日本文教出版のWEBサイトでも,

教科書情報を ▸▸▸▸▸▸ 公開中!

https://www.nichibun-g.co.jp/r3textbooks/c-sugaku/

内容解説資料

令和３年度版『中学数学』の特長について紹介しています。また，年間指導計画案や教科書検討の観点からみた特色などの資料もついています。

機関紙『ROOT』

『ROOT』のバックナンバーをご覧いただけます。算数・数学にゆかりのある方々へのインタビューや連載企画「授業改善のヒント」，「数学偉人伝」などを掲載しています。

内容解説動画

令和３年度版『中学数学』の特長を３分にまとめた動画をご用意しています。

この他にも

●「データの活用」指導の初歩の初歩

●「データの活用」新教材の指導の手引き

●学習指導要領新旧対照表
●文部科学省情報
など，授業に役立つ情報が満載！

ROOT No.26

日文教育資料［算数・中学校数学］
令和2年(2020年)5月13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

CD33511

日本文教出版 株式会社
https://www.nichibun-g.co.jp/

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

算数・数学情報誌［ルート］

日文教育資料［算数・中学校数学］
令和3年（2021年）度版中学校数学科内容解説資料として扱われます。

√ROOT

2020 No.26

令和３年度版
『中学数学』教科書特集号

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

日文の教科書情報　詳しくはWebへ!　日文　検索

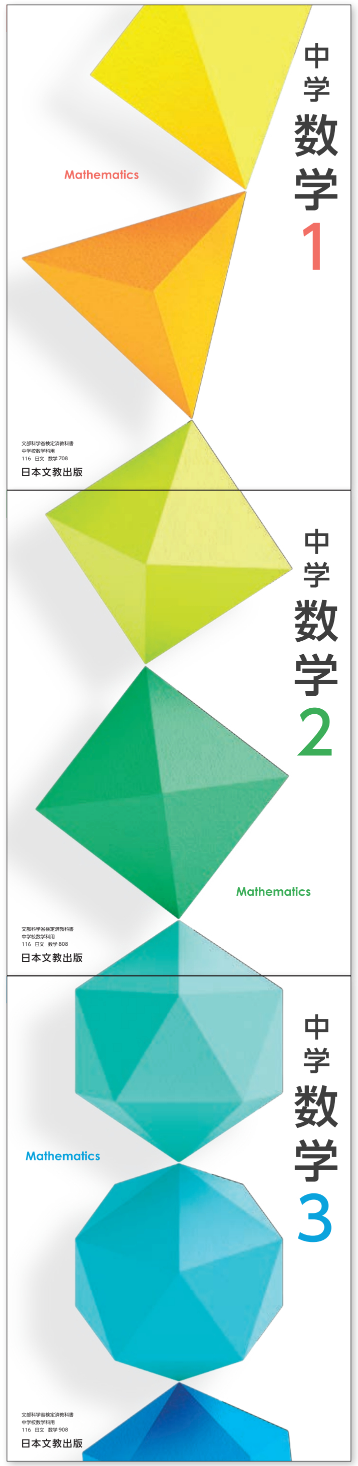
未来をになう子どもたちへ
日本文教出版

ROOT

2020 | No.26

令和３年度版
『中学数学』
教科書特集号

もくじ



取材協力／有限会社中村編集デスク（p.2～7）
撮影／樋川智昭（p.2～7）
デザイン／株式会社京田クリエーション

子どもたちに「真の生きる力」をはぐくむ数学の学び

小山　正孝（広島大学大学院　教授）

私たち『中学数学』では，新学習指導要領に示された三本柱を踏まえて，数学的な見方・考え方を働かせた「わかる・できる・活かす・楽しむ」数学的活動を充実しました。それによって，子どもたちに確かな資質・能力としての「真の生きる力」をはぐくむ数学の学びを実現したいと考えたからです。この教科書の編修に当たっては，中学校数学の学びのポイントを「はっきり」「きっちり」「しっかり」をキーワードにしてまとめ，次の３つを基本方針としています。

1. **数学的に考え表現するための学び方をはっきり示します**
～主体的・対話的で深い学びの実現～

2. **生活や学習の基盤となる数学の礎をきっちり築き上げます**
～基礎的・基本的な力の確実な定着～

3. **数学の楽しさやよさをしっかり感じられるようにします**
～生活や学習への活用場面の充実～

この教科書では，これら３つの基本方針のもとに，例えば，数学的活動を通した問題発見・解決の過程と学び方のポイントを示したり，各場面で必要な「数学的な見方・考え方」を横欄に具体的に示したりすることで，生徒が数学的な見方・考え方を働かせながら数学的活動に取り組めるように工夫しています。また，生徒が苦手とする数学の問題を克服し，学習したことを横断的・総合的に活用する工夫や個に応じた学習で個を伸ばす配慮をしています。私たちは，これからの社会を創り生き抜く子どもたちに求められる資質・能力をはぐくむために，この教科書が役立つことを願っています。

座談会

新学習指導要領で 教科書は授業はどう変わる?

福岡教育大学学長
飯田 慎司 先生

東京都豊島区指導教諭
石川 和代 先生

鹿児島大学教授
山口 武志 先生

岡山大学大学院教授
岡崎 正和 先生

令和３年４月から新しい教科書が使用されます。
新しい学習指導要領のもと改訂された教科書の魅力について，先生方に語っていただきました。

① 新学習指導要領のポイント

――新学習指導要領は，これまでのものとどのようなところがちがいますか。

飯田：①　全教科に共通のこととして，育成をめざす資質・能力が「知識及び技能」「思考力，判断力，表現力等」「学びに向かう力，人間性等」の３つに整理されました。

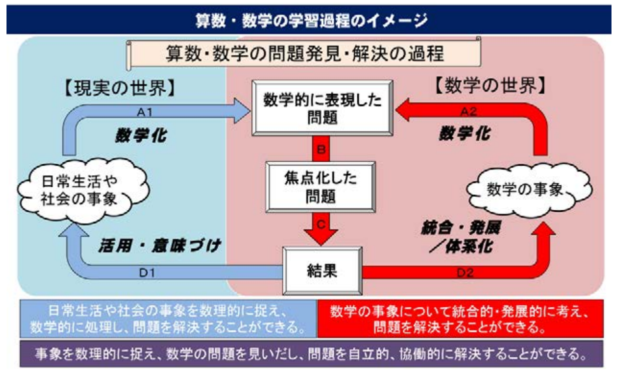
数学科の総括目標や各学年の目標も，この３つの柱に沿って示されています。内容も「知識及び技能」と「思考力，判断力，表現力等」に分けて示されています。特に後者は積極的に記述されました。

②　資質・能力の育成に向けて，生徒の「主体的・対話的で深い学び」の実現を図ることになりました。「深い学び」については，教材ごとに研究していく必要があるところだと思います。

③　中学校数学科としては,「数学的活動」について，中央教育審議会答申で示された「算数・数学の学習過程のイメージ」で捉え直すことになりました。

この図については，『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説　数学編』（文部科学省，2018）〔本稿では以下『解説』と略記〕の p.23 ～ 24 でくわしく説明されています。

現場でも，この図に沿った数学的活動の研究が進められています。「深い学び」も，この図をもとに考えていくといいのではないかと思います。



▲「算数・数学の学習過程のイメージ」の図

④　数学科の目標に「数学的な見方・考え方を働かせ」という言葉が入りました。

見方・考え方を働かせた学習活動を通して，目標に示す資質・能力の育成を目指します。また，数学的な見方・考え方もさらに豊かなものとしていきます。

新学習指導要領のポイント

① 育成をめざす資質・能力が３つの柱に沿って示された。
② 「主体的・対話的で深い学び」の実現を図ることが求められた。
③ 「数学的活動」の捉え直しがなされた。
④ 「数学的な見方・考え方」を働かせながら学習に取り組むことが示された。

② 主体的・対話的で深い学びについて

――「主体的・対話的で深い学び」を実現するために，どのような工夫をしていますか？

山口：各学年に 学び合おう という小節を３～４か所設け，典型的な問題解決の過程を「①見通しをもとう」「②考えよう」「③話し合おう」「④ふり返ろう」「⑤深めよう」という５つのステップで示しています。日本文教出版の教科書では，これまでも問題解決の過程を重視して，数学的活動を取り入れてきました。それを「算数・数学の学習過程のイメージ」の図と対応させながら，さらに充実させたところが今回の教科書の特徴だと思います。

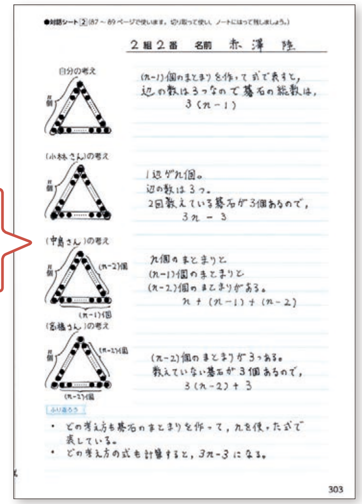
岡崎:話し合う前には，生徒がまず自分の考えをもっておくことが大事です。そこで，１年 p.87 の見通しをもつ場面では，「５個の場合」「６個の場合」「n 個の場合」を見せ，どこが変わって，どこが変わらないかということを帰納的に見つけさせます。これを手掛かりとして，ほかの考え方を各自で考えるようにしています。

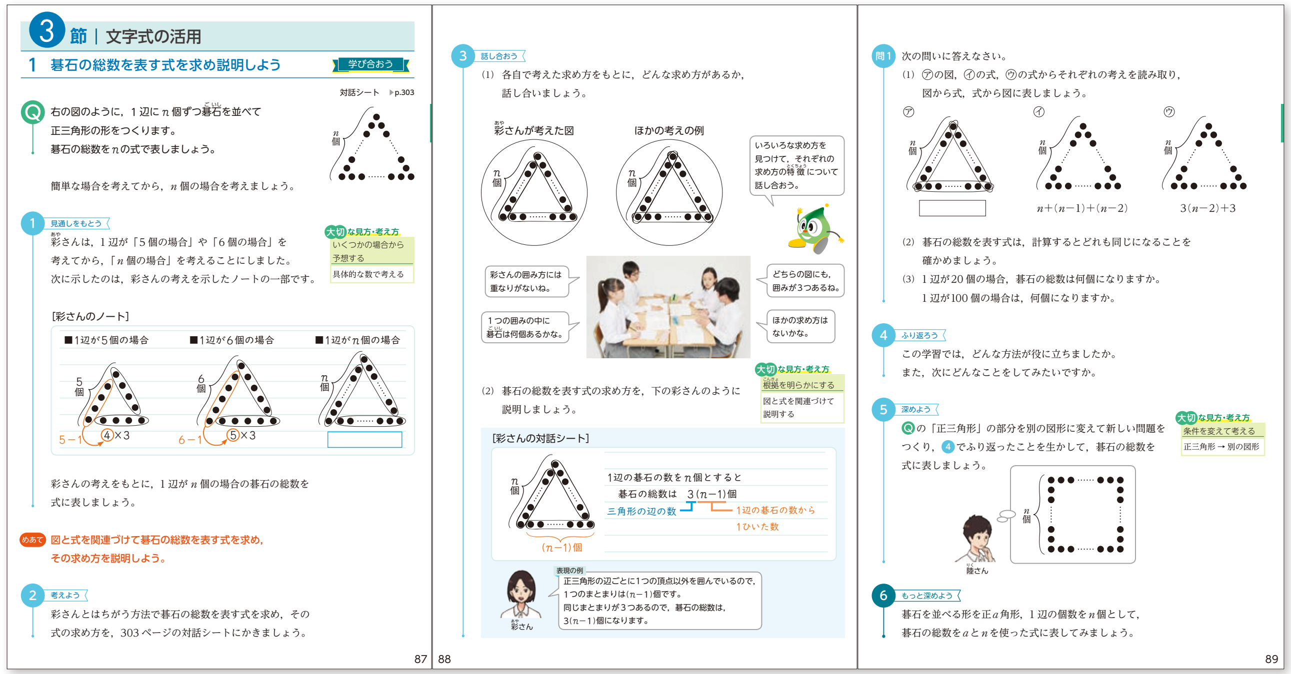
このように，一人ひとりに自分の考えを持たせてから話し合いに臨めるようにしています。

この教科書の巻末には，対話シートがあります。対話シートは，自分の考えを整理し，説明の準備をさせた上で発表に臨ませる，といった指導に役立ちます。これは，ノートの整理の仕方を身に付ける意味でも有効ではないかと思います。

石川：この対話シートはいいですね。自分の考えをもっていないと対話しても何も深まらないのですが，自分の考えを書く欄があり，友だちと考えを見せ合うこともできますし，友だちの考えを書くこともできます。あまり制約がなく自由に記述できるので使いやすいと思いました。いろいろな人の意見を聞くことが思考や態度の変容を確かなものにしていくので，考えが深まりやすくなっているなと思います。

切り取って使えるワークシートです。


▶ １年 p.303
（対話シートの記入例）



▲１年 p.87～89

山口：中学校では，与えられた問を解いて答えが出たら終わり…という学習になることが多いのですが，学び合おう の「④ふり返ろう」では，問題を解いた後に振り返りをして，その授業で身についたことを確認するようにしています。また，「⑤深めよう」では，少し発展させた問題に取り組むことで，自身の変容を意識づけられるようにしています。

解決した結果，解決した方法を振り返って，それをさらに一般化したらどうなるだろうか，発展したらどうなるだろうかと考える習慣がついてくれたらいいなという願いが込められています。

③ 数学的活動について

――数学的活動について，具体的にはどのような見直しがなされたのでしょうか？

山口：新学習指導要領の「数学的活動」は，「算数・数学の学習過程のイメージ」の図（本資料 p.2 参照）に合わせて，次のように記載されています。（枠内は2，3年の数学的活動）

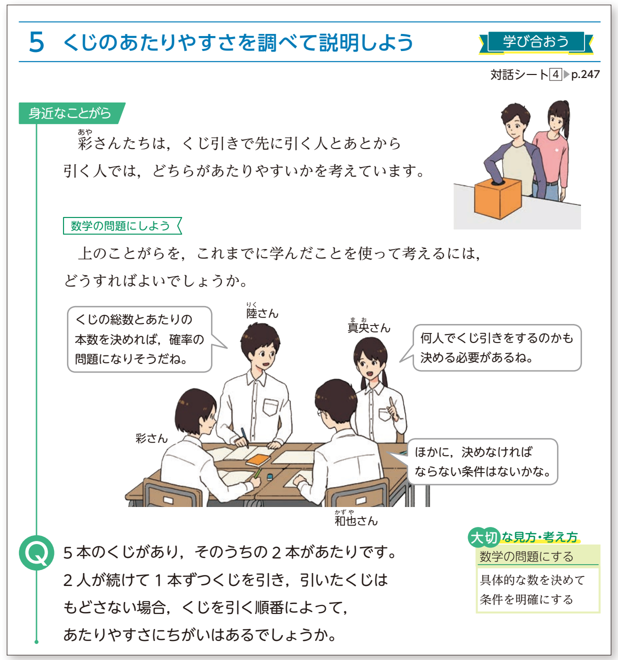
> ア　日常の事象や社会の事象を数理的に捉え，数学的に表現・処理し，問題を解決したり，解決の過程や結果を振り返って考察したりする活動
> イ　数学の事象から見通しをもって問題を見いだし解決したり，解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察したりする活動
> ウ　数学的な表現を用いて論理的に説明し伝え合う活動

アの活動の「日常の事象や社会の事象を数理的に捉え」は「イメージ図」の左上の「A1数学化」，イの活動の「数学の事象から見通しをもって問題を見いだし」は右上の「A2数学化」というように，対応させて読み取ることができます。ウの活動については，アの活動，イの活動の各場面で充実させることが求められています。

飯田：教科書 2 年 p.184 ～ 185 の「くじのあたりやすさを調べて説明しよう」を例に考えてみましょう。

この小節では，数学的確率を使って，くじのあたりやすさについて考えます。『解説』の p.129 ではウの活動の例として取り上げられていますが，アの活動にもかなり踏み込んだ形で書かれています。

小節の導入部では，「くじ引きで先に引く人とあとから引く人では，どちらがあたりやすいか」という身近な疑問を数理的に捉えるために，「くじの総数」や「あたりの本数」といった条件を決めて，数学の問題にしていく過程を示しています。実際の授業では，子どもたちに条件を設定させてもよいでしょう。「A1数学化」を取り入れた授業を組み立てるときには，このページが参考になると思います。



5　くじのあたりやすさを調べて説明しよう　学び合おう

対話シート4▶p.247

身近なことがら

彩さんたちは，くじ引きで先に引く人とあとから引く人では，どちらがあたりやすいかを考えています。

数学の問題にしよう

上のことがらを，これまでに学んだことを使って考えるには，どうすればよいでしょうか。

Q　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 本ずつくじを引き，引いたくじはもどさない場合，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。

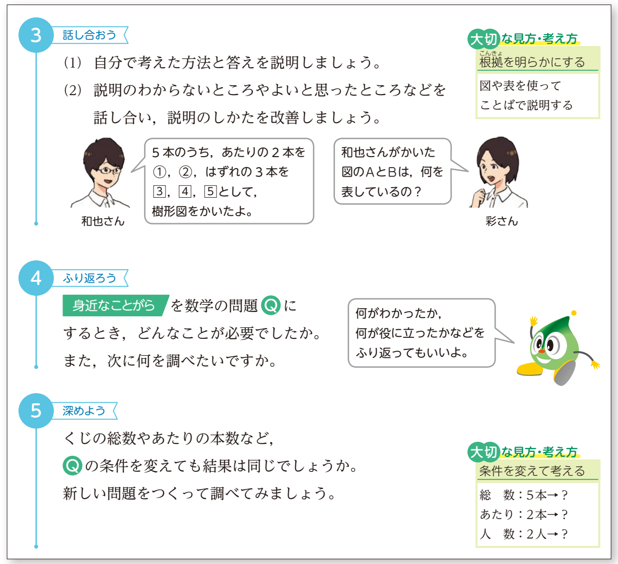
大切な見方・考え方
数学の問題にする
具体的な数を決めて条件を明確にする

▲ 2 年 p.184

山口：身近なことがら から 数学の問題にしよう の流れが，アの活動の「日常の事象や社会の事象を数理的に捉え」に当たりますね。

教科書では 大切な見方・考え方 に「数学の問題にする」と書かれています。具体的な数を決めて条件を明確にすることが大切な見方・考え方なのだと示されています。事象の特徴をとらえて数学の問題にしていくことが求められているので，具体的にプロセスを打ち出したことは大きな事かと思います。

飯田：同じ小節の終盤の「④ふり返ろう」では，「次に何を調べたいですか」という問いかけがあります。この展開は，先程の碁石の問題と同じで，イの活動の「統合的・発展的に考察する」部分や「数学の事象から見通しをもって問題を見いだす」部分ということもできます。くじ引きの問題は，導入部分は「現実の世界の事象」を扱うアの活動ですが，2周目にいくときにイの活動に取り組むこともできるわけです。さらに，その過程では，生徒どうしが互いの考えを説明し合ったり，説明の不十分な点を指摘し合って改善していったりする言語活動，すなわちウの活動を取り入れています。



3　話し合おう

(1)　自分で考えた方法と答えを説明しましょう。

(2)　説明のわからないところやよいと思ったところなどを話し合い，説明のしかたを改善しましょう。

大切な見方・考え方
根拠を明らかにする
図や表を使ってことばで説明する

4　ふり返ろう

身近なことがら を数学の問題 Q にするとき，どんなことが必要でしたか。また，次に何を調べたいですか。

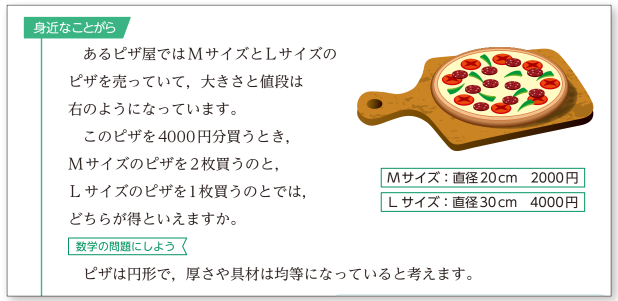
5　深めよう

くじの総数やあたりの本数など，Q の条件を変えても結果は同じでしょうか。新しい問題をつくって調べてみましょう。

大切な見方・考え方
条件を変えて考える
総　数：5本→？
あたり：2本→？
人　数：2人→？

▲ 2 年 p.185

山口：3 年 p.153 の数学化の場面では，「ピザは円形で，厚さや具材は均等になっていると考えます。」と書かれています。これは数学的な見方・考え方の一つである理想化です。小学校の速さの学習でも，乗り物などが一定のスピードで走っていることを前提としています。理想化することは，大事な数学化の要素だと思います。



身近なことがら

あるピザ屋ではMサイズとLサイズのピザを売っていて，大きさと値段は右のようになっています。

このピザを4000円分買うとき，Mサイズのピザを2枚買うのと，Lサイズのピザを1枚買うのとでは，どちらが得といえますか。

数学の問題にしよう

ピザは円形で，厚さや具材は均等になっていると考えます。

▲ 3 年 p.153

飯田：数学教育では「数学的モデル化」という研究として，これまでも取り組まれていましたが，実際の授業では，なかなか扱いが難しかったところでもあります。新学習指導要領では，このようなところも少しずつ改善していこうということを感じます。

④ 数学的な見方・考え方について

――「数学的な見方・考え方」についてご意見をお聞かせください。

飯田：今回の教科書では数学的な見方・考え方を 大切な見方・考え方 というマークで表しています。

ここまでの議論のなかでも，数学的活動を進めていく上で必要な数学的な見方・考え方の話がありました。ほかにも，教科書全体にわたって何度も出てくる見方・考え方があります。

その具体例として「帰納的な考え方」があります。教科書では，子ども向けに「いくつかの場合から予想する」と表現しています。

例えば，先ほどの碁石の総数を求める問題では，「n 個の場合」の式を考えるための見通しをもつ場面で出てきます。

1　見通しをもとう

彩さんは，1 辺が「5 個の場合」や「6 個の場合」を考えてから，「n 個の場合」を考えることにしました。次に示したのは，彩さんの考えを示したノートの一部です。

大切な見方・考え方
いくつかの場合から予想する
具体的な数で考える

▲ 1 年 p.87

2 年の多角形の内角の和を求める学習でも同じように，「いくつかの場合から予想する」という大切な見方・考え方が出てきます。

1　見通しをもとう

陸さんは，まず，四角形の内角の和について考えてみることにしました。陸さんと同じ方法で，五角形の内角の和を求めましょう。また，その求め方を図と式で表しましょう。

大切な見方・考え方
いくつかの場合から予想する
具体的な数で考える

▲ 2 年 p.107

この見方・考え方が繰り返し出てくることで，生徒は帰納的に考えるという見方・考え方を意識して働かせるようになり，いずれは自発的に帰納的な見方・考え方を働かせられるようになるというねらいです。

山口：2 年の連立方程式について，新学習指導要領には「一元一次方程式と関連付けて，連立二元一次方程式を解く方法を考察し表現すること」と書かれています。連立方程式を解けるようになるだけではなく，一元一次方程式と関連づけて連立方程式の解き方を主体的に考えてほしいという願いが込められています。

そこで，連立方程式の解き方を考える場面では，1元1次方程式に帰着させればよいことを意識づけられるように，見方・考え方を示しています。

> **大切な見方・考え方**
> 知っていることを使えるようにする
> 文字が1つだけの方程式をつくる

▲2年 p.41

石川：連立方程式の授業では，文字を1つ減らすという考え方を子どもたちから引き出したいと，いつも思っています。

今回の教科書では，小節の最後に ▶次の課題 が載っているところがありますよね。

連立方程式の最初の小節では，表を使って2つの2元1次方程式を同時に成り立たせる値の組を見つけるという活動をしますが，その最後に，「表を使わずに解く方法はないかな。」と問いかけています。

> ▶次の課題　連立方程式 $\begin{cases} 4x+y=550 \\ 2x+y=290 \end{cases}$ を表を使わずに解く方法はないかな。

▲2年 p.39

解き方が載っている第2小節の前に，この問いかけが載っているので，解き方を教えるのではなく，子どもに考えさせるという授業の流れが作れます。

初めて見る問題に，自分がわかっていることをどう使うか考えさせる活動は，思考力，判断力，表現力等の育成に関わります。このような内容を授業でしっかり扱った上で次のページに進み，「今，使った見方・考え方は『知っていることを使えるようにする』だったね」というと，子どもたちを納得させられ，生徒主体の授業の流れになると思いました。

岡崎：大切な見方・考え方 に書かれている見方・考え方を身に付けていけば，子どもたちは自ら学んでいけるようになります。そこで，見方・考え方を分類し，繰り返し示すことで，それを意識化できるようにしています。

そして，「帰納的な考え方」なら「いくつかの場合から予想する」，「演繹的な考え方」なら「根拠を明らかにする」というように，平易な言葉に直しているところが特徴だと思います。

ただし，「根拠を明らかにする」だけでは，何をしたらよいのかがわかりにくいので，「図と式を関連づけて説明する」，「分布の特徴をもとに説明する」など，場面ごとに，より具体的な表現を併記しています。

> **大切な見方・考え方**
> 根拠を明らかにする
> 図と式を関連づけて説明する

▲1年 p.88

> **大切な見方・考え方**
> 根拠を明らかにする
> 分布の特徴をもとに説明する

▲1年 p.231

子どもたちは，「根拠を明らかにするというのは，どういうことなのか」を学んでいき，別の問題に取り組むときにも同じように「図と式を関連づければいいんだな。それが根拠を明らかにすることなんだな」などと考えていけるようになります。このような学びを積み重ねていくことで，数学的な見方・考え方が養われていくと思います。

⑤ 日本文教出版の教科書の特徴

―「教科書を全体的に見たときに特徴的だなと感じる部分はありますか。」

岡崎：学習の流れが自然だと思います。日文の場合は，課題意識，見通しをもつところをとても大事にしています。今回の教科書では，巻頭の「数学の学習を始めよう！」にも，その学習の流れがはっきりと示されています。

特に，問題を解決して終わるのではなく，学習を振り返ってわかったことや役に立った考えを確認し，それをまた生活の別の場面に活用したり，数学の問題を発展させたりしていく活動が充実しています。学びの連続性が非常にわかりやすく示されていると思います。

山口：私は，本時のめあてを赤字で示していて，具体的にどういうことが目標，ねらいになるのかということが，教師にも子どもにもわかりやすく示されたのがよかったと思います。また，問にも，技能の習熟のための問題，思考力や表現力を育成するための問題，対話を通して多様な考えを知るための問題などがあり，新学習指導要領の趣旨に沿った問題の構成になっていると思います。

石川：生徒にも教員にも優しい教科書だな，と思いました。教科書の通りに授業をすれば，子どもに考えさせながら授業を進めることができます。

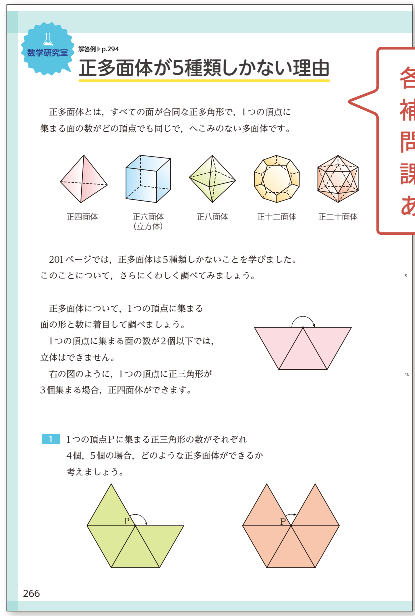
ただ，教科書には子どもに考えさせたいことが書かれてしまっているので，時には教科書を見せたくないときもあります。対話シートを使えば教科書を開かずに授業をすることもできるので，あとから「ほら，教科書に書いてあるでしょう」と確認させるような使い方もできていいと思いました。

巻末の「数学マイトライ」には，今まで苦労して探していたような楽しい教材がいっぱい載っていてうれしいですし，若い先生にも喜ばれると思います。

そして，▶次の課題 で次の授業に入る前に予想したり，考え方を引き出したりすることができ，生徒主体で授業を進められるので，ここが一番気に入っています。

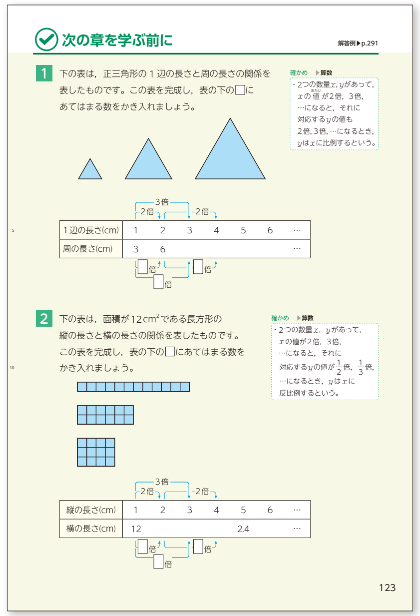
飯田：私は，問題発見・解決の過程を紙面に取り込んでいるというのが特徴的だと思います。典型的な学習内容のところで 学び合おう を載せているので，ほかの学習でも，できるところは参考にして工夫してくださいとお願いしたいところです。

この教科書では，既習事項を学び直すことも大切にしています。新しい章に入る前には，✓次の章を学ぶ前に という復習のページも設けています。その章で必要になる知識及び技能にあたるものが確認できるようになっています。



各学年の巻末には，補充問題や活用の問題，コラム，課題学習などがあります。

▲1年 p.266　数学マイトライ／数学研究室



▲1年 p.123　次の章を学ぶ前に

基礎的・基本的な内容を確実に定着させ，それを次の学習に生かしていくというところは，この教科書が最も大切にしているものです。

これまで話してきたことを参考にしていただき，新学習指導要領の趣旨に沿ったかたちでの授業の改善に取り組んでいただきたいと思います。

INTERVIEW

数学的な見方・考え方を働かせる生徒を育てるために

新学習指導要領の中学校数学科の目標に
「数学的な見方・考え方を働かせ」という文言が入りました。
「数学的な見方・考え方」とは何でしょうか。
どうすれば，生徒が数学的な見方・考え方を働かせる授業を実現できるのでしょうか。
令和3年度版『中学数学』の監修者である岩田耕司先生に解説していただきます。

福岡教育大学 准教授
岩田耕司 先生

「数学的な見方・考え方」は，本来，数学をする上で欠かすことのできないものです

──「数学的な見方・考え方」とはどのようなものですか？

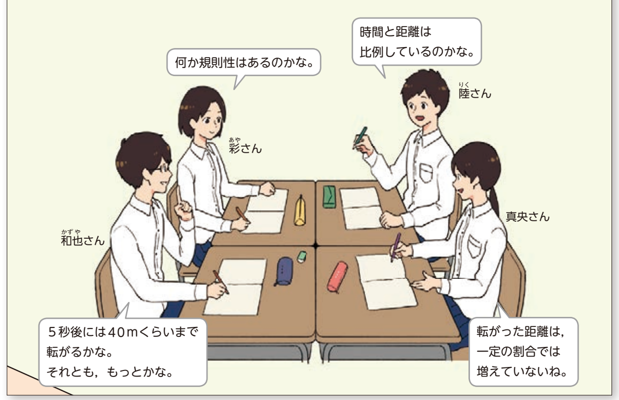
今回の学習指導要領の改訂において，最も重要なキーワードの一つが「数学的な見方・考え方」であることに疑いの余地はありません。

前回の学習指導要領の改訂では，数学科の目標の冒頭に「数学的活動を通して」という文言が付け加わりましたが，それは，前回の改訂において最も強調，重要視したかったキーワードが「数学的活動の充実」だったからです。今回，目標の冒頭に付け加えられた文言は，まさにこの「数学的な見方・考え方を働かせ」という文言です。

一方で，前回の改訂における「言語活動の充実」や，今回の改訂における「主体的・対話的で深い学び」と同様に，何か新しいキーワードが登場したからといって，これまでとは全く違う新しい取り組みを始めなければならないということではありません。特に「数学的な見方・考え方」は，本来，数学をする上で欠かすことのできないものですので，これまでの数学の学習や教科書の紙面においても少なからず登場しているはずです。

例えば，3年「関数 $y=ax^2$」の導入の授業を考えてみましょう。新しい教科書の3年 p.88 ～ 89 では，斜面を転がるボールの1秒ごとの位置が示され，与えられた情報から5秒後のボールの位置を予想する問題が提示されています。

時間（秒）	0	1	2	3	4	5	…
転がった距離（m）	0	2	8	18	32		…



▲3年 p.89

さて，5秒後のボールの位置を数学的に予想するには，どのようにすればよいでしょうか。そのためには，まず，ボールが転がり始めてからの時間と転がった距離との関係に着目する必要があるでしょう。このような，数学的に考える際に着目する視点（目の付け所）を，数学的な見方と呼んでいます。さらに，5秒後のボールの位置を予想するためには，それらの関係を表に整理してきまりを見つけたり，見つけたきまりを式に表したりすることが必要です。

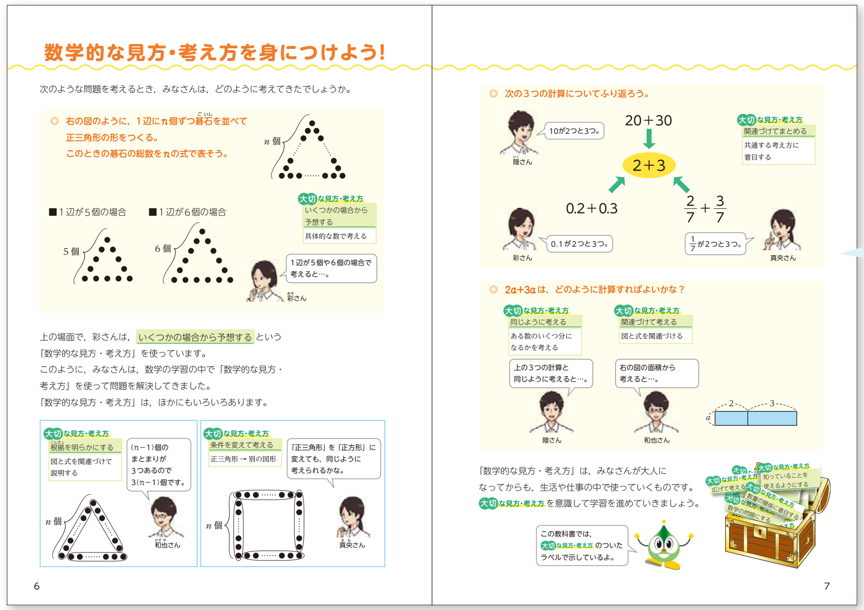
このような，表や式などの数学的な表現を用いて考えることは，数学的な考え方の一つの例です。そのほかにも，ボールが転がり始めてからの時間と距離の関係を，時間の2乗を考えることで比例に帰着して考えることも，数学的な考え方の例にあたります。これは「統合的な考え方」と呼ばれる考え方で，今回の改訂で特に重要視されています。

これまでの学習活動の中で「数学的な見方・考え方」の指導が行われていなかったというわけではありません

──「数学的な見方・考え方」の指導ではどのようなことに気をつけたらよいですか？

前述のような学習活動は，おそらく，これまでの授業の中でも十分に取り組んでこられた活動だと思います。つまり，これまでの学習活動の中で「数学的な見方・考え方」の指導が行われていなかったというわけではありません。むしろ，そのような指導に力を入れておられた先生もいらっしゃると思います。そのような意味で，今回の改訂では，これまでの学習活動を活かしつつ，「数学的な見方・考え方」の指導について，さらに次のようなことを意識すればよいでしょう。

- 授業の前に，本時で生徒に働かせてほしい（身に付けさせたい）見方・考え方を明確にしておくこと。
- 生徒自身が見方・考え方を働かせること（働かせられるようにすること）。
- 働かせている見方・考え方を明らかにし，生徒が意識できるようにすること。
- 知識及び技能だけでなく，見方・考え方も繰り返し使うことで定着を図ること。



各学年の巻頭では，これまでの学習経験と関連付けることで，「数学的な見方・考え方」を働かせながら数学的活動に取り組んでいくイメージをつかめるようにしています。

▲2年 p.6～7

「数学的な考え方」は大きく三つの考え方で整理することができます

──「数学的な考え方」には具体的にどのようなものがありますか？

「数学的な見方・考え方」について，『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説　数学編』（文部科学省，2018，p.21）では，次のような解説がされています。

> 「数学的な見方・考え方」のうち，「数学的な見方」は，「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること」であると考えられる。また，「数学的な考え方」は，「目的に応じて数，式，図，表，グラフ等を活用しつつ，論理的に考え，問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能を関連付けながら，統合的・発展的に考えること」であると考えられる。以上のことから，「数学的な見方・考え方」は，「事象を，数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え，論理的，統合的・発展的に考えること」として整理することができる。

数学的な見方と考え方では，おそらく，考え方の方がまずはイメージしやすいと思います。誤解を恐れずにいえば，数学的な考え方は大きく三つに分類整理することができると思います。

一つ目は，目的に応じて数，式，図，表，グラフ等を活用して考えること，つまり，「数学的な表現を用いて考えること」です。ただし，この考え方は，数学では至極当然の考え方でもあるため，指導においては特に「目的に応じて」という点を大切にされるとよいと思います。例えば，文字を使うにしても，天下り的に文字を使うよう指示するのではなく，生徒から「分からない数をひとまず文字で表してみよう」とか「いつでも成り立つことを示すために文字で表してみよう」といった発言を引き出したいものです。このような場面が，生徒が数学的な考え方を働かせた場面であると捉えられるからです。指導に当たっては，問題解決の構想や見通しを立てる段階で「何を使えばよいかな」とか「何が使えそうかな」といった発問を大切にしたいものです。

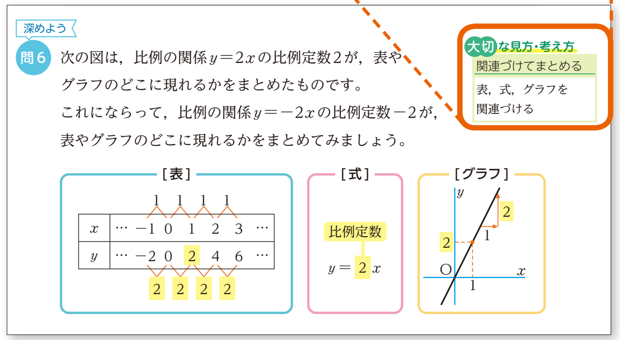
二つ目は，「論理的に考えること」です。代表的な考え方としては，演繹的な考え方が挙げられますが，それだけではありません。いくつかの場合を調べて，それらに共通することから予想を立てる帰納的な考え方や，類似した場面で同じように考える類推的な考え方も論理的に考えることの一例です。それら全てに共通することは「～だから～と考える」といった，何かしらの根拠に基づく考え方です。数学の場合，その根拠は，数量や図形及びそれらの関係についての概念や原理・法則であることが望ましく，授業においては「なぜそのように考えたのか」を問うことで，数学的な根拠をもとに考えを進められる生徒を育てていきたいものです。

三つ目は，「統合的・発展的に考えること」です。先ほど，関数 $y=ax^2$ の学習で，比例に帰着して考えることが統合的な考え方の一例であると述べました。中学校で学習する関数は，全て比例でまとめることができますが，このような数学的な概念による統合だけではなく，統合的な考え方としては，表現どうしの関連付けや，処理の関連付けなど，「いろいろなものを関連付けていくこと」と捉えた方がよいでしょう。

例えば，関数の学習における表，式，グラフの関連付けは，その代表的な例ですし，2元1次連立方程式を1元1次方程式に帰着して解くことも統合的な考え方の一つの例にあたります。

各小節では，その学習場面で働かせるべき見方・考え方を〈大切な見方・考え方〉として示しています。

大切な見方・考え方
関連づけてまとめる
表，式，グラフを関連づける



深めよう
問6 次の図は，比例の関係 $y=2x$ の比例定数2が，表やグラフのどこに現れるかをまとめたものです。
これにならって，比例の関係 $y=-2x$ の比例定数 -2 が，表やグラフのどこに現れるかをまとめてみましょう。

大切な見方・考え方
関連づけてまとめる
表，式，グラフを関連づける

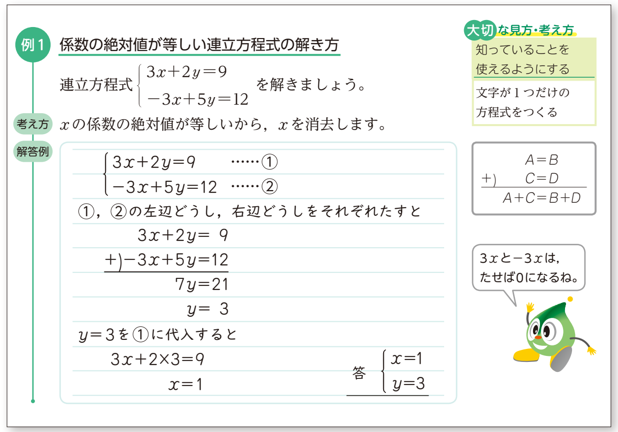
［表］

x	…	−1	0	1	2	3	…
y	…	−2	0	2	4	6	…

［式］
比例定数
$y=2x$

［グラフ］

▲1年 p.140



例1 係数の絶対値が等しい連立方程式の解き方
連立方程式 $\begin{cases} 3x+2y=9 \\ -3x+5y=12 \end{cases}$ を解きましょう。
考え方 x の係数の絶対値が等しいから，x を消去します。
解答例
$\begin{cases} 3x+2y=9 & \cdots\cdots① \\ -3x+5y=12 & \cdots\cdots② \end{cases}$
①，②の左辺どうし，右辺どうしをそれぞれたすと
$3x+2y=9$
$+)\ -3x+5y=12$
$7y=21$
$y=3$
$y=3$ を①に代入すると
$3x+2\times3=9$
$x=1$
答 $\begin{cases} x=1 \\ y=3 \end{cases}$

大切な見方・考え方
知っていることを使えるようにする
文字が1つだけの方程式をつくる

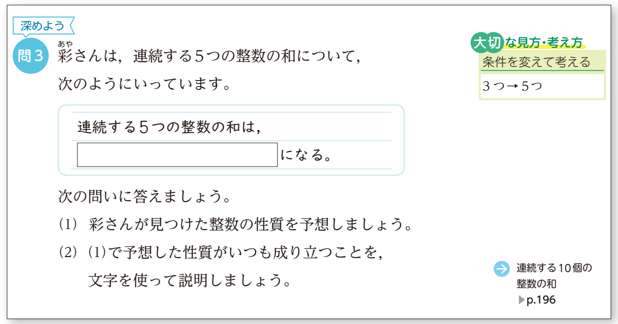
$A=B$
$+)\ C=D$
$A+C=B+D$

3xと$-3x$は，たせば0になるね。

▲2年 p.41

そもそも数学の学習は，未習の問題を既習事項と関連付けて解決するプロセスですので，生徒には授業の中で，既習事項をどのように関連付けるかということを考えさせたいところです。

また，先生から与えられた問題だけを考えるのではなく，自ら発展的に考えられる生徒を育てることも重要です。そのためには，問題の発展のさせ方や作り方を指導することが必要になるでしょう。問題の条件を変えて考えたり，性質や法則が成り立つ範囲を考えたりすることがそれにあたります。



深めよう
問3 彩（あや）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。

次の問いに答えましょう。
(1) 彩さんが見つけた整数の性質を予想しましょう。
(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ましょう。

大切な見方・考え方
条件を変えて考える
3つ→5つ

連続する10個の整数の和 ▶p.196

▲2年 p.25

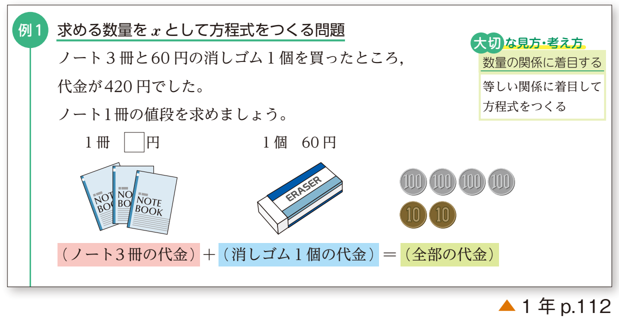
「数学的な見方」については，一つ一つの授業場面でより具体的に捉える必要があります

―「数学的な見方」とは何でしょうか？

一方で，「数学的な見方」については，一つ一つの授業場面でより具体的に捉える必要があります。「数学的な見方」とは基本的に，「数に着目する」，「形に着目する」，「数量の関係に着目する」といった，数学的な視点に着目することなのですが，例えば「数に着目する」にしても，その場面にはいろいろな数があるわけで，どのような数に着目すればその事象の特徴や本質に迫れるのかは場面によって変わってきます。

例えば，前述の2元1次連立方程式を1元1次方程式に帰着して解く場面では，係数の絶対値に目をつける必要があるでしょうし，ある図形における角の相等を示す場面では，合同な図形や相似な図形，円周角などのその場面にある図形の中で適切な図形に着目する必要があるでしょう。逆にいえば，数学があまり得意でない生徒は，このような目の付け所を分かっていないのだと考えられます。それゆえ，授業においては，このような目の付け所をはっきりさせることが必要になります。

そのような目の付け所を生徒から引き出せるなら，それに越したことはありませんが，初めのうちは難しいでしょう。教科書では，そのような視点も〈大切な見方・考え方〉で与えるようにしています。



例1 求める数量を x として方程式をつくる問題
ノート3冊と60円の消しゴム1個を買ったところ，代金が420円でした。
ノート1冊の値段を求めましょう。
1冊 □円　　1個 60円
（ノート3冊の代金）＋（消しゴム1個の代金）＝（全部の代金）

大切な見方・考え方
数量の関係に着目する
等しい関係に着目して方程式をつくる

▲1年 p.112

数学的な見方・考え方を明らかにし，クラス全体で共有したり，よさを感得させたりすることが重要です

― 授業では，どのようなことに取り組めばよいですか？

繰り返しになりますが，数学的な見方・考え方を働かせる生徒を育てるためには，やはり，働かせた数学的な見方・考え方を明らかにし，クラス全体で共有したり，見方・考え方を使っていることを意識させたり，繰り返し使うことでよさを感得させたりすることが必要になると思います。その意味で「振り返り」は重要です。どのようなことを学んだかという「内容からの振り返り」だけではなく，どのように学んだか，考えたかという「方法からの振り返り」を取り入れるとよいと思います。

教科書では，数学的な見方・考え方を，側注の 大切な見方・考え方 に載せています。その内容を参考にして授業を進めたり，振り返りの場面で着目させたりしていただければと思います。

また，大切な見方・考え方 では，上段に「繰り返し使っていく見方・考え方」，下段に「その場面で使う具体的な見方・考え方」を示しています。上段の「見方・考え方」は何度も登場するので，最終的には生徒自身の判断で，必要に応じて働かせられるようになればよいと願っています。

●引用・参考文献
文部科学省（2018）.『中学校学習指導要領（平成29年告示）解説　数学編』，日本文教出版.

統計的リテラシーを育成するために

「箱ひげ図」などが加わった「データの活用」領域の指導について，不安を感じている先生もいらっしゃるのではないでしょうか。令和３年度版『中学数学』の監修者である西仲則博 先生に，「データの活用」領域の指導について解説していただきます。

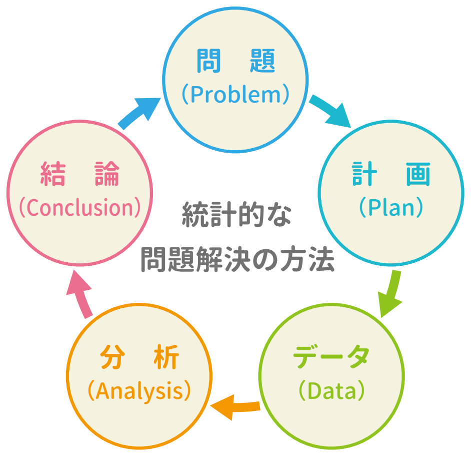
●近畿大学 講師
西仲則博 先生

1 「資料の活用」から「データの活用」へ

外食や家電製品などを購入するとき，インターネットで他人の評価を参考にして決めたりしませんか？情報化が急速に進む社会では，データを基にして自分の行動を決める機会が増えています。そのため，統計的リテラシーの重要度は，今後ますます高まっていくことでしょう。

このような社会の変化を踏まえ，今回の学習指導要領の改訂では，小・中・高等学校教育を通じて統計的な内容が充実しました。

小学校では，「データの活用」領域が新設されました。ここで注目したいのは，小５と小６に「統計的な問題解決の方法」が入ったことです。



「統計的な問題解決の方法」とは，**問題（Problem）→計画（Plan）→データ（Data）→分析（Analysis）→結論（Conclusion）**という５つの段階を経て問題を解決することで，PPDACサイクルといわれています。この問題解決の方法は，中学校，高等学校でも継続して活用していくものです。

もう１つ重要なのは，小６から中３までのすべての学年に「批判的に考察する」という文言が入ったことです。これは，統計的な問題解決の過程を経て出した結論の妥当性について別の観点や立場から検討したり，第三者によって提示された統計的な結論について信頼できるのかどうかを検討したりすることです。

中学校では，「資料の活用」領域が「データの活用」領域に変わりました。これは，小・中・高等学校の学習のつながりや，生活の中でのデータの活用が，一層重視されたことを意味しています。

2 学習内容の変更点

●1年

従来通り，ヒストグラムや相対度数を扱います。そこに，累積度数や累積相対度数が加わります。さらに，従来は２年で扱っていた統計的確率を１年で扱うことになります。

一方で，用語「平均値，中央値，最頻値，階級」が中１から小６へ移行しました。

また，１年で扱っていた誤差や近似値，数を $a\times10^n$ の形で表すことは３年へ移行しました。

●2年

「四分位範囲や箱ひげ図」が新たに加わります。「同様に確からしい」ことに基づいて考える数学的確率は，従来通り２年で扱います。

●3年

標本調査の内容は従来通りですが，１年から誤差や近似値，数を $a\times10^n$ の形で表すことが移行してきました。これらは軽視されがちですが，推測統計を学ぶ上で，重要な概念です。

3 基礎的・基本的な知識及び技能の確実な習得

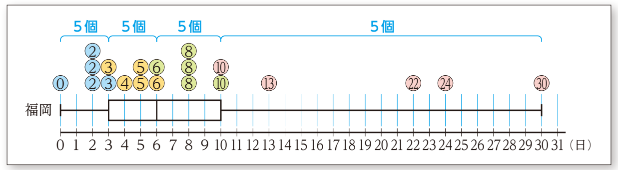
データを活用するためには，用語の意味を正しく理解したり，グラフから情報を的確に読み取ったりすることが必要です。そこで，新しい内容や用語については，丁寧な説明を心がけました。また，新しい概念も，既習の内容や考え方を基にして丁寧に扱うようにしました。

１年では，小学校の内容になった代表値について，学び直しができるようにしました。

> 小学校では，次の３つの代表値と，それらの求め方を学びました。
>
> 確かめ　▶算数 p.223
>
> ◆**平均値**……データの個々の値が等しい大きさになるようにならした値。
> データの個々の値を合計し，値の個数でわって求める。
>
> ◆**中央値**……データの値を大きさの順に並べたときの中央の値。
> 値が偶数個ある場合は，中央の２つの値の平均値を中央値とする。
>
> ◆**最頻値**……データの中で最も多く現れている値。

▲１年 p.233

２年では，箱ひげ図のしくみを指導する場面で，小６で学ぶことになったドットプロットと対応させて説明しています。初学者に多くみられるのが，箱ひげ図の箱やひげが長いところには値が多く分布しており，短いところには少ししか分布していないと誤って捉えることです。ドットプロットを箱ひげ図と併記することで，このような誤りを防ぐように工夫しました。



▲２年 p.166

また，四分位数の求め方や箱ひげ図のかき方といった基礎的・基本的な内容についても，細かなステップで〈例〉〈問〉を設けることで，確実に習得できるようにしました。

> **例3　データの値が奇数個ある場合の四分位数の求め方**
>
> 表２から，A選手のデータの四分位数を求めましょう。
> データの値が奇数個ある場合は，真ん中の１個を除いて，その値より小さい方と大きい方に分けます。
>
> 0，2，3，4，6，7，8，11，12，14，15
>
> 最小値　①　②　③　最大値

▲２年 p.169

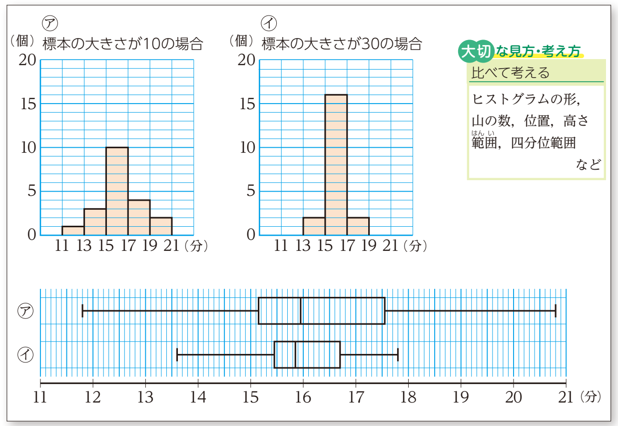
さらに，箱ひげ図のしくみを第１小節，四分位範囲を第３小節で，分けて扱っています。初学者は，箱ひげ図の「箱」と「四分位範囲」を混同し，「箱が右に寄っている」というべきときに「四分位範囲が右に寄っている」と表現することがあります。学習場面を分けることで，それぞれの用語の意味を確実に習得できるようにし，その後で，範囲，四分位範囲と箱ひげ図の関係をまとめるようにしました。

範囲と四分位範囲についてまとめると，次の表のようになります。

	範囲	四分位範囲
求め方	（最大値）－（最小値）	（第３四分位数）－（第１四分位数）
表すことがら	データにふくまれるすべての値の散らばりの程度	中央値付近にある約50％の値の散らばりの程度
箱ひげ図	端から端までの長さに表れる	箱の長さに表れる
かけ離れた値の影響	受けやすい	受けにくい

▲２年 p.171

３年では，標本調査の結果（標本平均）をヒストグラムと箱ひげ図に表す場面を設けました。標本によって平均値などが変動することを標本変動（中学校では扱わない用語）といいますが，これらのグラフを用いることで，標本の大きさが標本調査の結果にどのように影響するかを，実感を伴って理解できるようにしました。



▲３年 p.206

4 身近な気象データを使った問題設定

主体的・対話的で深い学びを実現するためには，生徒にとって身近で親しみやすいこと，生徒を「知りたい」「解決したい」という気持ちにさせることが重要です。一方で，データに含まれる値の個数や，分布の傾向がはっきりしていて比較がしやすいといった，学習材としての扱いやすさも兼ね備えていなければなりません。

そこで，1年7章では「3月の平均気温は高くなってきているか?」，2年6章では「猛暑日が多いのはどこか?」「猛暑日は増える傾向にあるか?」といった気象に関する問題を設定し，その問題を解決する過程でヒストグラムや代表値，箱ひげ図などを学んでいける構成にしました。

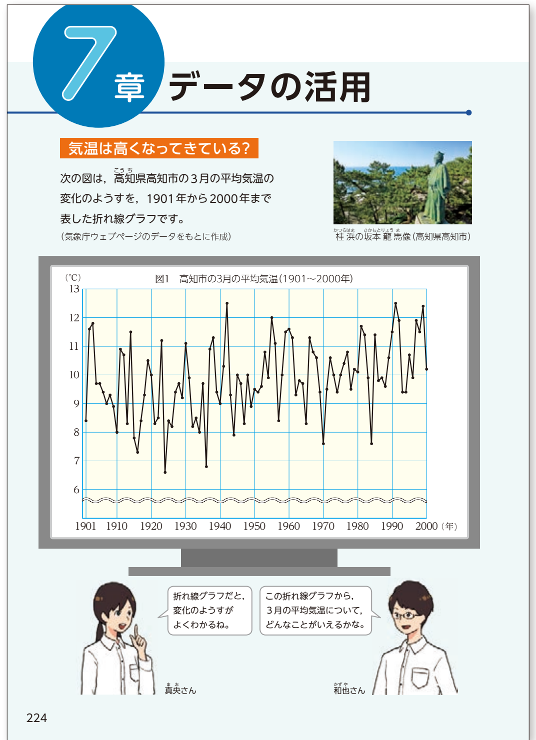
気象データは気象庁ウェブページから容易に得ることができるので，情報活用能力を育成するという意味でも利用価値があります。教科書で取り上げているのは特定の地域のデータですが，「自分たちの住んでいる地域ではどうか調べてみたい」と発展させていって欲しいという願いも込めています。

また，「特定の地域を調べただけで地球温暖化が進んでいるといえるか」と批判的に考察したり，「寒い日は減少しているのか」といった新たな問題を見いだしたりして，PPDAC サイクルを回していくことも可能です。

地球温暖化や異常気象といった実社会の問題を数学の問題として捉えるなどして，環境問題，SDGs といった現代的な諸課題へと学びを広げていくことを期待しています。

5 統計的な問題解決の過程の重視

1年7章の扉では，高知市の3月の平均気温の変化のようすを表した折れ線グラフから，「気温は高くなってきているといえるか?」という問題について話し合う場面を設定しています。



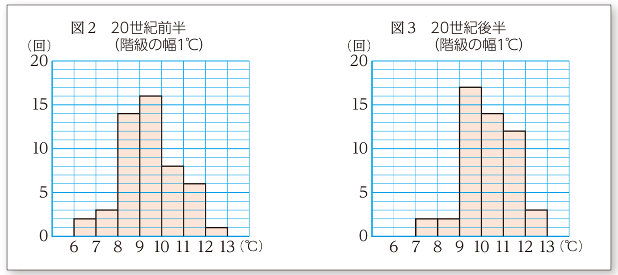
▲1 年 p.224

本来，折れ線グラフは変化のようすを表すためのものですが，このグラフは上下動が激しすぎて長期的な変化を捉えることが困難です。そこで，20 世紀を前半と後半の2つに分け，2つのデータの分布を比較することで最初の問題を解決するという展開とし，統計的問題解決の過程で度数分布表，ヒストグラム，代表値などを活用しながら学んでいくようにしました。

6 データの分布の傾向を読み取り判断すること

「データの活用」領域では，データを表やグラフに整理するだけではなく，そこからデータの分布の傾向を読み取り，比較し，批判的に考察し，判断することまでが求められています。しかし，統計グラフを的確に読み取り，読み取ったことを根拠として説明することは，簡単ではありません。そこで，新しい教科書では，統計グラフの読み取り方や，根拠を示して説明することについて，そのプロセスを示しながら，一層丁寧に扱うことを心がけました。

次の図は，前述の「20 世紀前半」と「20 世紀後半」に分けた3月の平均気温のデータの分布を，それぞれヒストグラムに表したものです。



▲1 年 p.232

2つのヒストグラムを比較して話し合う場面では，次の表を与えています。

	図2 20世紀前半	図3 20世紀後半
① 山の数	1つ	
② 山が最も高い階級	9℃以上10℃未満	
③ ②の度数	16回	
④ ②より左側の階級の度数の合計	19回	
⑤ ②より右側の階級の度数の合計	15回	

▲1 年 p.231

この表の①～③の視点で比較すると，2つのヒストグラムはどちらも単峰型で，山が最も高い階級は同じ，山の高さもほぼ同じであることがわかります。しかし，④，⑤の視点で比較すると，20 世紀前半は山のピークより左側，20 世紀後半は右側に値が多く分布しているという違いが明らかになります。

このように，具体的な着眼点を示すことで，ヒストグラムの見方を習得できるようにしました。

さらに，2つのデータを比較してわかったことを説明する場面では，空欄を埋めて説明を完成させる問題を設けています。

図2と図3を比べると，山の数は1つで同じ，山が最も高い階級も
□℃以上□℃未満で同じ，山の高さもほぼ同じといえる。
そこで，9℃未満の階級の度数の合計を求めて比べると，
20世紀の前半は□回，後半は□回で，□の方が少ない。
また，10℃以上の階級の度数の合計を求めて比べると，
20世紀の前半は□回，後半は□回で，□の方が多い。
このことは，2つのヒストグラムを比べたときに，全体的に右側に
寄っているのが20世紀の□の方であることからもわかる。
したがって，高知市の3月の平均気温は，(　　　)といえる。

▲1 年 p.231

これらの工夫は，仮説を立て，その仮説が正しいかどうかをデータに基づいて判断し，説明するまでのプロセスを丁寧に示すことで，生徒の思考力，判断力，表現力等を基礎・基本から段階を追って身に付けられるように配慮したものです。

7 批判的な思考や対話へつながる問いの工夫

今回の改訂では，内容の変更だけでなく，考え方や学び方への対応が必要とされています。授業では，すでに多くの先生がペア活動やグループ活動を取り入れていますし，自分たちが出した答えについて，もう一度振り返り，検討するということも実践されています。新しい教科書では，それらを後押しする所を設けました。それが，〈問〉についている 話し合おう マークと，その問題文にある「○○と判断できるでしょうか」「○○を選んだ理由について話し合いましょう」といった記述です。

話し合おう
問3 これまでに調べたことから，「大阪の猛暑日は増える傾向にある」と判断できるでしょうか。

▲2 年 p.173

従来の問いとは，少し変わっている所を利用していただき，生徒の豊かな発想をくみ取り，課題を追求する姿勢を育んで頂ければ嬉しいです。

8 実社会とのつながり

各学年の巻末には，キャリア教育をテーマにしたコラム**「数学を仕事に生かす」**を設けています。1年では，データアナリストとして活躍されている女性を紹介しています。

▲1 年 p.258

ほかにも，コラム**「暮らしと数学」**として，1970 年の大阪万博の入場者数のデータを統計グラフで分析する話（2年 p.194 ～ 195）や，統計グラフを批判的に読み取る話（3年 p.218 ～ 219）を取り上げています。

キャリア教育や消費者教育といった側面からも，教科書を活用していただければと思います。

9 最後に

今回の教科書は，データを活用することを学びながら，知識及び技能を習得し，思考力，判断力，表現力等を養うことができるように構成しました。

統計的リテラシーは，社会の変化にも能動的に対応するために必要不可欠な資質・能力です。この教科書を使って，生徒が生き生きとした表情を浮かべながら，統計的リテラシーを身に付けていってくれることを期待してやみません。

子どもたちが学習しやすい印刷教材をつくる
～ユニバーサルデザインという視点～

●横浜市立洋光台
第一中学校 主幹教諭
下村　治 先生

近年，ユニバーサルデザイン（以下 UD）という言葉を様々な場面で耳にします。もともとは建築用語からスタートしたようですが，教育現場でもよく使われています。以前の通常の学級では，障害のある子どもや日本語が母語ではない子どもなど，特別な教育的ニーズのある子どものために UD を取り入れているといった印象もありました。しかし，現在では，より多くの子どもたちに学びの機会を保障する工夫と考える方がよいと思います。そして，その対象は，授業づくり，教室の環境整備，学級の人間関係など多岐にわたります。本稿では，印刷教材に視点を置いて考えてみます。

印刷教材は，学校で使っている教科書や問題集をはじめ，市販されている参考書などの冊子化されて一般向けに提供されているものから，学校の先生が自分の教えている子どもの実態に合わせて作ったオリジナルのものまで形態は様々です。ただ，それらの大きな共通点としては，学習者がその内容を視覚的な情報として取り入れること，情報が保存されていて学習者が必要な場面で取り入れることなどが挙げられます。したがって，学習場面でより多くの子どもたちが活用しやすくするための一定の工夫があるとよいでしょう。

1 カラーユニバーサルデザイン（CUD）

現在発行されている教科書は，ほとんどがカラー印刷されており，どの出版社も CUD にあたる工夫が施されています。NPO 法人カラーユニバーサルデザイン機構は，CUD のポイントとして次の 3 つを挙げています。

ア．できるだけ多くの人に見分けやすい配色を選ぶ
イ．色を見分けにくい人にも情報が伝わるようにする
ウ．色の名前を用いたコミュニケーションを可能にする

先生が作るオリジナルのプリントは白黒印刷のものが多いため，色に頼らないイやウの工夫が必要です。様々な情報の中から最も正確に認知する方法，つまり無意識に反応するものが色なのか番号なのか形なのかは人それぞれです。したがって，たとえカラー印刷であっても，認知特性に応じてできるだけ早く正確に情報を捉えることができるよう工夫されていると，その分授業がわかりやすくなります。

2 UD フォント

フォントといえば，明朝体とゴシック体が基本ですが，デザイン性の高いものも増えています。その中で，文字の形がわかりやすい，読みまちがえにくい，文章全体を捉えやすいといったことをコンセプトに開発されたフォントがあります。

私のように書道が趣味の人は，筆文字による荘厳な楷書や流麗な行書に惹かれますが，それは瞬時に情報を取り入れることに向いているわけではありません。したがって，実際の板書ではいわゆる丸文字を多用します。その方が後方に座っている子どもにも文字の形が判別しやすいからです。

活字は手書き以上に無機質な文字が整然と並んでしまうため，人間の先入観によって無意識に読みまちがえてしまうこともあります。学習に必要な情報を収集する段階でのつまずきはできる限り防ぐべきでしょう。子どもたちを支える人たち（学校や塾の先生，保護者，出版社の方々，NPO など支援団体といったあらゆる関係者）が，今後工夫していくべき課題の一つだと思います。

3 構造上の学びやすさ

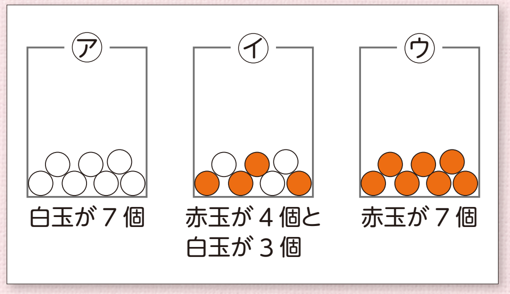
UD とは，決して子どもたちを甘やかすために行うものではなく，いかに本質的な学びを実現するか考えることであり，より高い水準の学習や自律的な学習を目指すものです。そのために研究されている CUD や UD フォントには科学的な裏付けが多分に含まれます。しかし，それだけでは子どもの学びやすさを向上させるのに十分とは言えません。

会議や研修会で見づらい資料しか用意されていないと，イライラしてしまい，内容そのものが頭に入ってこないことがよくあるのではないでしょうか。ビジネスシーンであってもそのような状況があるわけですから，子どもの学習場面では言うまでもありません。図形やグラフ，活動に必要なデータなど参照するべきものが本文と離れたところにある（別のページにあって，紙をめくる作業が伴うなど）と学びにくいことは明らかです。また，図に書き込んだり計算したりといった作業のスペースが十分確保されていないと手間取ります。さらに，教科書のような冊子化されたものに書き込もうとする場合，冊子を開いた時の中央の丸みが邪魔になり，定規やコンパスがうまく使えません。このような印刷教材が抱える構造上の問題も，学びの障壁としては小さくありません。

発達障害のある子どもには手指の巧緻性に課題のある場合もあり，作業が遅れたり，よく物を落としたりしてしまいます。学習者の発達段階やその活動の様子に対して想像力を働かせ，より学びやすい構造の教材教具を作成することも，私たちの課題と言えます。

特別支援教育，ユニバーサルデザインに配慮した教科書紙面の具体例

●CUD に配慮した配色にしました。
また，必要に応じて文字を付記するなどして
色以外の情報でも識別できるようにしました。



▲2 年 p.178

●読みやすい UD フォントを全面的に使用しました。

平成 28 年度版	OC：OD＝2：3
令和 3 年度版	OC：OD＝2：3

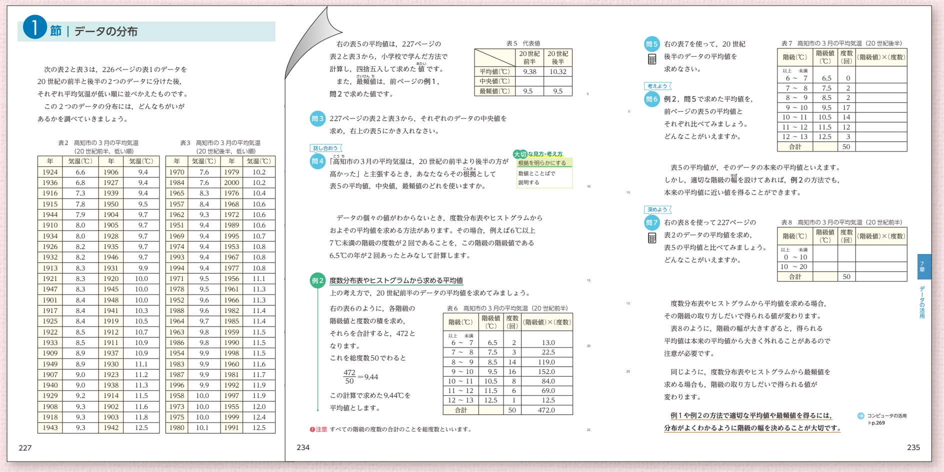
▲3 年 p.133

●ふり仮名には大きく見える UD ゴシック体を使用しました。
また，漢字を読むことが困難な生徒への配慮として，
ふり仮名を増やしました。

直線 AB を対称（たいしょう）の軸（じく）とする線対称な図形です。

▲1 年 p.182

●1 年 7 章では，p.227 に載せたデータを p.235 まで使います。そこで，折込を使って，ページをめくらずにデータを参照できるようにしました。



▲1 年 p.227，234～235

新版教科書のココも見て

「数と式」領域の特色

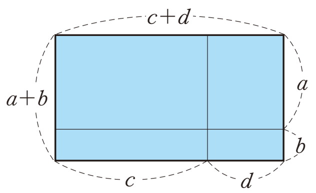
学びの関連付けの重視

小節末の［次の課題］では，次に何を学ぶかを提示しています。「数と式」領域では特に，本時と次時の学びのつながりを重視し，既に学んだ知識及び技能や見方・考え方を問題解決の場面で活用したり，新たな問題を見いだそうとしたりする資質・能力を育成できるようにしました。

▶次の課題　(多項式)×(多項式)は，どのように計算すればよいかな。

2　式の展開

Q　縦，横の長さがそれぞれ$a+b$，$c+d$の長方形があります。この長方形の面積を，いろいろな式で表しましょう。



めあて　多項式（たこうしき）と多項式の乗法について考え，計算ができるようになろう。

$(a+b)(c+d)$の計算は，$c+d=M$として，$c+d$を１つの文字とみると，多項式と単項式の乗法になって，分配法則を使って計算できます。

$$\begin{aligned}&(a+b)(c+d) && c+d\text{ を }M\text{ とする。}\\ =&(a+b)M && \text{かっこをはずす。}\\ =&aM+bM && M\text{ を }c+d\text{ にもどす。}\\ =&a(c+d)+b(c+d) && \text{かっこをはずす。}\\ =&ac+ad+bc+bd\end{aligned}$$

大切な見方・考え方
知っていることを使えるようにする
$c+d$を1つの文字とみる

3年1章
「式の展開と因数分解」
p.13-14

（単項式）×（多項式）の学習の後に，「（多項式）×（多項式）は，どのように計算すればよいかな」と疑問を抱かせることで，次の学習への意欲を持たせます。

また，（多項式）×（多項式）の計算は，前時までに学んだ（単項式）×（多項式）の計算に帰着させて考えればよいことを意識できるようにしています。

統合的・発展的に考察する活動

新学習指導要領では，数学的活動として，統合的・発展的に考察することを重視しています。教科書では，解決の過程や結果を振り返るなどして統合的・発展的に考察することができるようにしました。

深めよう

問4　次の連立方程式のいろいろな解き方を考えましょう。
それらの解き方に共通するのは，どんなことですか。

(1) $\begin{cases}-3x+4y=-15\\ x-3y=0\end{cases}$　　(2) $\begin{cases}2y=3x+14\\ x-2y=-10\end{cases}$

加減法と代入法は，どちらも，連立方程式を解くときに，2つの方程式から文字を1つ消去して解く方法です。

大切な見方・考え方
関連づけてまとめる
加減法と代入法に共通している考え方をまとめる

補充問題10 ▶p.215

2年2章
「連立方程式」
p.45

加減法と代入法は，どちらも文字を1つ消去して1元1次方程式に帰着させていることに気づくことができるようにしています。

文字を使った証明

２年１章や３年１章で文字を使った証明（説明）を学習する場面では，帰納的に考えて数の性質などを予想し，予想した性質を「〜は…になる。」という形で表現する活動を設けました。

また，証明を記述する場面では，先に証明の方針を立て，結論を導くためにはどのような式変形をすればよいのか見通しをもてるように工夫しました。

2　考えよう

次の陸（りく）さんのノートには，陸さんが予想した性質と，その性質がいつも成り立つことの証明がかかれています。
□をうめて，証明を完成しましょう。

大切な見方・考え方
根拠（こんきょ）を明らかにする
目的に合うように式を変形する

［陸さんのノート］

（予想した性質）
連続する2つの偶数の積に1をたした数は，
ある整数を2乗した数になる。
（証明）
nを整数とすると，連続する2つの偶数は$2n$，
$2n+\square$と表される。
$2n(2n+\square)+1=\square$
$=(\square)^2$
$\square$は整数だから，連続する2つの偶数の積に1をたした数は，ある整数を2乗した数になる。

［証明の方針］

・偶数は 2×(整数)と表せる。
・連続する２つの偶数の大きい方は，小さい方に２をたした数である。
・「連続する２つの偶数の積に１をたした数」を式に表し，その式を(ある整数)^{2}の形に変形すればよい。

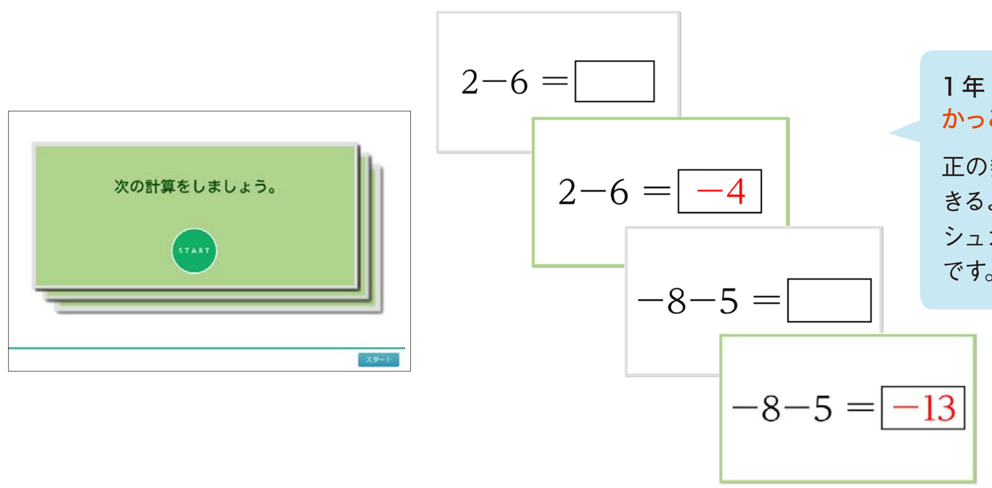
3年1章
「式の展開と因数分解」
p.34

証明の方針と□埋め形式の証明の記述を対比しながら，結論を導くために必要な事柄を結論から逆向きに考えたり，具体的な式変形の過程を見通したりすることができるようにしています。

教科書QRコンテンツ

授業や家庭での自主学習で使える無料のデジタルコンテンツです。
アニメーションやシミュレーション，練習問題などを豊富に用意しています。
https://www.nichibun-g.co.jp/2021dc/csug/

教科書 QR コンテンツの例



1年
かっこを省いた式の計算

正の数と負の数の計算ができるようになるためのフラッシュカード形式の練習問題です。

新版教科書のココも見て

「図形」領域の特色

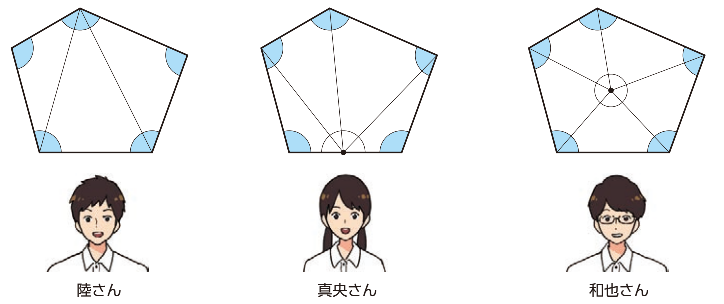
数学的な読解力の育成

すべての領域を通して，言葉，図，式，グラフなどを相互に関連付ける活動を重視しています。「図形」領域では，数学的な読解力を育成するために，図と式を関連付けて考え方を読み取ったり，証明を読んで新たな性質を見いだしたりする活動を設けました。

5 深めよう

真央さんと和也さんは，それぞれ陸さんとはちがう方法でn角形の内角の和を求めました。次の図は，3人が考えた図です。

大切な見方・考え方
ほかの方法を考える
三角形のつくり方を考える



(1) 真央さんと和也さんの考え方でn角形の内角の和を表した式を，次の㋐～㋕の中から1つずつ選びなさい。

㋐ $180^\circ\times(n-2)$　㋑ $180^\circ\times(n-1)$
㋒ $180^\circ\times(n-1)-180^\circ$　㋓ $180^\circ\times n-180^\circ$
㋔ $180^\circ\times(n-1)-360^\circ$　㋕ $180^\circ\times n-360^\circ$

(2) 3人の考え方に共通しているのは，どんなことですか。

大切な見方・考え方
関連づけてまとめる
共通する考え方

真央さんと和也さんの図をもとに，n角形の内角の和の求め方を説明してみよう。

2年4章
「図形の性質と合同」
p.109

図と式を関連付けて個々の求め方を読み取ったり，それぞれの求め方に共通する考え方を統合的に考察したりする活動を設けています。

図形の性質などを具体的な場面で活用すること

日常の事象を理想化したり単純化したりして数学の問題にする場面を設けました。

身近なことがら

右の箱は，上の段の部分がいつも水平になるようにつくられています。

数学の問題にしよう

2年5章
「三角形と四角形」
p.151

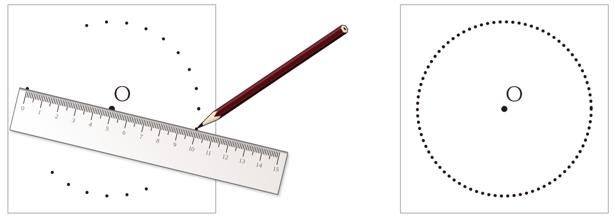
上の段が水平に動く道具箱の原理を，平行四辺形になる条件と関連付けて考察する活動を設けています。

作図の方法を理解するための手立て

角の二等分線，線分の垂直二等分線，垂線の作図の学習では，それらの作図ができる理由を，図形の対称性に着目して考えることができるようにしました。

ある1点から一定の距離のところに点をたくさんかくと，円になります。

円は，1つの点から一定の距離にある点の集まりです。



1年5章
「平面図形」
p.170

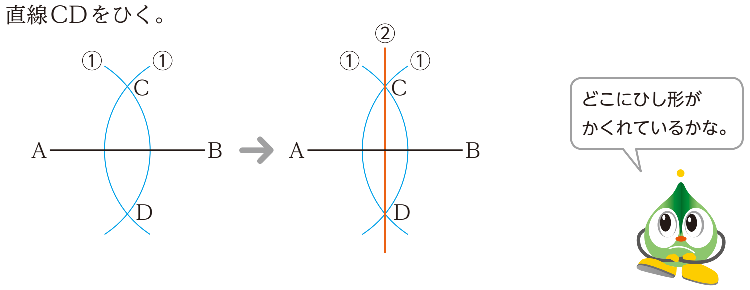
「円は，1つの点から一定の距離にある点の集まり」であることを確認し，コンパスで線分の長さをうつしとることの理解を深めてから，作図の学習ができるようにしています。

例1 線分の垂直二等分線の作図の手順

線分ABの垂直二等分線を作図しましょう。

① 点A，Bを中心として，等しい半径の円を交わるようにかき，その交点をC，Dとする。

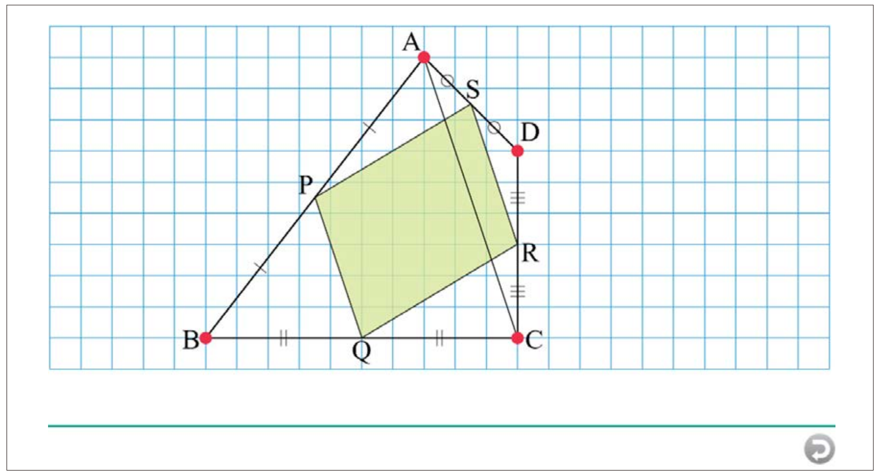
② 直線CDをひく。



1年5章
「平面図形」
p.180

基本的な作図の方法についての理解を深めるために，かかれた図形の特徴を考察し，対称な図形を作図していることを意識できるようにしています。

教科書 QR コンテンツの例



3年
中点連結定理

どんな四角形でも各辺の中点を結んでできる四角形は平行四辺形であることを，操作活動を通して学べるシミュレーションです。

新版教科書のココも見て

「関数」領域の特色

身近な話題と易しい数値での導入


4章 比例と反比例

どんな関係があるのかな?

江戸時代に日本地図づくりに取り組んだ伊能忠敬は，最初の測量の旅で，歩数から歩いた道のりを求めました。より正確な地図をつくるために道具を使った測量も行っていますが，歩数から求めた道のりも，かなり正確だったといいます。

伊能忠敬がつくった地図▶ 忠敬が亡くなった3年のちに，弟子たちが完成させたものです。

▲宇宙から見た関東地方

どうして，歩数から歩いた道のりがわかるのかな。

自分の歩幅が一定だとして，(歩幅)×(歩数)を計算したのではないかな。

陸さん

真央さん

124

「関数」領域の章の扉では，「伴って変わる2つの数量の関係を学ぶ」という章の学びの本質をつかむことを重視しています。そこで，生徒にとって身近でわかりやすい具体的な場面から関数関係にある2つの数量を見いだし，その関係を捉える活動の場面を設けました。

この学びの本質をつかむことを重視する立場から，「関数」領域の章の扉では，すべての学年で，易しい数値を扱うよう配慮しました。

1年4章
「比例と反比例」
p.124

1年4章の扉では，「歩幅が一定だとすると，歩数が決まれば，歩いた道のりが決まる」という話から導入し，身のまわりのさまざまな関数に着目させることで，本章の学びの本質をつかませます。

関数の活用

日常生活で関数を活用するために必要な思考力，判断力，表現力等や，生活に生かそうとする態度を養うために，身近な場面から問題を見いだし解決する数学的活動を充実させました。

身近なことがら

和也さんの家では，冷蔵庫の買いかえを検討しています。現在使っているものと同じ大きさの冷蔵庫について調べた結果，右の表の商品Aと商品Bが候補に残りました。

	値段	年間の電気代
商品A	12万円	14000円
商品B	15万円	9000円

数学の問題にしよう

商品の値段は買うときに1回だけ払うお金で，年間の電気代は毎年払うお金だね。商品Aと商品Bのどちらが得かを比べるには，どのように考えればいいかな。

Q 冷蔵庫の値段と毎年かかる電気代を合計した総費用で商品Aと商品Bを比べて，安い方を買うことにします。どのような場合に，どちらの総費用が安くなるでしょうか。

2年3章
「1次関数」
p.90

2つの冷蔵庫のどちらを買う方が得かを，使用年数と総費用の関数関係に着目して，総費用で比べる活動を設けています。

具体的な事象と表，式，グラフの関連付け

「関数」領域では，具体的な事象の関数関係を捉えるために，その事象と表，式，グラフを関連付けて考えることを重視しました。

例1 海水の量と塩の量の関係

4Lの海水から約100gの塩がとれるそうです。海水からとれる塩の量は，海水の量に比例するとして，海水20Lからとれる塩は約何gかを求めましょう。


入浜式塩田での潮まき(兵庫県赤穂市)

解答例

xLの海水からygの塩がとれるとする。
yはxに比例するから，比例定数をaとすると
$y=ax$
$x=4$のとき$y=100$だから
$100=a\times4$
$a=25$
したがって　$y=25x$
$x=20$のとき　$y=25\times20$
$=500$
答　約500g

大切な見方・考え方
数量の関係に着目する
表を縦に見てxとyの対応関係を調べる

x	…	4	…
y	…	100	…

別解 塩の量は海水の量に比例するから，海水の量が5倍になれば，とれる塩の量も5倍になります。このことを使って，例1の答えを求めることもできます。

海水(L)	4	20
塩　(g)	100	500

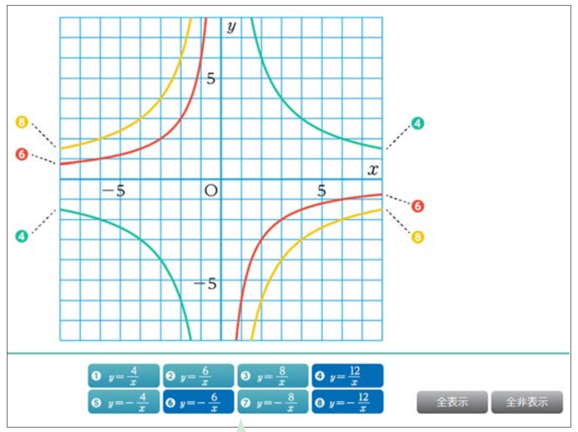
5倍　5倍

大切な見方・考え方
ほかの方法を考える
表を横に見てxとyの変化の関係を調べる

1年4章
「比例と反比例」
p.154

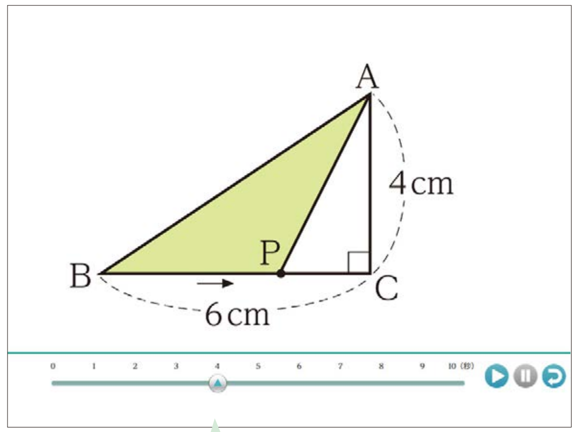
表を縦に見たり，横に見たりする表の見方を改めて示すことで，多面的な考察ができるようにしています。

教科書 QR コンテンツの例



1年　反比例のグラフ③

比例定数が変わるとグラフがどのように変わるかを捉えるためのシミュレーションです。



2年　三角形の辺上を動く点と三角形の面積

点Pが動いた時の△ABPの面積の変化の様子を，動的に捉えることができるアニメーションです。

新版教科書の ココ も見て

「データの活用」領域の特色

確率の考えの活用

1年7章では，過去のデータから起こりやすさの傾向を予測し，判断できるようにするために，相対度数を確率とみなす活動を設けました。

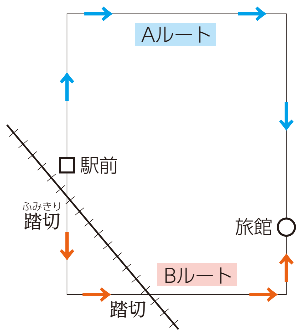
2　確率の考えの活用

身近なことがら

ある旅館では，駅前から旅館までの送迎（そうげい）バスを運行しています。駅前から旅館まで行くルートは2通りあります。

より短時間で行けそうなルートを選びたいのですが，どうすればいいでしょう。

実際に何分かかるか，データを集めて比べてみてはどう？



数学の問題にしよう

この会話のあと，送迎バスの運転手は，実際にかかった時間をAルートで30回，Bルートで40回調べて記録しました。

次の表1は，そのデータを整理した度数分布表です。

1年7章
「データの活用」
p.252

目的地までの2つのルートのどちらで行くかを決めるために，実際に何分かかるかデータを集め，集めたデータを基にして，より短時間で行けそうなルートを選ぶという問題を扱っています。

Q 累積相対度数の求め方には次の2通りが考えられます。

㋐　各階級の相対度数を求めてから，当該の階級までの相対度数を合計する。

㋑　当該の階級までの累積度数を求めてから，総度数でわる。

1年 p.240 で㋑の方法を採用しているのはなぜですか？

A ㋐の方法で求める場合，まず，各階級の相対度数を計算し，わり切れない場合は四捨五入して近似値で表します。その近似値を合計すると，丸め誤差が積み重なり，本来の累積相対度数との誤差が大きくなる場合があります。

㋑の方法で求める場合，四捨五入による誤差は最小限となります。

今回の学習指導要領の改訂では「近似値と誤差」が3年へ移行していることを考慮し，㋑の求め方で指導するようにしました。

例1　累積度数と累積相対度数

10分以上15分未満の階級までの累積度数と累積相対度数は，それぞれ次のようにして求めます。

（累積度数）
最小の階級から10分以上15分未満の階級までの度数の合計を求めます。

20＋18＋25＝63

よって，累積度数は63人です。

（累積相対度数）
累積相対度数は，累積度数を総度数でわると求められます。

$$\frac{63}{140}=0.45$$

よって，累積相対度数は0.45です。

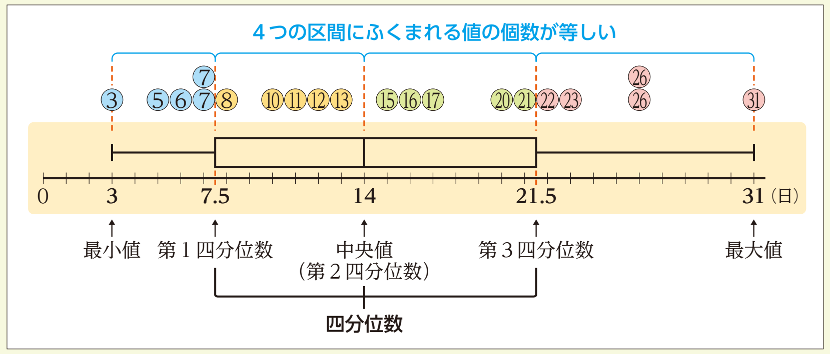
表2　通学時間（C中学校）

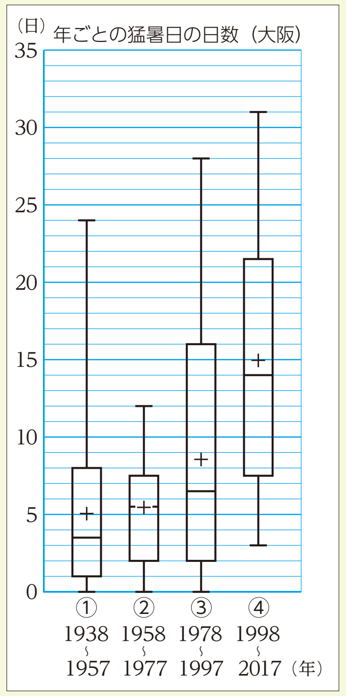
階級（分）	度数（人）	相対度数	累積度数（人）	累積相対度数
以上　未満 0 ～ 5	20	0.14	20	0.14
5 ～ 10	18	0.13	38	0.27
10 ～ 15	25	0.18	63	0.45
15 ～ 20	35	0.25	98	0.70
20 ～ 25	22	0.16	120	0.86
25 ～ 30	20	0.14	140	1.00
合計	140	1.00		

身近で扱いやすいデータ

2年6章では，社会科（地理）などで学ぶヒートアイランド現象や地球温暖化と関連があり，ニュースでもよく取り上げられる身近な話題として，「年ごとの猛暑日の日数」のデータを取り上げました。

データに含まれる値の個数や分布の特徴について，学習材として扱いやすいように配慮しています。





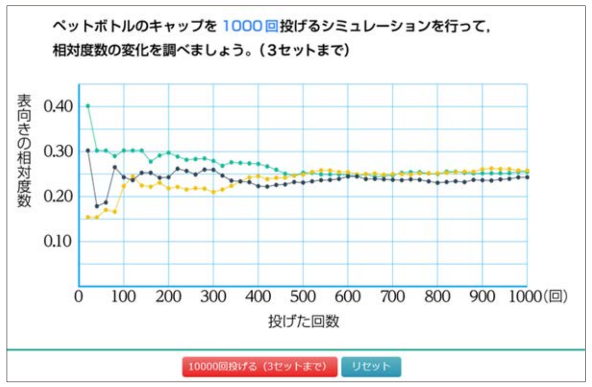
2年6章　「データの分布と確率」　p.165

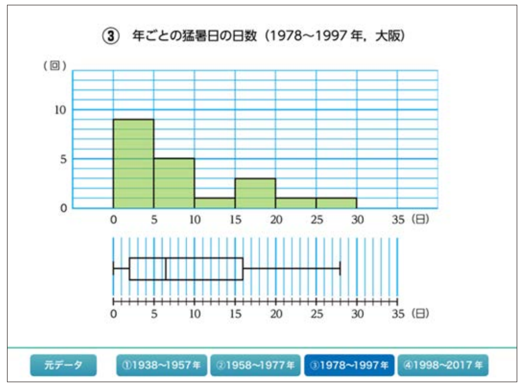
四分位数の意味と箱ひげ図のしくみを理解しやすいよう，1つのデータに含まれる値の個数は20個とし，ドットプロットと箱ひげ図を対応させた図を示しています。

2年6章
「データの分布と確率」　p.172

多数のデータの分布を比べやすいという箱ひげ図のよさを実感することができるデータを選んで教材としています。

教科書 QR コンテンツの例





1年　キャップを投げたときの表向きの相対度数

1000回投げる実験を3セットまで，10000回投げる実験を3セットまで，それぞれシミュレーションして折れ線グラフに表すことができるコンテンツです。

2年　多数のデータの分布の比較

ヒストグラムと箱ひげ図を対比させて見ることができるコンテンツです。それぞれのグラフのよさについて考察できます。