授業展開の一つのモデルが示されています。大切なことは、一人ひとりの教師が、これらを参考に生徒の実態に合った授業を工夫し、いかに数学的活動を充実させ、生徒にその楽しさやよさを実感させられるかです。この機会に、これまでの数学教育に対する指導観が見直され、教師も生徒も目を輝かせて取り組める数学的活動の授業が展開されることを期待します。

**【参考資料】**

- 文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』(教育出版/2008年)
- 『見いだす・利用する・伝え合う 数学的活動の指導事例』(日本文教出版/2010年)
- 『Root』No.4(日本文教出版/2010年)



# 確かな学力を確立する基礎・基本からの丁寧な積み上げ

『中学数学』編集委員会

## 1 基礎・基本を重視した教科書

従前から、日本文教出版が発行する教科書『中学数学』では、「基礎・基本の重視」を編集方針の大きな柱としてきました。

一方、新しい学習指導要領では、「知識・技能の習得」と「思考力・判断力・表現力等の育成」のバランスを重視することが求められています。そこで、平成24年度用『中学数学』の編集にあたっては、基礎・基本からの丁寧な積み上げにより、学習指導要領の目標を達成し、確かな学力を身につけられるようにしました。

## 2 生徒のつまずきを早期に解消する

平成19年度から実施されている全国学

力・学習状況調査（以下、学力調査）は、生徒のつまずきの実態を知る上でたいへん参考になりました。以下に示すのは、過去に出題された「等式の変形」に関するA問題の概要と正答率です。

- |     |   |
|-----|---|
| H19 | $2x + 3y = 9$ を $y$ について解く(57.1%)       |
| H20 | $x + 2y = 6$ を $y$ について解く(55.0%)        |
| H21 | $S = \frac{1}{2}ah$ を $a$ について解く(45.7%) |
| H22 | $2x + y = 5$ を $y$ について解く(73.7%)        |

等式の変形は、方程式を解いたり、2元1次方程式を関数を表す式とみて考察したりする際に必要となる、基礎的な内容といえますが、つまずいている生徒が少なくないことがわかります。そこで、2年1章「式の計算」における当該の内容は、従前の教科書よりも例や問を増やした丁寧な扱いとしました（下の図は2年P.26-27）。

The image shows a textbook page with several sections on 'Transformation of Equations' (等式の変形). It includes:
 

- 問題1**: A triangle with side lengths  $x$ ,  $x$ , and  $30$ . The perimeter is given as  $2x + 30 = 60$ . The goal is to find  $x$ .
- 問題2**: A rectangle with side lengths  $x$  and  $2x$ . The perimeter is given as  $2x + 2(2x) = 60$ . The goal is to find  $x$ .
- 問題3**: Solving the equation  $2x + 3y = 9$  for  $y$ .
- 問題4**: Solving the equation  $2x + y = 5$  for  $y$ .

 The page also contains explanatory text about the properties of equations and how to solve for a variable.

このほか、A問題で比較的正答率の低かった内容については、従前よりも紙面を増やすなどして、より一層きめ細かな指導ができるようにしました。

また、学力調査のB問題で課題とされた、数学を活用する力については、後述するように、日々の学習の中で

基礎から着実に高めていくことができるようにしました。

### 3 既習事項を生かした学び

新しい学習指導要領では、「既習の数学を基にして、数や図形の性質を見いだす活動」を、重視する数学的活動のひとつとして挙げています。

これには、さまざまな学習場面が想定できますが、その一例として、平方根の加法を学習する場面を考えてみたいと思います（下の図は3年P.56）。

**トライ2**  $2a+4a$ の計算のしかたは、右の図①の長方形の面積で考えることができます。

$$2a+4a=(2+4)a=6a$$

同じように、右の図②を使って、次の計算のしかたを考えましょう。

$$2\sqrt{3}+4\sqrt{3}$$

文字式の同類項と同じように、根号の中の数が同じものはまとめて、式を簡単に行うことができます。

従前の教科書でも、例として文字式の同類項をまとめる計算と対比して平方根の加法を説明していましたが、新しい教科書では、トライとして「面積図をもとに、既習の計算と関連づけて新しい計算の方法を見いだす活動」を設定しました。このような生徒主体の学習活動の場面を設けることは、生徒の学ぶ意欲を高め、数学的な思考力を育成するとともに、計算のしくみの理解をより深いものとし、結果として計算技能の確実な習得につながります。

ところで、このような指導は決して斬新なものではなく、すでに実践されている先生方も多いのではないかと思います。このように、新版『中学数学』では、現場の

先生方の優れた実践を取り入れることにより、先生方の負担を軽減し、学びの質を高めることをめざしました。

なお、既習事項を生かした学びを円滑に進めるため、新版『中学数学』では、学び直しの機会を適宜設けています。このことについては、本誌P.14にて詳しく解説しております。

### 4 活用につながる表現力・読解力の育成

新しい学習指導要領では、「式を用いて表したり読み取ったりすること」、「確率を用いて不確定な事象をとらえ説明すること」など、表現力・読解力に関する記述が増えていきます。

そこで、例えば2年4章「図形の性質と合同」では、図形の証明をかくだけでなく、証明を読んで新たな図形の性質を見いだしたり、証明の誤りを指摘して改善したりすることを新たに加えています（下の図は2年P.115）。

**注意** 証明の根拠に使えるのは、すでに正しいと認められていることだけである。したがって、例1を次のように証明するのは誤りである。

**【まちがった証明の例】**  
 $\triangle APC$ と $\triangle BPD$ において  
 $AP=BP$  ……(1)  
 $CP=DP$  ……(2)  
 $\angle APC=\angle BPD$  ……(3)  
 (1)、(2)、(3)より、2辺とその間の角がそれぞれ等しいから  
 $\triangle APC\cong\triangle BPD$   
 したがって  $CP=DP$

**例1** 上の証明は、どこにまちがいがありますか。

結論は、証明が終わって、はじめて正しいと認められるんだよ。

図形の証明をふり返って評価し、その評価に基づいて改善することは、過去の学力調査のB問題で出題されています。ここは、証明のしくみを理解するという学習の初期段階であるので、「証明の根拠として、結論を使っ



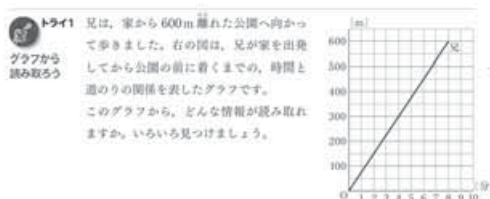
てしまっている」という誤りを指摘するにとどめていますが、のちには、その誤りを訂正する問題も取り上げています。

表現力・読解力の育成に関する別の例として、関数領域についても見てみたいと思います。

ここでは、比例の関係にある時間と道のりの関係に関する学習場面に着目したいと思います（下の図は1年P.138）。

## 2 比例の表、式、グラフの活用

比例の表、式、グラフを、身近な問題に活用しましょう。



この小節の冒頭では、時間と道のりの関係を表したグラフから、どんな情報を読み取ることができるかを自由に考える活動を提示しています。このグラフでは、1分間に進む道のりが50mから100mの間であることはわかりますが、正確な値はわかりません。そこで、歩く速さを知るには、2分間に150m進むことや、600m先の目的地に着くのが8分後であることを読み取り、それをもとに求めればよいという見通しをもつことができるようにしています。

この後、グラフから読み取った情報をもとに、時間と道のりの関係を表や式に表したり、その表や式を、具体的な事象と関連づけて解釈したりすることを丁寧に扱っています。そして、この小節の最終段階では、比例のグラフや式などを使って身近な課題

を解決し、その考え方を説明する学習活動を設定しています。

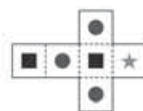
ここに示した例のように、新版『中学数学』では、数学を活用する場面で必要となる能力を、基礎段階から徐々に高めていくことを心がけました。

## 5 知識・技能を活用する問題

指導と評価の一体化を図るために、章末の「章のたしかめ」を、基本のA問題と活用のB問題の2段階構成にしました。

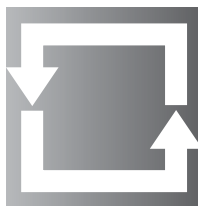
2  
0

立方体の6つの面のうち、3面には●、2面には■、1面には★のマークがついたさいころがあります。右の図は、そのさいころの展開図です。このさいころを2つ同時に投げるとき、最も出やすいマークの組み合わせはどれとどれですか。また、その理由を説明しなさい。



上の図は、B問題の一例です（2年P.167）。この問題は、基礎的・基本的な知識・技能を活用できるかを評価するための問題であり、特別に高度な内容を含むものではありません。自力で正答できれば申し分ありませんが、戸惑いが見られる生徒に対しても、あわてずじっくりと問題を読んで、諦めずに考える習慣を身につけさせることが大切だと考えています。

これまで見てきたように、新版『中学数学』では、「基礎・基本の重視」という編集方針を継続しつつ、知識・技能を活用する場面で必要となる思考力・判断力・表現力を無理なく育成できるようにしています。この教科書で、生徒の「生きる力」をより豊かにはぐくむことができると願っています。



# 学び直しを考える

鹿児島大学 教授 山口 武志

## 1 「学び直し」の今日的な意味

新しい算数・数学科学習指導要領においては、「学び直し」が今まで以上に重視されています。学習指導要領に先立って公表された中央教育審議会（2008）の答申における「改善の基本方針」では、基礎・基本の確実な定着という視座から、「反復（スパイラル）」が、次のように強調されています。

《…数量や図形に関する基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、算数・数学の内容の系統性を重視しつつ、学年間や学校段階間で内容の一部を重複させて、発達や学年の段階に応じた反復（スパイラル）による教育課程を編成できるようにする。》（下線筆者）

また、答申をうけて平成20年に告示された中学校数学科学習指導要領「第3章 指導計画の作成と内容の取扱い」の1(2)でも、

《生徒の学習を確実なものにするために、新たな内容を指導する際には、既に指導した関連する内容を意図的に再度取り上げ、学び直しの機会を設定することに配慮するものとする。》（下線筆者）

と指摘されています。

こうした動向をふまえながら、「学び直し」の今日的な意味を考えると、筆者は、

次の二つの意味での「学び直し」に着目した指導が今後重要であると考えます。その二つとは、「**発展的な学び直し**」と「**補完的な学び直し**」です。

「学び直し」には、学び直すための「目的」（何のために学び直すのか）と、学び直す「内容」（何を学び直すのか）という二つが含まれます。「学び直す」わけですから、「発展的な学び直し」にしる、「補完的な学び直し」にしる、学び直す「内容」は、基本的には、いずれも既習事項であり、共通しています。したがって、両者の違いは学び直すための「目的」にあります。つまり、「発展的な学び直し」の主目的は、新規の内容の理解であるのに対し、「補完的な学び直し」の主目的は、新規の内容の理解ではなく、あくまで既習の内容の確実な定着やより深い理解にあります。

平成24年度用『中学数学』でも、「学び直し」に配慮した紙面構成を様々に工夫しています。以下では、上述の2つの「学び直し」の視点から、指導のポイントを概観してみたいと思います。

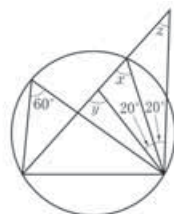
## 2 発展的な「学び直し」

「発展的な学び直し」については、次の三つの側面に注目した指導が重要であると考えます。第一の側面は、『新しい内容の

図 1



確認 1 円周角の定理と、三角形の内角と外角の関係を  
使って、右の図の  $\angle x$ ,  $\angle y$ ,  $\angle z$  の大きさを  
求めましょう。



一方、今回の改訂で特に留意しなければならない「学び直し」が、異校種間の接続を意識した「学び直し」です。

学習の前提となるレディネスの確認と形成に着目した学び直し』です。例えば、3年「円周角の定理の逆」の導入 (P.168) では、「定理の逆」の説明に必要となる「三角形の内角と外角の関係」を「学び直す」機会を設けています。 **図 1**

また、2年「いろいろな連立方程式」(P.43) では、既習内容である一次方程式を学び直す機会を設けることによって、係数が小数や分数の場合の連立方程式の解き方を理解しやすいように配慮しています。

図 2

第二の側面は、『学年間や異校種間の内容のスパイラルな接続を意識した学び直し』です。スパイラルには、「螺旋」という意味があり、同じ系統に位置づく関連する内容をなだらかに発展させるという意味が含まれます。例えば、1次関数を学習した後に、1次関数の視点から比例をとらえ直し、1次関数と比例の双方の理解を深めることは、学年間の内容の接続を意識した「学び直し」の一例です。

図 2



確認 1 次の1次方程式を解きましょう。

①  $0.5x - 1.2 = 0.3x + 0.6$       ②  $\frac{x}{2} + \frac{x}{3} = 5$

1次方程式では、係数に小数や分数がある場合、等式の性質を使って両辺に同じ数をかけることで、係数を整数にしてから解く方法を学んだ。  
この方法を、連立方程式でも活用してみよう。

具体的には、小学校の算数科で学習した知識・技能や考え方が「学び直し」の主たる対象になります。例えば、今回の改訂では、小学6年の「数量関係」領域において、「数量を表す言葉や□、△などの代わりに、 $a$ ,  $x$ などの文字を用いて式に表したり、文字に数を当てはめて調べたりすること」が新たに加わりました。これは中学1年における文字式の学習との関連が深い内容であり、小学校での素地指導をふまえた中学校での文字式の指導が重要になります。

さらに、このような小学校に移行された内容との接続だけではなく、従来から中学校で扱われている内容についても、小学校との接続を意識した学習が重要になります。例えば、中学1年の「比例」は小学6年でも扱われますが、両学年での取扱いはやや異なります。小学校では、「2つの量  $x$  と  $y$  があって、 $x$  の値が2倍、3倍、…になると、それに対応する  $y$  の値も2倍、3倍、…になるとき、 $y$  は  $x$  に比例するといいます」と説明されており、いわゆる内比に基づく定式化が中心です。一方、中学校では、「 $y$  が  $x$  の関数で、その関係が  $y = ax$  と表されるとき、 $y$  は  $x$  に比例する」となっており、式表現に基づく外比による定式化





地域清掃で集めたアルミ缶を、ある業者が、1kgあたり90円で買い取ってくれるそうです。

$x$ kgのアルミ缶を買い取ってもらったときの金額を $y$ 円として、次の問いに答えましょう。

①  $x$ と $y$ の関係を表す次の表を完成させましょう。

$x$ (kg)	0	1	2	3	4	5	6	...
$y$ (円)	0	90						...

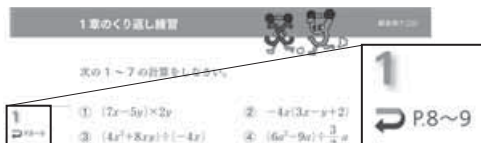
- ②  $x$ の値が2倍、3倍、4倍、……になると、それに対応する $y$ の値は、それぞれ何倍になりますか。
- ③  $x \neq 0$ のとき、 $x$ の各値とそれに対応する $y$ の値について、商 $\frac{y}{x}$ の値はそれぞれいくらになりますか。



## 3 补充的な「学び直し」

新しい学習内容の理解を主目的とする「発展的な学び直し」に対し、「补充的な学び直し」では、学習内容の確実な定着を図ったり、つまづきを克服したりすることが主眼となります。こうした「补充的な学習」を効果的に進めるために、すべての領域に新しく設けた「くり返し練習」において、基礎・基本の確実な定着を図ることができるように配慮しました。

くり返し練習の1をなさい。



また、節末の「基本の問題」でも、各問題に対応するページを具体的に指示することによって、生徒の「学び直し」を支援するように配慮しています。

以上、本稿でみてきたように、「学び直し」を単なるくり返しやドリルに基づく練習の場にとらえるのではなく、学習指導領の趣旨をふまえ、「発展的な学び直し」と「补充的な学び直し」という視座から、教材の本質に基づく多様な「学び直し」の機会を工夫したいものです。

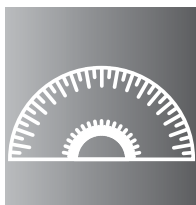
### 【引用文献・参考資料】

中央教育審議会『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について(答申)』(2008年1月17日)  
文部科学省『中学校学習指導要領解説 数学編』(教育出版/2008年)

が中心になります。数の範囲が負の数にまで拡張される点だけではなく、小学校での比例の扱いとの違いをふまえた学習を検討することが、中学校の比例における「学び直し」のポイントになります。

この点について、例えば、1年「比例を表す式」(P.114)の「確認1」では、小学校における「比例」の学習を学び直しながら、中学校の「比例」の学習に円滑に接続させるよう配慮しています。 図3

第三の側面は、『異なる領域の内容の相互関係を意識した学び直し』です。例えば、2年「1次方程式と1次関数」(P.72)では、「2元1次方程式を関数を表す式とみること」が扱われます。ここでは、連立2元1次方程式の解の意味を1次関数のグラフとの関係でとらえ直し、視覚的に「学び直し」ことがねらわれています。既習内容である連立2元1次方程式と1次関数を総合しながら、両者の理解をさらに深めるための優れた「学び直し」の機会と位置づけたいものです。



# 標本調査を利用して 母集団の傾向をとらえ、説明しよう

奈良教育大学附属中学校 教諭 吉岡 睦美

## 1 はじめに

新学習指導要領の新領域「資料の活用」の第1学年においては、すべての資料がそろえられることを前提に、ヒストグラムの代表値を用いて資料の傾向を読み取ることが学習してきました。しかし、日常生活や社会においては様々な理由から、収集できる資料が全体の一部分に過ぎない場合が少なくありません。そこで一部の資料をもとにして、全体についてどのようなことがどの程度までわかるのかを考えることが必要になります。このような考え方から生み出されたのが標本調査であり、全数調査と比較するなどして、標本調査の必要性和意味の理解を深めることが大切です。

標本調査の必要性は以下の4つの場合が考えられます。

- (1) 全数調査を実施した上で、調査の結果をはやく知りたい場合
- (2) 時間や費用が制限されていて、全数調査ができない場合
- (3) 全数調査より実質的に高い精度が得られる場合
- (4) 全数調査が原理的に不可能な場合

本実践では、この4つの場合を意識しながら、全数調査のよさと標本調査のよさについて考えていきます。

## 2 実践のねらい

本実践は、中学校第3学年「標本調査」における、標本調査を利用して母集団の傾向をとらえ、説明する授業です。標本調査の結果と全数調査の結果を比較し、標本調査の不確実な側面について考えさせることを大切にします。

## 3 実践の展開

【単元】7章1節「標本調査」② 乱数

**例2** 右の表は、ある中学校の3年生80人に対して、通学にかかる時間を調べて得た資料である。この80人の通学にかかる時間の平均値を、例1の乱数を使った無作為抽出による標本調査で求めてみよう。

まず、80個の資料の中から10個の資料を無作為抽出する。この場合、次のようにすればよい。

- ① 資料には右の表のように、あらかじめ1から80までの番号をつけておく。
- ② 例1の乱数を2個ずつに区切り、2けたの数として順に取っていくと、次のようになる。  
67, 63, 43, 28, 87, 27, 63, 40, 05, 17, 92, 45, 18
- ③ ②の数のうち、81以上の数や、重複する数は省いていく。  
67, 63, 43, 28, 87, 27, 63, 40, 05, 17, 92, 45, 18
- ④ ③で決まった数に対応する番号の資料を右の表から取り出し、標本とする。  
この場合、12分、30分、15分、17分、15分、14分、11分、10分、10分、18分を、標本として取り出す。

80人全員の平均値を、四捨五入で小数第1位まで求めると、16.1分となる。  
これに対して、①～④の手順で取り出した10個の資料の平均値を計算すると、15.2分となる。

**例1** 乱数さいや調べページの乱数表などを使って、右の表から10個の資料を無作為抽出し、その平均値を求めなさい。

番号	時間(分)	番号	時間(分)
1	28	41	10
2	16	42	18
3	19	43	15
4	5	44	23
5	11	45	10
6	14	46	24
7	3	47	9
8	10	48	12
9	12	49	24
10	13	50	17
11	11	51	15
12	17	52	5
13	21	53	9
14	20	54	26
15	19	55	16
16	16	56	15
17	10	57	8
18	18	58	16
19	12	59	5
20	24	60	22
21	20	61	1
22	25	62	23
23	15	63	30
24	3	64	21
25	25	65	22
26	2	66	15
27	15	67	12
28	17	68	29
29	17	69	32
30	14	70	15
31	8	71	26
32	18	72	20
33	25	73	7
34	30	74	6
35	18	75	24
36	6	76	11
37	20	77	28
38	8	78	12
39	28	79	10
40	14	80	16

(3年P.183)

### 【学習のポイント】

- ・全数調査との比較から、標本調査の必要性と意味を考え、理解する。
- ・標本を無作為抽出することの必要性和意味を考え、理解する。
- ・乱数の意味を理解する。

### 【本時で取り組む学習課題】

通学にかかる時間の平均値を求めよう。

### 【学習活動】

- ・提示された資料から、その平均値を乱数を使った無作為抽出による標本調査で求めて、全数調査との違いについて考える。
- (1) 一人ひとりが 80 個の資料の中から 10 個の標本を無作為抽出する。
  - (2) 10 個の標本の平均値を計算する。  
その後、学級全員の標本平均の平均値を求める。
  - (3) 班活動で手分けして、全数調査で 80 人全員の平均値を求める。
  - (4) 標本調査による平均値を全数調査の 80 人全員の平均値 (16.1 分) でわる。
  - (5) 全数調査のよさと標本調査のよさについて考え、自分の言葉でまとめる。

### 【留意すべきことから】

- (1) 標本の無作為抽出には、コンピュータを使うのが一般的であるが、本授業では乱数表を使った具体的な活動を通して無作為抽出の手順について理解させたい。
- (2) 乱数を使って標本を無作為抽出し、標本の平均値を求める活動を通して、無作為抽出についての理解を深めさせる。

- (3) 全数調査をすることを通して、標本調査は、調査にかかる時間や労力が少なくてすむということに気づかせたい。また調査対象が多すぎて全数調査が困難である場合や全体の様子が推定できれば十分である場合は、標本調査が適しているということについても気づかせたい。
- (4) 自分の計算した標本平均と母集団の平均値とどれだけ離れているかを、値の差ではなく、割合で考えさせることによって、標本調査の不確実な側面についても考えさせたい。
- (5) 全数調査と標本調査を両方経験することにより、それぞれの必要性和意味を考えさせながら、それぞれのよさについて気づかせたい。

### 【生徒の実際の活動と考察】

生徒たちのワークシートをもとに、生徒の実際の活動について、まとめながら考察します。

まず、前半の (1)(2)(4) の活動の様子を表 1 のようにまとめました。

表 1 の結果から、自分が求めた標本の平均値が母集団の平均値 16.1 と離れた値になることで、標本調査が失敗したと思う生徒もいました。そこで、比べる基準として、2つの値の差ではなく、割合で自分が行った標本調査の結果の信頼度を考えさせました。また、標本の大きさを 10 とした無作為抽出を複数回 (この場合 37 回) 行くと、1 回ごとの標本の平均値は値がばらつくことも、この表 1 から理解させることができます。そして、これらの標本の平均値をさら

(表 1)

男子 (18 人)		女子 (19 人)	
標本平均 (分)	標本平均 / 16.1	標本平均 (分)	標本平均 / 16.1
14.9	0.93	13.2	0.82
14.5	0.90	15.9	0.99
12.1	0.75	14.9	0.93
11.8	0.73	17.2	1.07
11.8	0.73	14.9	0.93
14.9	0.93	12.9	0.80
17.3	1.07	13.7	0.85
14.8	0.92	21.2	1.32
14.4	0.89	18.3	1.14
13.8	0.86	14.3	0.89
11.8	0.73	16.5	1.02
18.1	1.12	15.9	0.99
24.0	1.49	18.6	1.16
18.2	1.13	24.0	1.49
16.1	1.00	18.1	1.12
14.7	0.91	12.3	0.76
15.8	0.98	15.1	0.94
14.4	0.89	12.5	0.78
		14.9	0.93
標本平均の平均値		15.6 分	
標本平均 / 16.1 の平均値		0.97	

に平均すると、母集団の平均値に近い値となることも確認できました。

また、(3) の活動では、8つの班のうち5つの班が全数調査により正確な母集団の平均値を求められましたが、3つの班は途中で計算間違いをしたことが原因で、正しい母集団の平均値が出ませんでした。以上のような経験を通して (5) の活動を行いま

した。1で述べた4つの観点で標本調査のよさについて分類した結果が以下の通りです。

- (1) 全数調査を実施した上で、調査の結果をはやく知りたい場合 18人 (49%)
- (2) 時間や費用が制限されていて、全数調査ができない場合 17人 (46%)
- (3) 全数調査より実質的に高い精度が得られる場合 2人 (5%)
- (4) 全数調査が原理的に不可能な場合 0人

## 2 おわりに

標本調査では、調査結果の信頼度は、標本の大きさに依存します。そのため実際の標本調査では、どんな小規模な調査であっても、その多くが標本の大きさを数百といった大きさに設定します。

本実践での80個の資料から10個の標本を取り出す活動は、あくまで無作為抽出の基本的な手順を理解するための教材としての設定です。本実践では、標本調査の不確実な部分について踏み込んで考えさせることが課題として残りました。この課題を解決するために以下のような実践を今後取り組んでいきたいと思えます。

- (1) 全員分の標本平均を集計して度数分布表にまとめ、ヒストグラムを作成する。
- (2) 標本平均のばらつきについて、ヒストグラムや代表値 (平均値, 中央値, 最頻値) や範囲などを使って考える。
- (3) (2) の考察を通して、標本調査の不確実性について考えた上で、標本調査の結果から母集団の傾向をとらえ説明する。



# 教科書の単位表記が変わる

日本文教出版『中学数学』編集部

## 1 教科書における単位表記の基準について

「義務教育諸学校教科用図書検定基準」第2章 3「正確性及び表記・表現」（平成21年3月告示）により、計量単位などの表記に関する基準が示され、教科書で使用する国際単位系（SI）の単位等は、原則としてその表記法に合わせることになりました。

平成24年度用『中学数学』では、従来の単位表記が次のように変更されます。

変更前		変更後
$l$	→	L
m/秒	→	m/s
m/分	→	m/min
km/時	→	km/h

## 2 『中学数学』における単位表記

これまで斜体で表記されていた「 $l$ 」は、「m」や「km」と同様、立体での表記となります。こうした表記は、平成23年度から使用されている小学校の教科書でも既に扱われています。ただし、小学校においても表記の指導が変わる過渡期ですので、中学校での指導も慎重にする必要があります。

また、表などで使われる「m/min」などの速さの単位表記は、小学校で扱う機会がなく、生徒にとってはなじみが薄いものです。



	速さ (m/min)	時間 (分)	道のり (m)
妹	80		
兄	320	$x$	

上の図は、平成24年度用『中学数学1』P.100の一部です。

本文や図版では「分速〇〇m」という表記が従来通り使用されているため、この表を見ると、「m/min」という単位表記に違和感を感じる生徒も少なくはないでしょう。

そのため、「minute」などの英単語自体が未習の可能性をふまえて、単語の意味や単位の表す意味を注意書きとして示し、単位の意味理解を助ける配慮をしています。

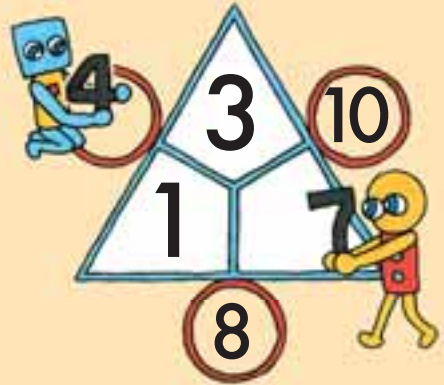
## 3 指導上の留意点

こうした表記の変更は、他教科や小学校・高等学校との連携の中で捉えるべきでしょう。重要なのは、教科書の表記が変更されたからといって、従来の表記が誤りとなるわけではないということです。適切な指導により、生徒たちが新しい表記に慣れていくことが望まれます。

過渡期にある新しい単位表記を生徒たちが自然に使えるようになるよう、ゆっくりと指導していくことが大切です。

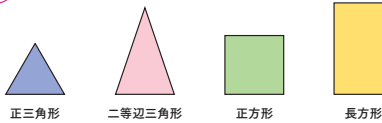


「教科書で学んだ知識を日常生活のなかで生かしてほしい」——これがデザインの目標でした。学習者の生活と数学の世界とを橋渡ししてもらおうと、図形をモチーフにした存在感のある3人(?)のメインキャラクターが誕生しました。さらに、躍動するキャラクターに実景写真を組み合わせて、数学と日常の接点を視覚化しました。学習をさまたげることなく、思考が深まりイメージが広がる紙面が実現できていれば、と思っています。

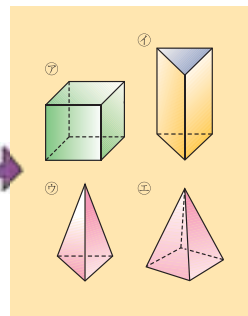


## 6 空間図形

巻末折りこみ①に、次の図のような三角形や四角形があります。これらを切り取ってセロハンテープでつなぎ合わせて、⑦~⑩のような立体をつくりましょう。



正三角形      二等辺三角形      正方形      長方形



空間図形について、いろいろな見方とらえ方を学習しましょう。



通天閣 (大阪府)

水戸芸術館シンボルタワー (茨城県)

東京都庁 (東京都)

福岡ドーム (福岡県)

三角港フェリーターミナル (熊本県)

梅田スカイビル (大阪府)

青森県観光物産館アスパム (青森県)

神戸ポートタワー (兵庫県)

仁摩サンドミュージアム (鳥取県)

法隆寺五重塔 (奈良県)

6

# さらなる飛躍へ

大阪書籍から著作権譲渡を受けた  
『中学数学』が新しくなります。

基礎・基本の定着，自ら学びに取り組める構成，  
興味・関心を高める導入場面など，  
大阪書籍が守り続けてきた伝統を，  
これからも引き継ぎ，また，  
さらに発展させていきます。



平成24年度用『中学数学』は

- 適宜設けた学び直しの場面が，  
基礎・基本を確実に定着させ，  
学びへの意欲を確かなものにします。
- 日常的な数学的活動が，  
生徒の思考力・表現力を伸ばし，  
生きる数学の力を育てます。

大阪書籍『中学数学』の著者は，  
引き続き編集に携わっています。



Root NO.6 [平成24年度用新版  
「中学数学」教科書特集号] CD33144

日文教育資料[中学校数学]

定価 315円(本体300円+税5%)

平成23年(2011年)4月20日発行

編集・発行人 佐々木秀樹

本書の無断転載・複製を禁じます。

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