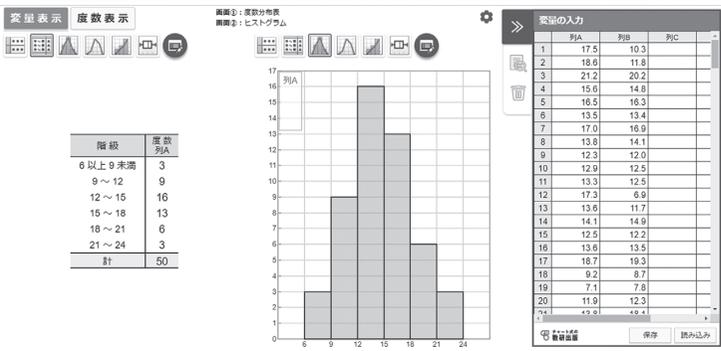
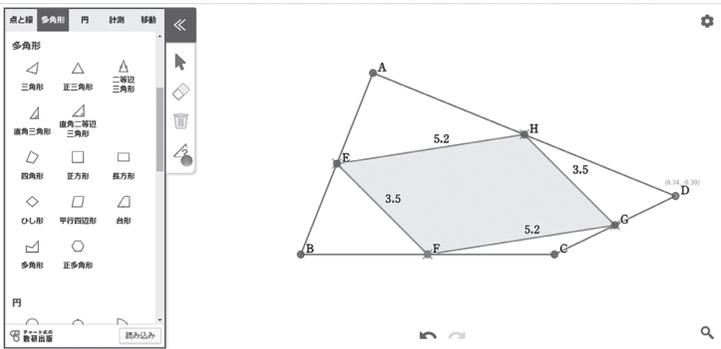
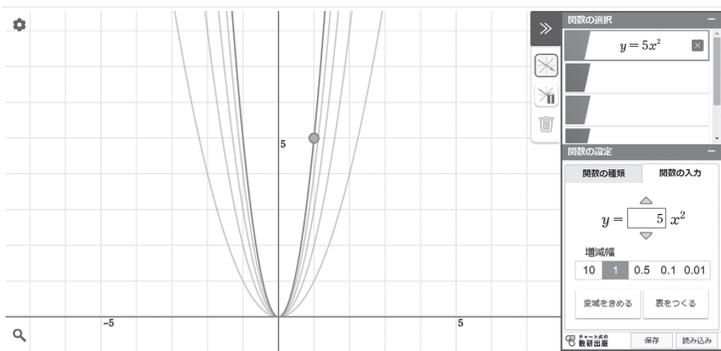


日々の学びに発見と納得をプラスする

ICT 活用事例集 中学数学

内容解説資料



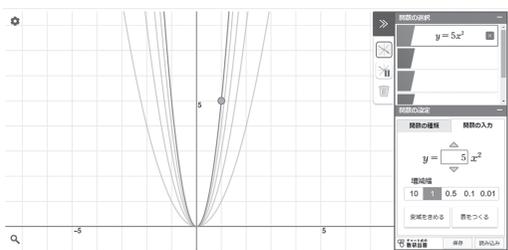
GIGA スクール時代の授業に向けて

文部科学省から GIGA スクール構想が発表され、生徒 1 人に 1 台の学習者端末が配備されようとしています。また、新学習指導要領においても、ICT の利活用について具体的に取り上げられています。

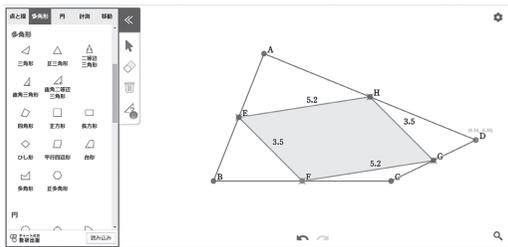
この冊子は、そうした時代の流れを考慮して、ICT を導入することで、より効率よく、より効果的な学びを実現しようとする先生方のための資料として作成しました。

数研出版発行の新しい中学校教科書「日々の学びに数学的な見方・考え方はたからせる これからの数学」に掲載されている実際の題材をもとに、自社で開発した関数ツール、図形ツール、統計ツールを利用する授業例を紹介しています。

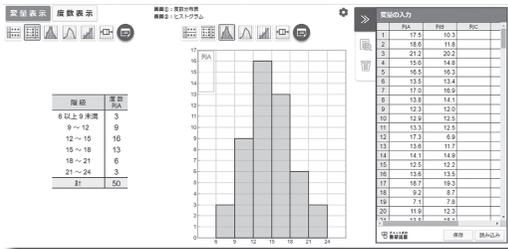
関数ツール



図形ツール



統計ツール



3つのツールはどれも汎用的に使えるようになっていて、自分でデータを入力したり、図形をかいたりすることで、オリジナルの教材を使った授業にも対応することができます。

これらのツールは、教科書に掲載されたQRコードを通して、誰でも無料で使えるデジタルコンテンツです。この冊子に掲載したQRコードからも使うことができます。ぜひ起動して実際に操作してみてください。

※ QRコードは、(株)デンソーウェーブの登録商標です。

もくじ

関数ツールの概要	4
関数ツール活用事例① 「比例のグラフ」	6
関数ツール活用事例② 「関数 $y=ax^2$ のグラフ」	12
図形ツールの概要	18
図形ツール活用事例① 「特別な平行四辺形の対角線の性質」	20
図形ツール活用事例② 「円周角の定理」	26
統計ツールの概要	32
統計ツール活用事例① 「ヒストグラムと分布のようす」	34
統計ツール活用事例② 「箱ひげ図からデータの傾向を読みとる」	40
その他のコンテンツ	46

本書の構成

各事例は、

「配布用課題」, 「指導者用解説」, 「授業展開例」, 「ツール利用のポイント」
の4つがセットになって構成されています。

「配布用課題」 : 生徒に配布するプリントです。

それぞれ 15 ~ 20 分程度での使用を想定しています。

「指導者用解説」: 指導者用のプリントです。

プリントのねらい, ICT 利活用の目的, 指導上のポイントなどを載せてあります。

「授業展開例」 : 授業の流れを対話形式で示しています。

「ツール利用のポイント」: 授業展開例のように授業を行う際の, ツールの設定の仕方や具体的な操作について解説しています。紙面に記載された QR コードからツールを開くと, 教材に合わせて初期設定がされた状態になっていますが, ここでは, 一から進めていくこともできるように記してあります。

関数ツール

関数ツールでできること（関数ツール操作動画より）

中学校までに学習する
いろいろな関数のグラフを作成できる

関数の選択

関数の設定

関数の種類	関数の入力
比例 $y = ax$	反比例 $y = \frac{a}{x}$
1次関数 $y = ax + b$	1次関数 $ax + by = c$
	表

比例
 $y = ax$

式の形を選び、定数部分を
設定することができる

関数の選択

関数の設定

関数の種類

関数の入力

$y = \square x$

増減幅
10 1 0.5 0.1 0.01

変域をきめる 表をつくる

グラフをつかんで
変形・移動させることもできる

関数の選択

関数の設定

関数の種類

関数の入力

$y = \square x^2$

増減幅
10 1 0.5 0.1 0.01

変域をきめる 表をつくる

表示領域を変更することができる

関数の選択

関数の設定

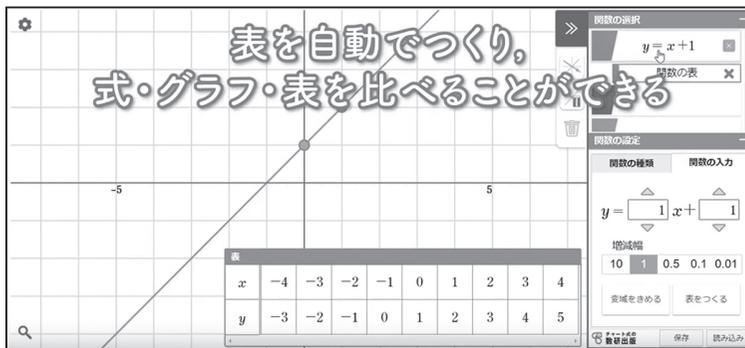
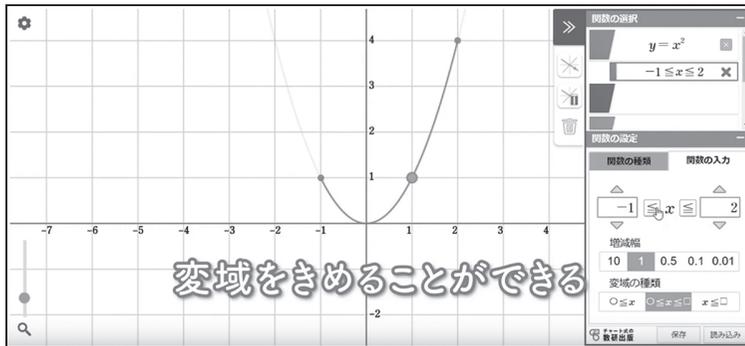
関数の種類

関数の入力

$y = \square x^2$

増減幅
10 1 0.5 0.1 0.01

変域をきめる 表をつくる



あらかじめ収録している
教科書のデータを利用できる

右の QR コードから、
動画をご覧くださいませ。



関数ツール
操作動画

比例のグラフ

課題

比例 $y=2x$ について、対応する x と y の値の表を完成させましょう。
関数ツールを利用して、 x の値を、0.5 おき、0.1 おきと細かくしていくと、
点の集まりがどのようなようになるか、説明しましょう。

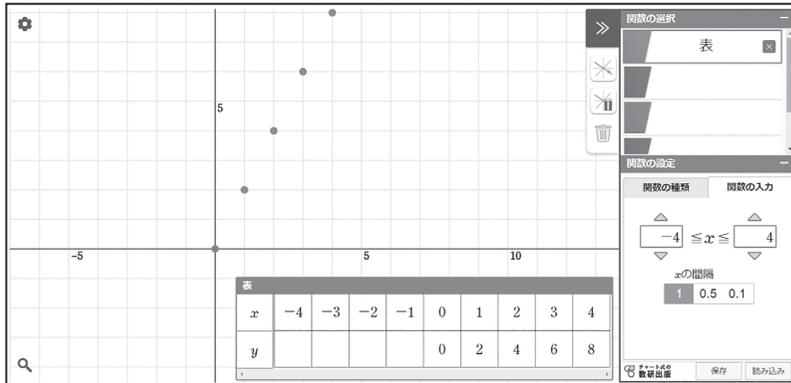
表									
x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
y					0	2	4	6	8



【自分の考えやみんなの考え】

課題

比例 $y=2x$ について、対応する x と y の値の表を完成させましょう。
関数ツールを利用して、 x の値を、0.5 おき、0.1 おきと細かくしていくと、
点の集まりがどのようなようになるか、説明しましょう。



「課題の位置づけ」

比例のグラフの導入

「課題の内容とねらい」

関係を成り立たせる x と y の値の組を座標とする点を細かくとる活動を通して、範囲が負の数に拡張されても直線（原点を通る直線）になることをとらえる。

「ツール活用のポイント」

表に値を入力することで、グラフ上に点を自動的にプロットすることができる。

点を正確にプロットすることで、直線ができていくようすを効果的に見せることができる。

【自分の考えやみんなの考え】

「記入例」

- ・ x の値を 0.5 おきにすると、1 おきにしたときの点の間に新たな点がとられる。
- ・ x の値を 0.1 おきにしても、同じようにすでにとった点の間に点がとられる。
- 最終的には、直線ができると考えられる。

「指導上のポイント」

課題に取り組ませる前に、 x の変域を負の数に拡張するとどうなるか、なぜそう考えるのか、といったことを取り上げて、課題に対する目的意識を持たせておくようにする。

(授業展開例参照)

今後の学習で新しい関数関係が登場したときに、本課題と同様の操作を通して関数関係をとらえようと考えられるように、しっかり意識づけを行っておきたい。

【授業展開例】 比例のグラフ

課題

比例 $y=2x$ について、対応する x と y の値の表を完成させましょう。
関数ツールを利用して、 x の値を、0.5 おき、0.1 おきと細かくしていくと、
点の集まりがどのようなようになるか、説明しましょう。

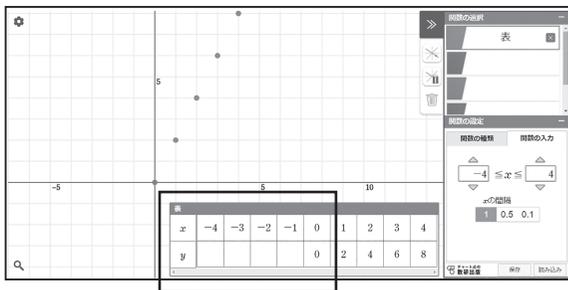


比例のグラフは、算数でも学んでいますね。
そのときのグラフは、どのような形でしたか？

0 の点を通る直線でした。



算数では、 x の値が正の数の場合を考えました。
いま空欄になっている x の値は、負の数ですね。
どのように点がとられるか予想してみましょう。



やっぱり直線になると思います。



いまある点の並び方からすると、そのまま
左下にも延びていくんじゃないかな。

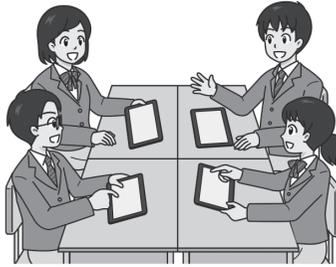
ここから
関数ツール利用



では、表の空いているところに、
値を入れていきましょう。

$y=2x$ の表だから、
 y の値は x の値の 2 倍だ。

$x=-1$ のときは
 $y=-2$ だね。



$x=-2$ や $x=-3$ のときの
値も、同じように求めて
いけばいいね。



表に値を入れると、点が表示されたよ。
原点の左下にそのまま延びていった感じだ。



x の値のとり方を細かくすることができますね。
0.5 ごとに値を求めて表に入れてみましょう。
どこに点が表示されるでしょうか。



1 ごとにとった点の間に入りました。
全部の点がまっすぐ並んでいます。

0.1 ごとにしてもやっぱりまっすぐに点が並びます。
グラフは、0 を通る直線になるといえます。



【ツール利用のポイント】 比例のグラフ

表から点をプロットする

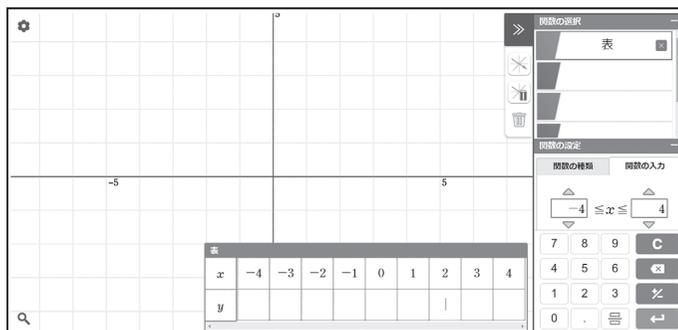
関数ツールを起動して、[関数の種類]から[表]を選ぶと、 y の値が空白になった対応表が画面に表示されます。

空白部分をタップ(またはクリック)すると、そのマスに値を入力することができます。

《授業中の指示》

$y=2x$ の式に代入した値を求めさせる。また、求めた値を表の中に入力させる。

値を入力すると、座標平面上に点が自動的に表示されます。



表の入力範囲 (x の変域) を変える

$\leq x \leq$ の部分を変えることで、表の入力範囲を変更できます。

この課題については、変域は $-4 \leq x \leq 4$ のままで進められますが、必要に応じて変更してください。

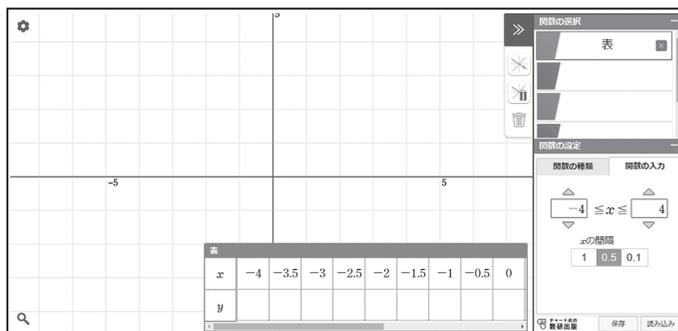
点のとり方を細かくする

[x の間隔]の設定を、0.5や0.1に変えると、表が切り替わります。追加されたマスに値を入力して、点を表示させてください。

《授業中の指示》

求めた値を表の中に入力させる。値を求める際は計算機を使わせてもよい。

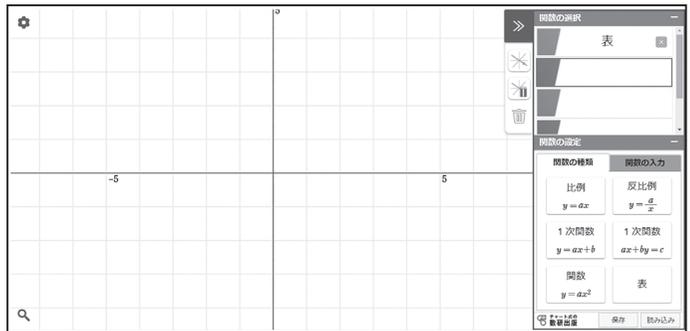
点をプロットする機能は、新しい関数を学ぶ際、グラフの形状をとらえる導入的活動に役立てることができます。



複数の対応表を作成する

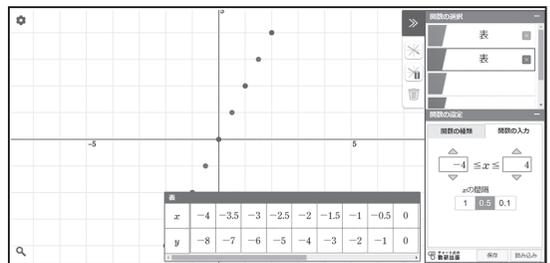
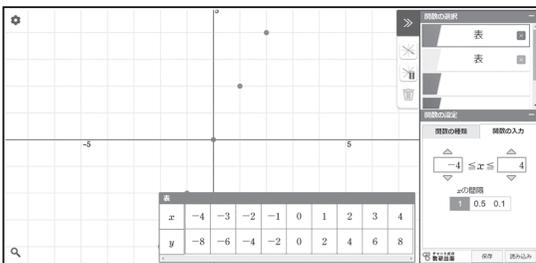
画面右側の「関数の選択」にある入力ボックスを切り替えると、異なる関数を入力することができます。

「表から点をプロットする」と同様に、「関数の種類」から「表」を選ぶことで、新しい表を作成することができます。



2つの表は、入力ボックスの左の部分で表示の ON / OFF を切り替えることができるようになっています。

この課題では、点のとり方を 0.5 や 0.1 に変更するときボックスを分けておけば、徐々に直線になっていくことをあとで確認しやすくなります。



デジタル教科書限定

つくった表を保存する

表にかぎらず、各種ツールを使って作成したものは、保存しておくことができるようになっています。

授業の記録として生徒が自分のタブレットにデータを残しておくような使い方もできますし、先生が事前に授業用データを作成し、授業で即座に提示するような使い方もできます。

教科書のQRコードやこの冊子のQRコードから利用できるツールでは、保存できません。

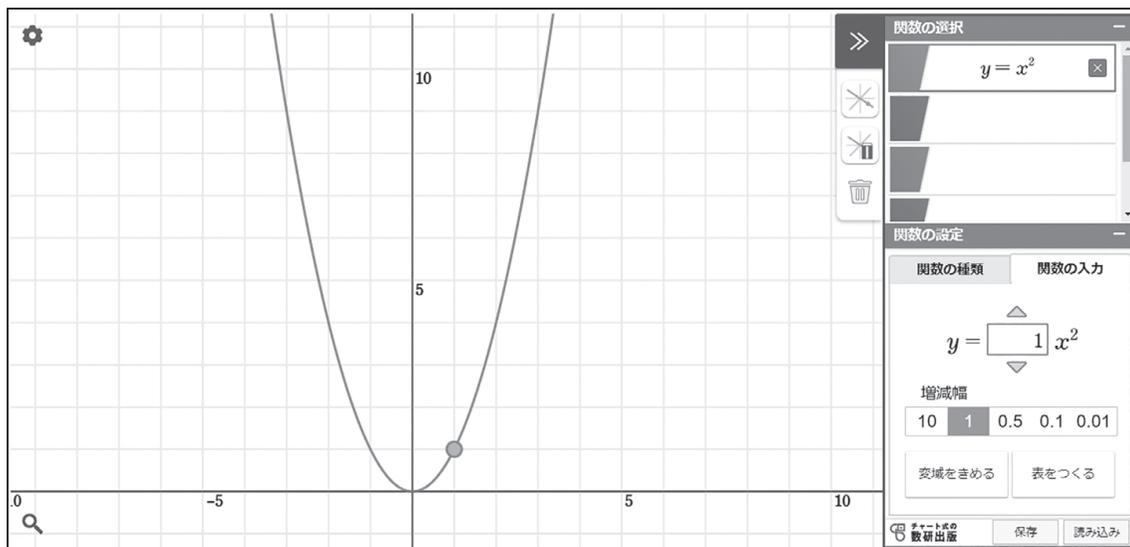


関数 $y=ax^2$ のグラフ

課題

関数 $y=ax^2$ のグラフについて、 $a>0$ のとき、 a の値が変わるとグラフの形はどのように変わりますか。

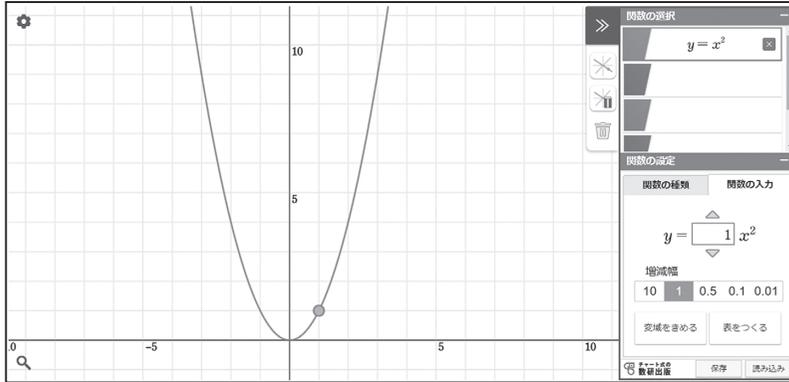
関数ツールを使って変化を調べ、自分のことばでまとめてみましょう。



【自分の考えやみんなの考え】

課題

関数 $y=ax^2$ のグラフについて、 $a>0$ のとき、 a の値が変わるとグラフの形はどのように変わりますか。
関数ツールを使って変化を調べ、自分のことばでまとめてみましょう。



【課題の位置づけ】

関数 $y=ax^2$ のグラフの導入

【課題の内容とねらい】

関数 $y=ax^2$ の比例定数 a の値の変化とグラフの関係をとらえる。

【ツール活用のポイント】

比例定数を指定することでグラフが自動的に変化する。放物線は手では正確にかきづらいが、ツールを利用することで放物線が開いたり閉じたりするようすをわかりやすく見せることができる。

【指導上のポイント】

課題に取り組み始める前に、 a の値が変わるとグラフはどうなるかを予想させておく。
課題に取り組み始める際にも、予想を確かめたり試行錯誤したりする場面を取り入れるようにする。

本課題の終了後に、既習の関数についても、定数部分が変わったときのグラフの変化を確認しておくとうい。

(授業展開例参照)

【自分の考えやみんなの考え】

【記入例】

- ・ a の値が大きくなると、グラフの開きぐあいが小さくなり、 a の値が小さくなると、グラフの開きぐあいが大きくなる。
- ・ 横の位置が同じところで縦の位置を比べると、 $y=x^2$ のときの a 倍になる。

【取り上げたい誤りの例】

- ・ a の値が2倍になると、グラフの横幅が $\frac{1}{2}$ になり、 a の値が $\frac{1}{2}$ 倍になると、グラフの横幅が2倍になる。

【授業展開例】関数 $y=ax^2$ のグラフ



関数 $y=ax^2$ のグラフについて考えましょう。
関数 $y=x^2$ のグラフはどのような形でしたか。

原点から両側に、上がっていく曲線です。



なめらかに上がっていますね。
では、関数 $y=2x^2$ や関数 $y=3x^2$ のグラフは
どのような形になるか予想してみましょう。



数字が大きくなるほど、グラフも大きくなる
ような気がするな。

大きくというのは、横に広いということ？
わたしは、逆に縦に長くなると思ったよ。



1次関数のときは、 $y=ax+b$ の a が大きくなると、
グラフの傾きが急になっていたね。



実際はどうなっているでしょう。
関数ツールで変化を確かめてみましょう。

課題

関数 $y=ax^2$ のグラフについて、 $a>0$ のとき、 a の値が変わるとグラフの
開きぐあいはどのようになりますか。

関数ツールを使って変化を調べ、自分のことばでまとめてみましょう。

ここから
関数ツール利用



関数 $y=ax^2$ のグラフは、 a の値によって
どのように変わっていますか。

a の値を大きくしていくと、
グラフがどんどん細くなって
いくよ。

a の値を小さくすると、
グラフは横に広がるね。



x の値が同じところで y の値を比べると、
 a が 2 だと $y=x^2$ のときの 2 倍に、
 a が 3 だと 3 倍になるみたいだね。

本当だ。
縦に a 倍になるんだね。



関数 $y=ax^2$ 以外の関数についても、グラフの
変化をみてみましょう。



比例について調べてみよう。

反比例について調べてみよう。

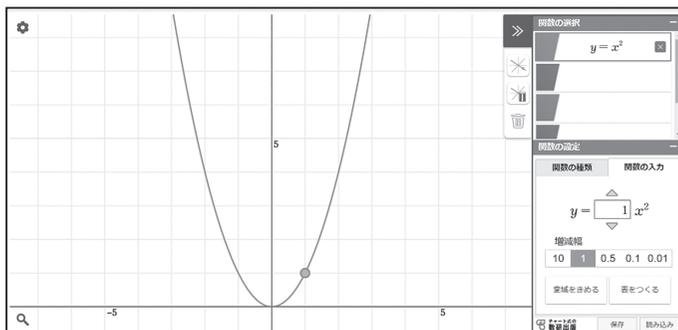


【ツール利用のポイント】関数 $y=ax^2$ のグラフ

座標平面の表示範囲を変更する

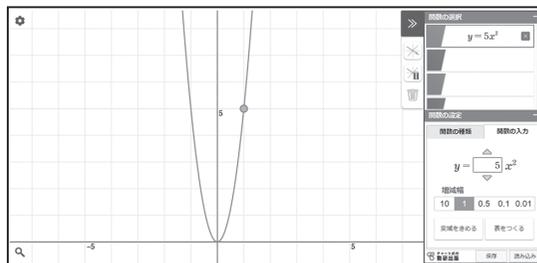
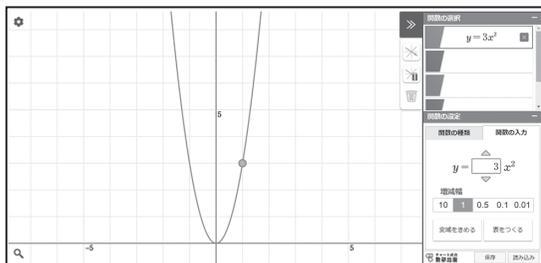
関数ツールを起動して、[関数の種類]から[関数 $y=ax^2$]を選ぶと、 $y=x^2$ のグラフが表示されます。

初期状態では、原点の位置が画面中央にくるように表示されています。関数 $y=ax^2$ のグラフの変化を見やすいように、画面をスライドし、表示範囲を変えておきます。



定数部分を変えてグラフを変化させる

$y = \square x^2$ の部分を変えると、グラフが変化していきます。

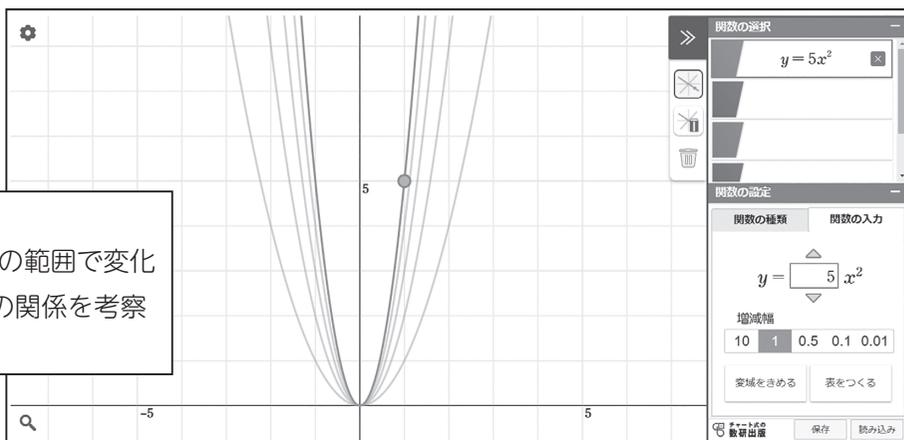


このとき、残像を表示することができます。

残像を表示したいときは、[関数の選択]の横にある  を ON にしてください。

《授業中の指示》

定数部分を $a > 0$ の範囲で変化させ、グラフとの関係を考察させる。

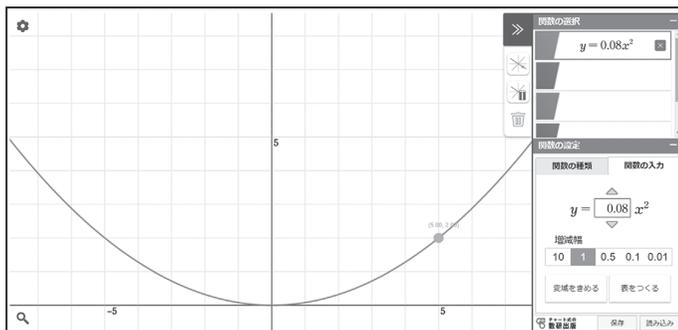


点を動かしてグラフを変化させる

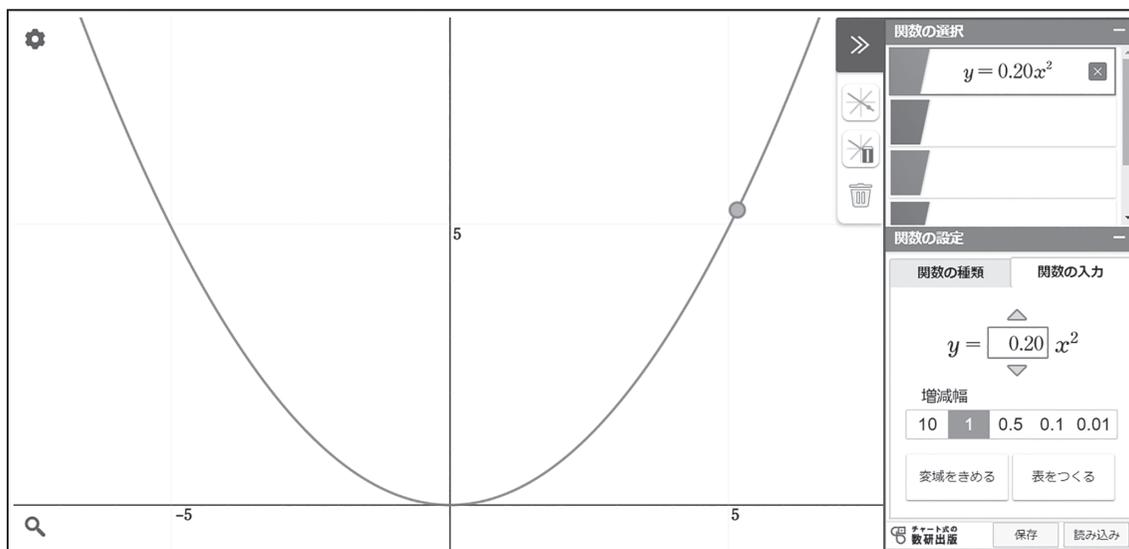
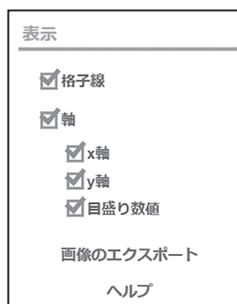
グラフ上に表示されている点は、移動させることができます。

点を移動させるとグラフが変わり、それに合わせるように関数の式も変化します。

※ このツールは、「発見と納得」のための使用を前提としているため、変化（大小関係）をとらえやすい小数で係数を表示するようにしています。

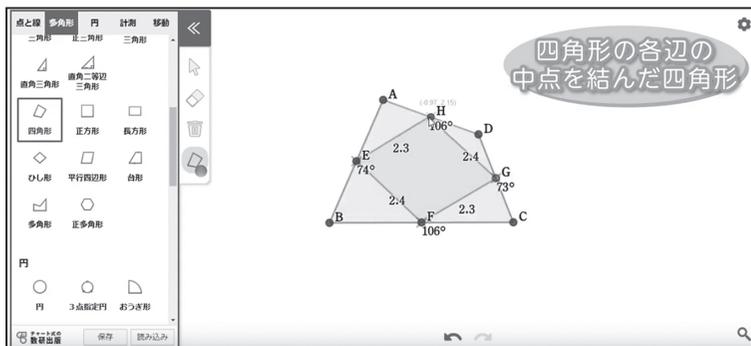
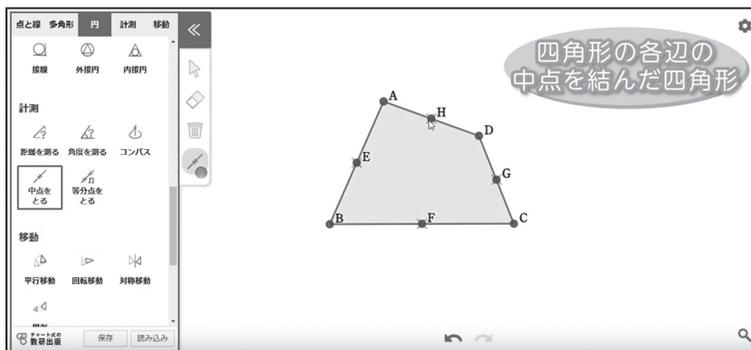
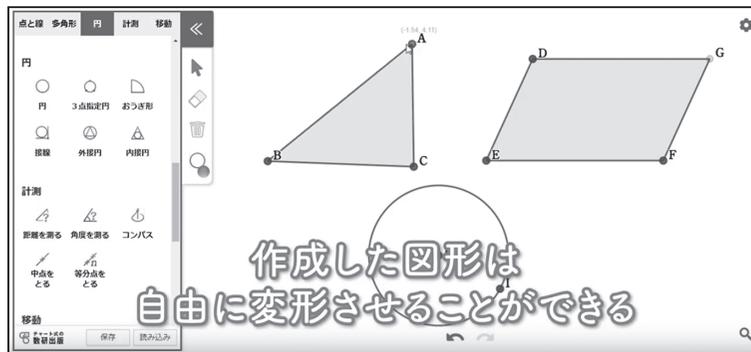
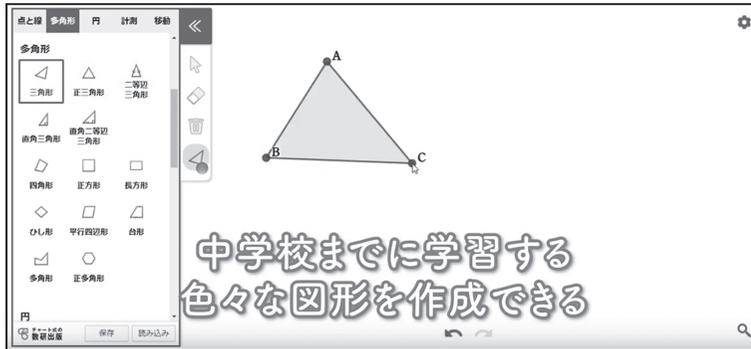


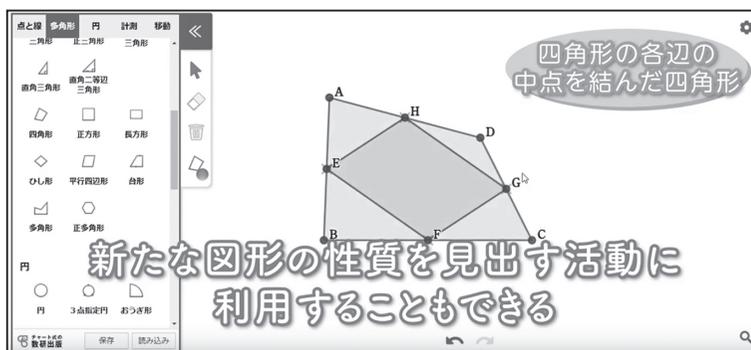
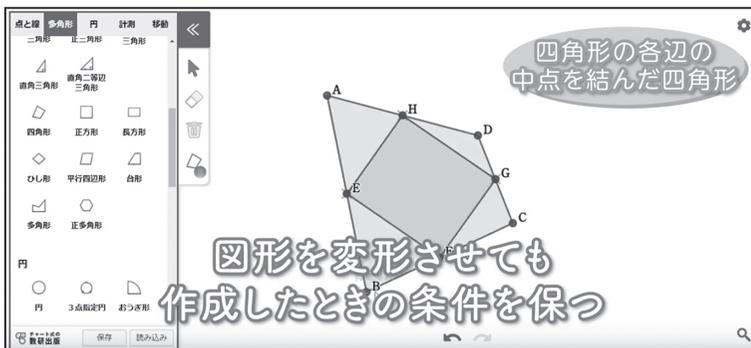
点の移動は格子点に限定されていますが、画面左上の [設定: ⚙️] にある [格子線] のチェックを外すことで、滑らかに動かすことができるようになります。



図形ツール

図形ツールでできること（図形ツール操作動画より）





右のQRコードから、
動画をご覧くださいませ。

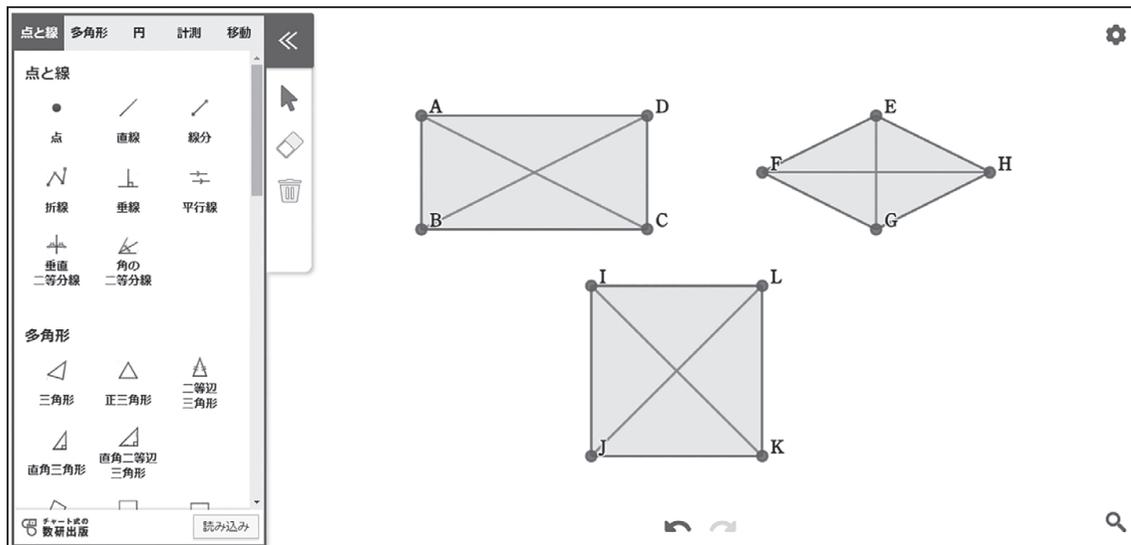


図形ツール
操作動画

特別な平行四辺形の対角線の性質

課題

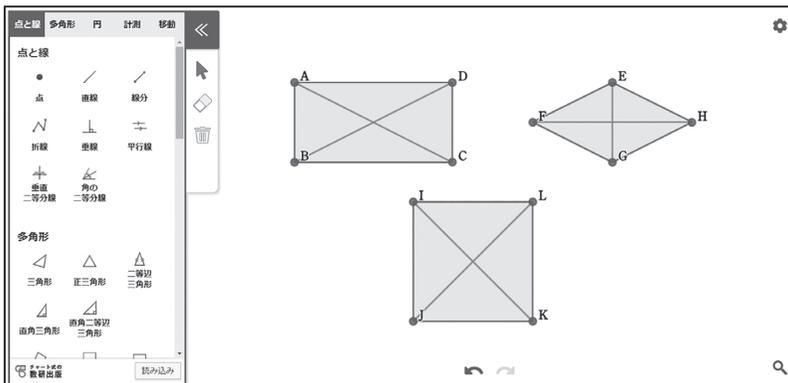
長方形の対角線にどのような性質があるか、図形ツールを使って調べましょう。また、ひし形、正方形の対角線についても同様に調べてみましょう。



【自分の考えやみんなの考え】

課題

長方形の対角線にどのような性質があるか、図形ツールを使って調べましょう。また、ひし形、正方形の対角線についても同様に調べてみましょう。



【課題の位置づけ】

特別な平行四辺形の対角線の性質の導入

【課題の内容とねらい】

ひし形、長方形、正方形の対角線の性質の発見を通して、それらの図形の包摂関係について改めて考えさせる。

【ツール活用のポイント】

たとえば、いろいろな長方形について紙の上で確かめていくのは困難である。ツールの利用により、図形を連続的に変形させることができるため、対角線がつねに等しい長さであったり、つねに直角に交わっていたりすることをとらえやすくなる。

【指導上のポイント】

ツールで見ってしまうと、対角線の性質は明らかである。まずは頭の中でいろいろな形を思い浮かべさせ、どのような性質がありそうかを考えさせる。

できれば、課題を与える前に長方形の特徴を問いかけて、対角線ということばを生徒から引き出したい。

(授業展開例参照)

【自分の考えやみんなの考え】

【記入例】

- ・長方形の対角線は、長さが等しい。
- ・ひし形の対角線は、垂直に交わる。
- ・正方形の対角線は、長さが等しく垂直に交わる。
- ・長方形、ひし形、正方形のどの対角線も、たがいの中点で交わる。

【授業展開例】 特別な平行四辺形の対角線の性質



長方形について考えてみましょう。
長方形には、どのような特徴がありましたか。

4つの角がどれも 90° です。



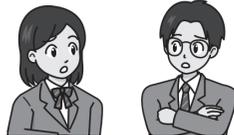
向かい合う辺が等しくなっています。



それらは、どんな長方形にもいえることですね。
どんな長方形にもいえることは、ほかにありませんか。

辺と角については、
これ以上ないよね。

ほかに何かあるのかな？



対角線はどうか？
対角線の長さがどれも等しくなりそうだよ。



では、今日の課題です。長方形、ひし形、正方形の
対角線の性質について考えていきます。

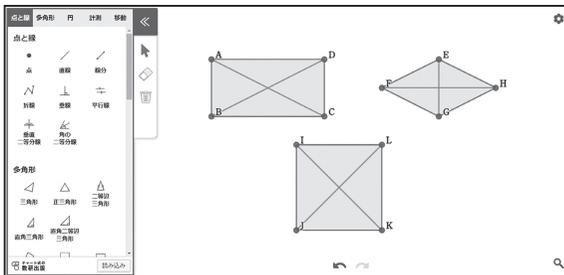
課題

長方形の対角線にどのような性質があるか、図形ツールを使って調べましょう。また、ひし形、正方形の対角線についても同様に調べてみましょう。

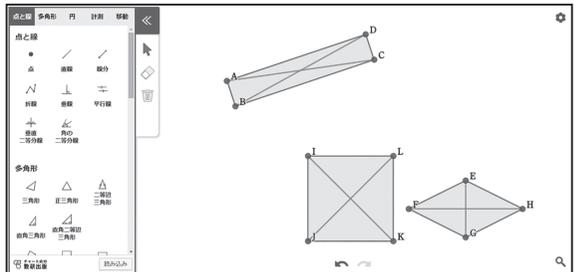
ここから
図形ツール利用



長方形，ひし形，正方形の対角線について調べていきましょう。まず，長方形をいろいろ変形させて，変わらない特徴をさがしましょう。



ひびきさんの予想どおり，対角線の長さはいつも等しくなっているね。



ひし形の対角線は，長さは等しくないね。でも，いつも垂直に交わっているよ。

正方形の対角線は，長さも等しいし，垂直にも交わるよ。正方形は，長方形でもひし形でもあるからだね。



図形どうしの関係を性質からとらえることができましたね。3つの図形に共通する特徴はありませんか？

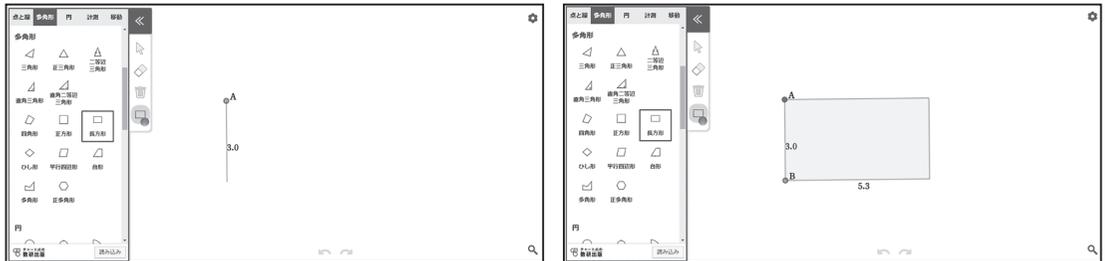


【ツール利用のポイント】 特別な平行四辺形の対角線の性質

長方形と対角線を描く

図形ツールを起動して、[多角形]の中にある[長方形]を選びます。

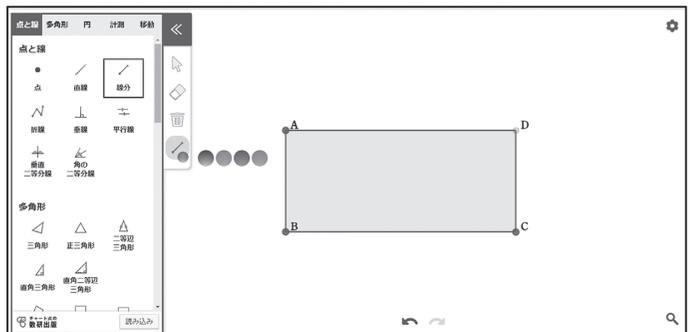
頂点の位置を順に決めるようにして、長方形を描いていきます。



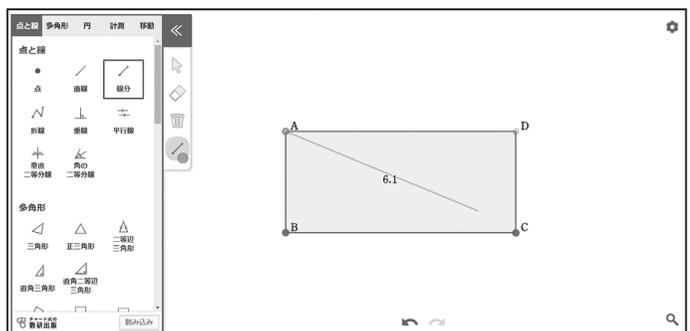
長方形が描けたら、対角線をひきます。

[点と線]の中にある[線分]を選びます。

このとき、線の色を変えておくと、性質がとらえやすくなります。



線分の両端とする点を指定すると、線分をひくことができます。

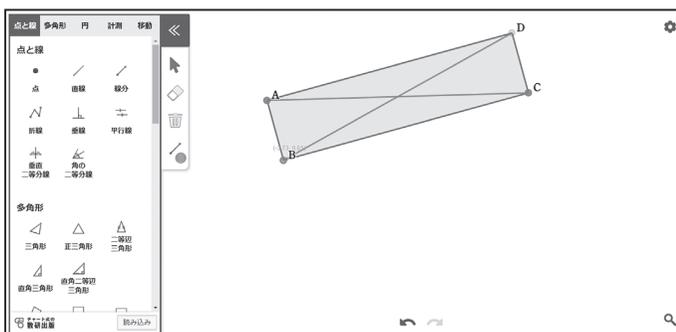


点のない位置を始点、または終点として線分をひきたい場合は、事前に[点と線]の中にある[点]で、端点となる点を打っておきます。

長方形を変形させる

図形ツールでは、図形を描いたときの条件（この場合は、長方形と対角線）を保ったまま、描いた図形を変形させることができます。

矢印マーク（変形モード）に切り替えて、頂点を動かすと、長方形の形が変わります。



この場合は、以下のように変形します。

頂点 A を動かす → 点 B を中心として、拡大・縮小・回転

頂点 B を動かす → 点 A を中心として、拡大・縮小・回転

頂点 C を動かす → 長方形の横の長さを変える

頂点 D をつかんでも動きません。

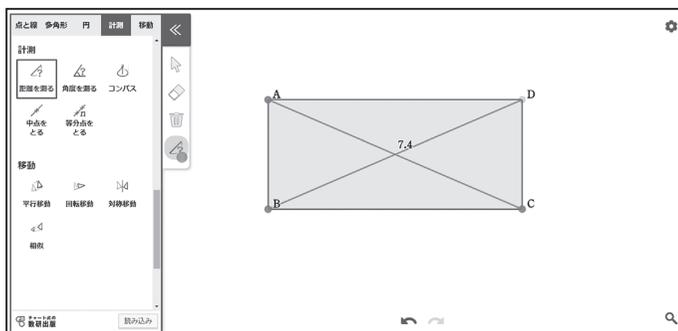
頂点以外を動かすと、図形全体が平行移動します。

長さを計測・表示する

この課題では、対角線が交わる角度と対角線の長さに着目させることになります。必要に応じて対角線の長さを表示するようにすると、活動がスムーズに展開します。生徒から意見が出たあとに、「本当にそうになっているか」を確認する目的で使うことも考えられます。

長さを表示する場合は、[計測]の中にある[距離を測る]を選びます。

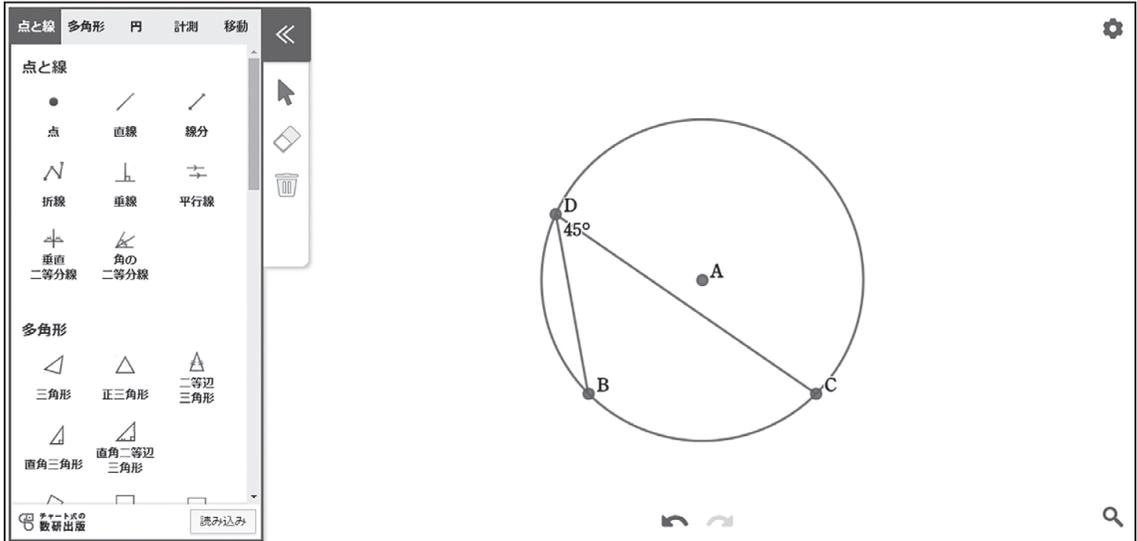
線分をひいたときと同じように、計測したい長さ（線分）の両端を指定すると、長さが表示されます。



円周角の定理

課題

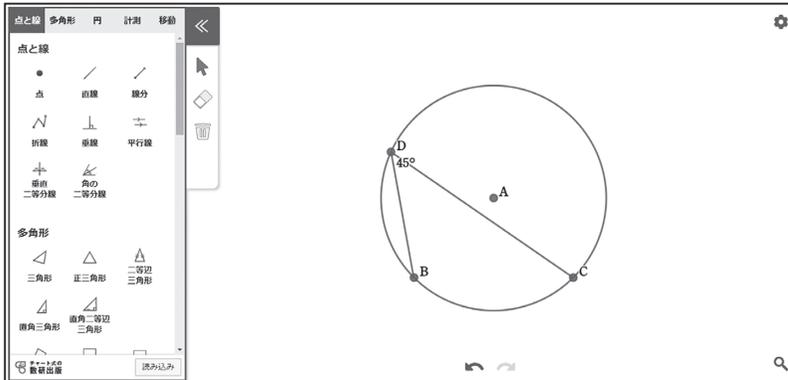
円 A の円周上に \widehat{BC} をとり、 \widehat{BC} を除いた円周上に点 D をとります。
図の中の角の大きさについてどんなことがいえるか、図形ツールを使って調べましょう。



【自分の考えやみんなの考え】

課題

円Aの円周上に \widehat{BC} をとり、 \widehat{BC} を除いた円周上に点Dをとります。
図の中の角の大きさについてどんなことがいえるか、図形ツールを使って調べましょう。



【自分の考えやみんなの考え】

「記入例」

- ・ $\angle BDC$ は、どこに D を移動させても 45° になる。
- ・ B や C の位置を変えると $\angle BDC$ の大きさが変わるが、D をどこに移動させても $\angle BDC$ の大きさは変わらない。
- ・ $\angle BAC$ を測ると、いつも $\angle BDC$ の 2 倍になる。

「課題の位置づけ」

円周角の定理の導入

「課題の内容とねらい」

1つの円において、同じ弧に対する円周角の大きさは等しく、中心角の大きさの半分であるということを、操作を通して発見させる。

「ツール活用のポイント」

手描きの角の計測には誤差がつきもので、本当に円周角が等しくなっているかの実感が伴わないおそれがある。ツールを利用することで角度が変わっていないことが容易に確かめられる。また、円周角をいくつも描く手間も不要になる。

「指導上のポイント」

この1つの図からさまざまなことがらを発見可能であり、その点を考慮して、課題文の問いかけは意図的に曖昧にしている。生徒の状況によっては、 $\angle BDC$ に限定して調べるように指示を出すことが望ましい場合もある。

【授業展開例】円周角の定理

課題

円 A の円周上に \widehat{BC} をとり、 \widehat{BC} を除いた円周上に点 D をとります。
図の中の角の大きさについてどんなことがいえるか、図形ツールを使って調べましょう。

ここから 図形ツール利用



図で、 $\angle BDC$ は 45° ですね。
まず、点 D を動かしてみましよう。



点 D を動かしても、 45° の表示が変わらないね。

円周角は、どこにつくっても同じ大きさになるのかな。



いま、偶然そのような状態になっていたのかもしれないね。
点 B や点 C も移動させて、別の図でも同じように試してみましよう。

B や C を移動させると、 $\angle BDC$ の大きさは変わりました。



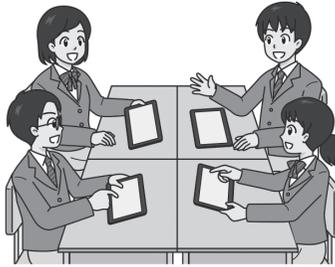
でも、そこから点 D を動かしても、やっぱり角度は変わっていないよ。
同じ円だと、円周角は等しいんだね。



円には中心角という角もありましたね。
 図に中心角をかき足してみましょう。
 中心角と円周角には、どのような関係があるでしょうか。

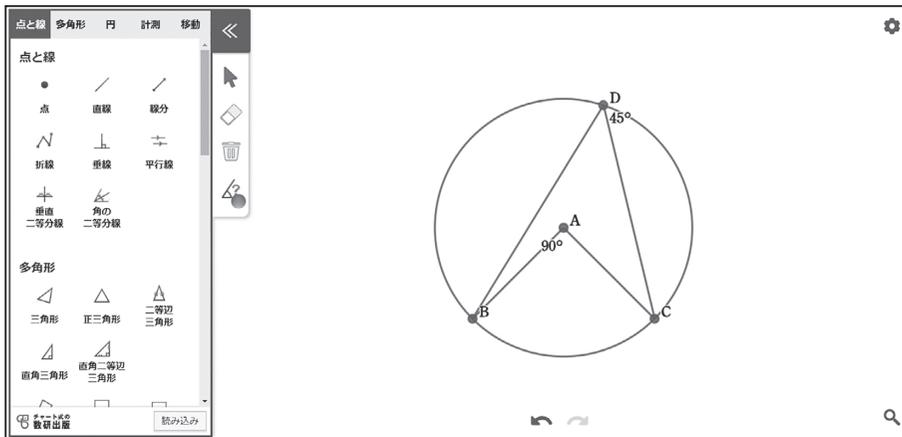
中心角は $\angle BAC$ だね。

$\angle BAC$ は、 $\angle BDC$ の大きさの
 2倍になっているよ。



B や D の位置を変えて
 見たら、どうなるのかな。

やっぱり $\angle BDC$ の大きさの
 2倍になっているよ。



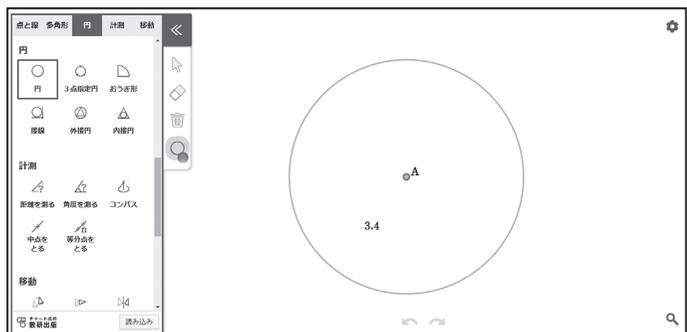
$\angle BDC$ は、D を円周上のどこにとっても同じ大きさで、
 $\angle BAC$ の大きさの半分になるということがわかったね。

【ツール利用のポイント】円周角の定理

円周角を描く

図形ツールを起動して、[円]の中から[円]を選びます。

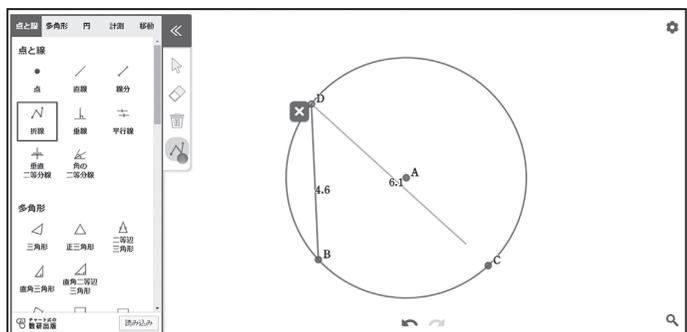
中心の位置、円周上の点（半径の大きさ）の順に決めて、円を描いていきます。



[点と線]の中から[折線]を選び、円周角ができるように線をひいていきます。

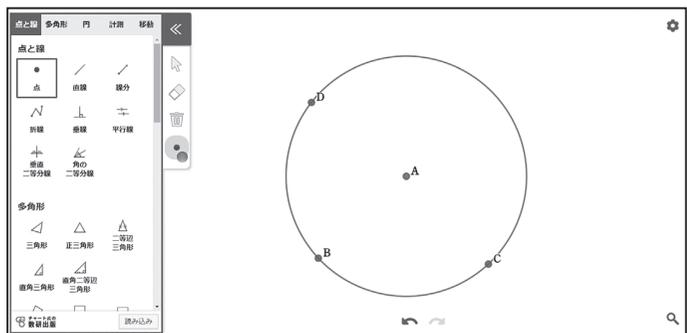
円周上の点は自動的にとられます。

3点選び終わったら、**X**マークをタップ（またはクリック）して、折線の入力を終了してください。



[点と線]の中の[点]で、点をとることもできます。

右ページにある「角度を計測」の際、計測したい線分の端に点がない場合は、先に点をとっておく必要があります。

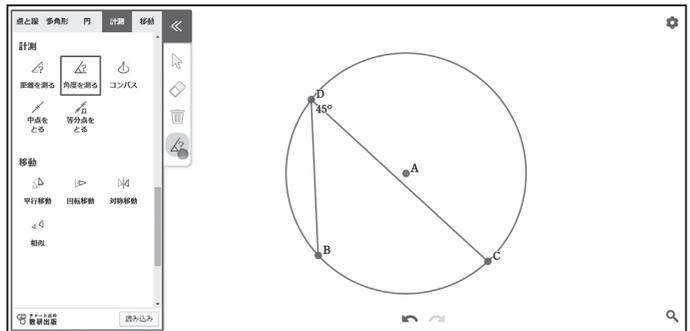


角度を計測・表示する

角度を表示する場合は、[計測]の中にある[角度を測る]を選びます。

計測したい角を指定すると、角度が表示されます。

閉じた図形の場合は、頂点を指定すると内角の大きさが表示されます。



開いた図形の場合は、3点続けてタップして、計測したい角を選択します。

この場合は、C, D, Bの順に指定すると円周角 $\angle BDC$ の大きさが表示されます。

円周角を移動させる

円周上にとった点（この場合は3点とも）は、変形モードで移動させると、円周上だけを動きます。

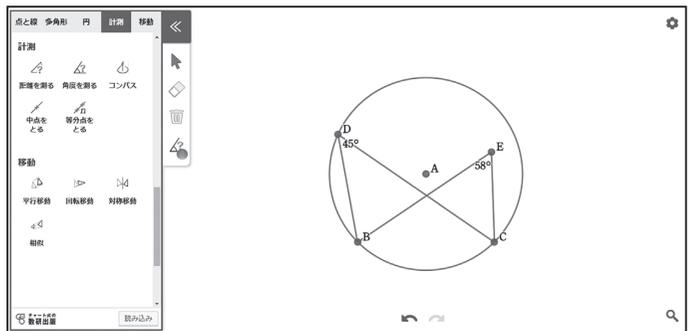
《授業中の指示》

点Dを動かすことで、円周角の大きさの変化について考えさせる。また、点B, Cを動かして弧の大きさを変えることで、角度が変わっても同様のことがいえることに気づかせる。

円周角と中心角の関係、円周角の定理の逆

[折線]で円周角をつくるときに、同じ方法で中心角もつくっておくと、円周角の定理[1]も含めた活動ができます。

また、円周上に点をとらずに折線をひいておくと、角を円の内部や外部にも移動させることができます。円の内部にある



るときは角の大きさが円周角よりも大きく、外部にあるときは円周角よりも小さくなることに気づかせることができます。

※ このツールは計測値を概数で表示するため、誤差が出る場合があります。

統計ツール

統計ツールでできること（統計ツール操作動画より）



変量表示 度数表示 階級別: データ表

変量の入力

	列A	列B	列C
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

中学校までに学習する
統計グラフ・表を作成できる



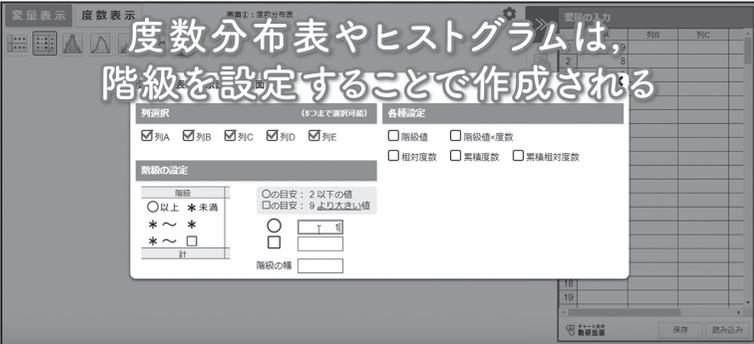
変量表示 度数表示 階級別: データ表

変量の入力

	列A	列B	列C
1	9		
2	8		
3	8		
4	8		
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			

	1	2	3	4
列A	9	8	8	8

データを入力すると
グラフ・表が作成される



変量表示 度数表示 階級別: 度数分布表

変量の入力

度数分布表やヒストグラムは、
階級を設定することで作成される

列選択 (5つまで選択可能)

列A 列B 列C 列D 列E

各種設定

階級値 階級値・度数
相対度数 累積度数 累積相対度数

階級の設定

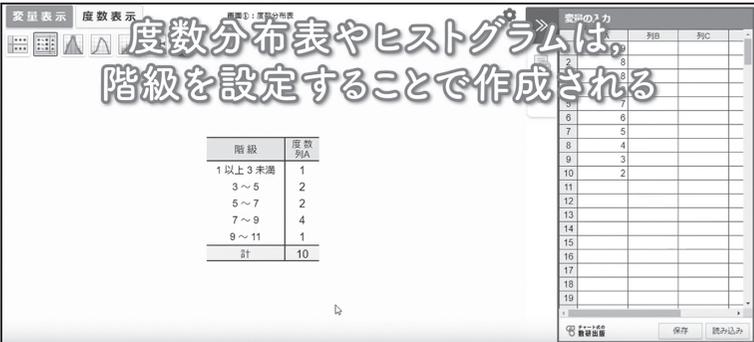
階級

以上 *未満
* ~ *
* ~ □

計

階級の幅

○の目安: 2以下の値
□の目安: 9より大きい値

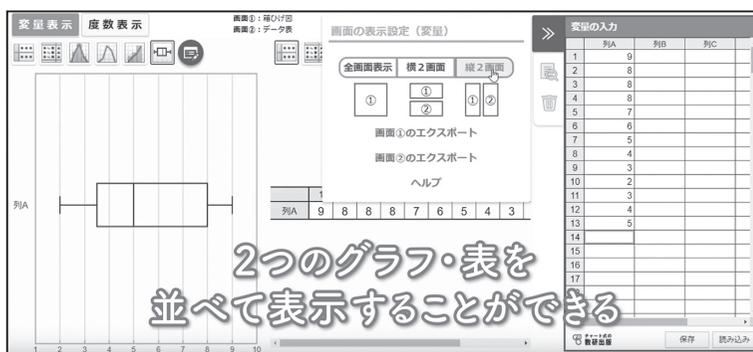
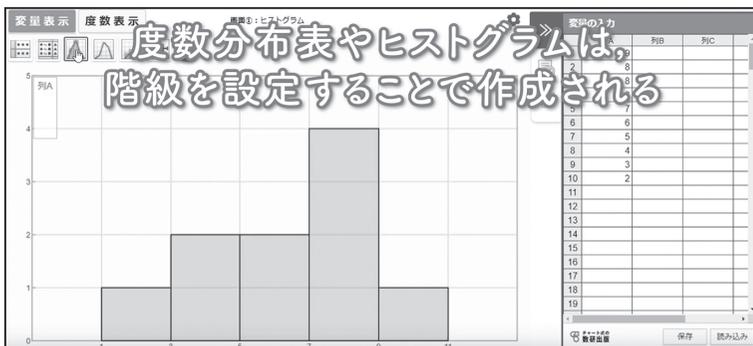


変量表示 度数表示 階級別: 度数分布表

変量の入力

度数分布表やヒストグラムは、
階級を設定することで作成される

階級	度数
1以上3未満	1
3~5	2
5~7	2
7~9	4
9~11	1
計	10



右のQRコードから、
動画をご覧くださいませ。

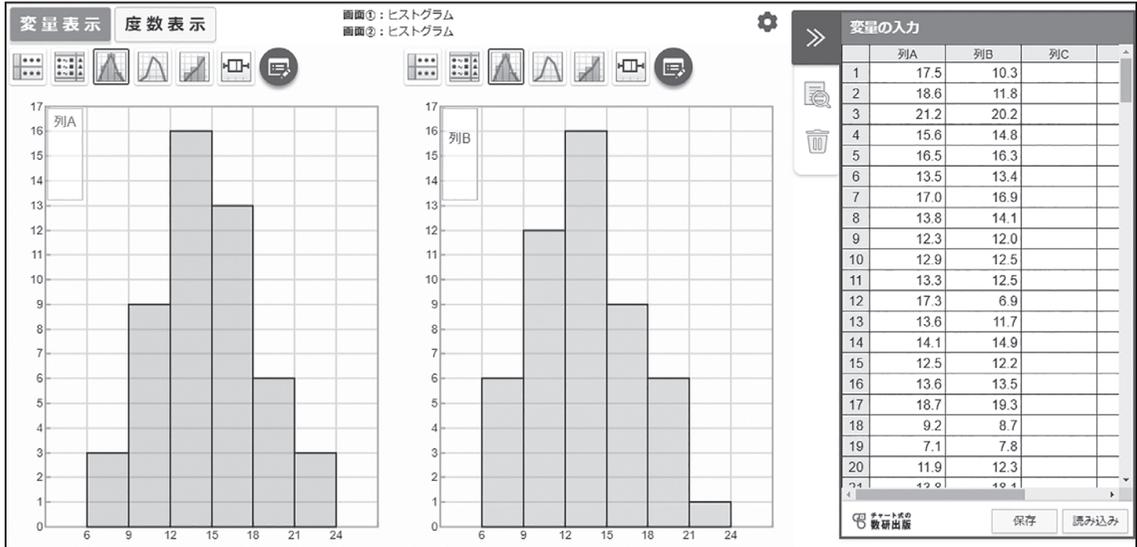


統計ツール
操作動画

ヒストグラムと分布のようす

課題

2つの都市A, Bの最高気温のデータを集めて、ヒストグラムに表しました。統計ツールを使って階級のとり方をいろいろと変え、分布のようすについて気づいたことを答えましょう。



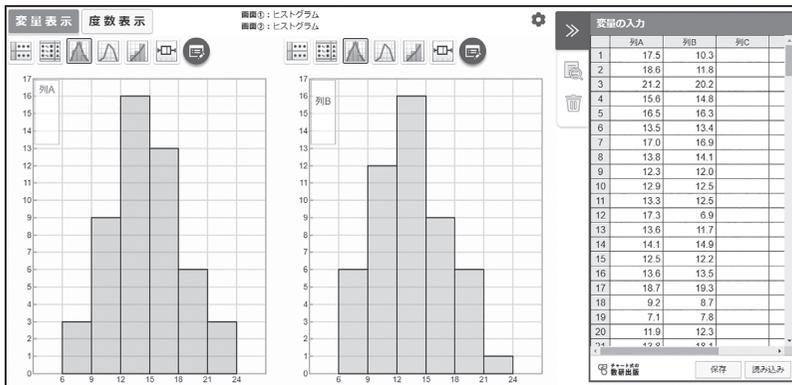
【自分の考えやみんなの考え】

課題

2つの都市A, Bの最高気温のデータを集めて、ヒストグラムに表しました。統計ツールを使って階級のとり方をいろいろと変え、分布のようすについて気づいたことを答えましょう。

【課題の位置づけ】

階級のとり方によるヒストグラムの変化の理解



【課題の内容とねらい】

ヒストグラムをつくることで、データの傾向を視覚的にとらえやすくなるが、階級のとり方が変わるとヒストグラムの形も変わることがある。批判的に考え、複数のヒストグラムをつくって比べることの重要性を理解する。

【自分の考えやみんなの考え】

【記入例】

- ・階級の幅を変えると、ヒストグラムの形が変わってしまう。
- ・階級の幅を大きくとりすぎても小さくとりすぎても、あまり意味のないものになってしまう。

【ツール活用のポイント】

ツールを利用することで、階級のとり方を即座に変えることができる。また、2つのヒストグラムを並べて比べることができる。

【指導上のポイント】

つくったヒストグラムが特徴的なものに見えるとそれに引きずられてしまう。階級のとり方を少し変えるだけで別の形になることがあるということを意識させるようにしたい。
(授業展開例参照)

【授業展開例】 ヒストグラムと分布のようす

課題

2つの都市A, Bの最高気温のデータを集めて、ヒストグラムに表しました。統計ツールを使って階級のとり方をいろいろと変え、分布のようすについて気づいたことを答えましょう。

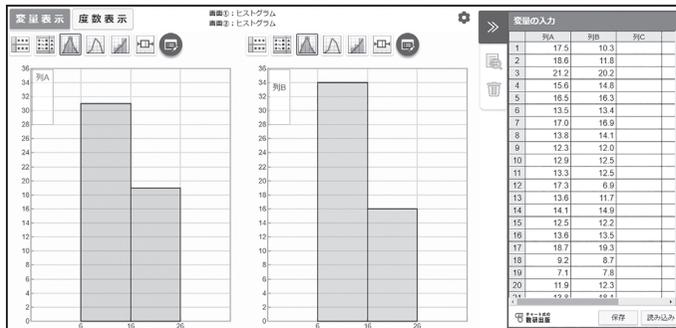
ここから統計ツール利用



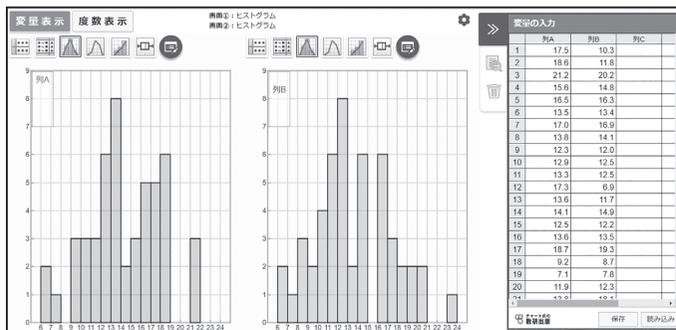
いまは、階級の幅が3℃のヒストグラムが表示されていますね。
階級のとり方をいろいろと変えてみましょう。



階級の幅をすごく大きくしてみたら、A市とB市のちがいを説明しにくくなりました。

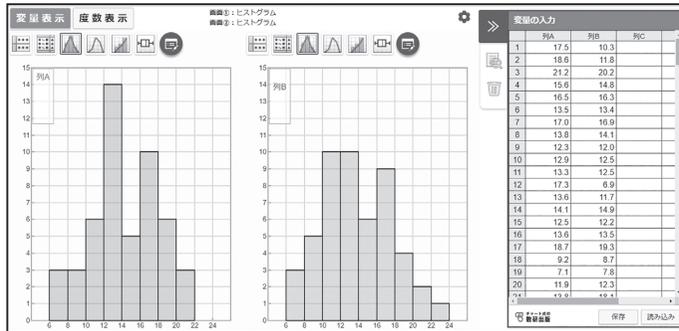


わたしは小さくしてみたのですが、やっぱりわかりにくくなりました。





階級の幅を2℃にしてみました。ヒストグラムは、真ん中がへこんだようになりました。



3を2に変えるだけで、まったく違う形になってしまったね。



この形を最初に見ていたら、真ん中がへこんでいることの意味を考えてしまいそうだね。

階級の幅が3℃のヒストグラムがへこんでいないから、実はあまり意味はないのかもしれないね。



ヒストグラムで分布のようすを見るときに注意すべき点は何ですか？

階級のとり方によって形が変わることがあるので、とり方を変えたものでも確かめてみるのがよいと思います。

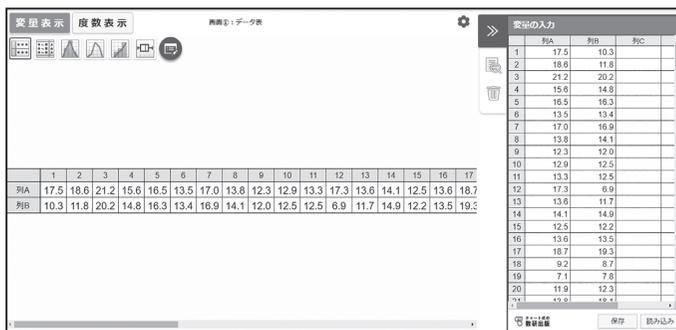


【ツール利用のポイント】 ヒストグラムと分布のようす

データを入力する

統計ツールを起動して、画面右側の [変量の入力] に、A市、B市のデータを入力していきます。

データを入れると、自動的に、データ表が作成されます。



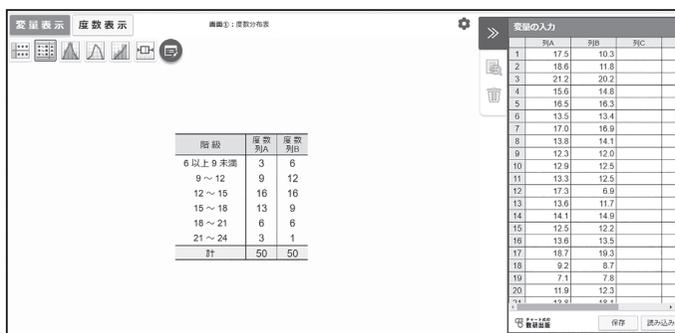
統計表・統計グラフを表示する

画面上部にあるアイコンを切り替えることで、入力したデータをもとにした度数分布表・ヒストグラム・箱ひげ図などの表やグラフを表示することができます。



※ 表示するには、階級の設定が必要です。

度数分布表



ヒストグラム



階級を設定する

マークから [列選択] のチェックを外すことで、A 市のみ、B 市のみを表やグラフにすることができます。

また、相対度数や累積度数なども加えた表にすることができます。

度数分布表の表示設定 (画面④)

列選択 (5つまで選択可能)		各種設定	
<input checked="" type="checkbox"/> 列A	<input checked="" type="checkbox"/> 列B	<input type="checkbox"/> 階級値	<input type="checkbox"/> 階級値×度数
<input type="checkbox"/> 列C	<input type="checkbox"/> 列D	<input type="checkbox"/> 相対度数	<input type="checkbox"/> 累積度数
<input type="checkbox"/> 列E		<input type="checkbox"/> 累積相対度数	

階級の設定

階級	○の目安: 6.3以下の値	□の目安: 23.7より大きい値
<input type="radio"/> 以上	<input checked="" type="radio"/> *	<input type="checkbox"/> 未満
* ~ *	<input type="radio"/> ○	<input type="checkbox"/> □
* ~ □	<input type="radio"/> ○	<input type="checkbox"/> □
計	<input type="checkbox"/> □	<input type="checkbox"/> □

階級の幅:

変量表示 度数表示 画面④: 度数分布表

階級	度数 列A	度数 列B	相対度数 列A	相対度数 列B	累積度数 列A	累積度数 列B
6以上9未満	3	6	0.06	0.12	3	6
9~12	9	12	0.18	0.24	12	18
12~15	16	16	0.32	0.32	28	34
15~18	13	9	0.26	0.18	41	43
18~21	6	6	0.12	0.12	47	49
21~24	3	1	0.06	0.02	50	50
計	50	50	1.00	1.00	-	-

変量の入力

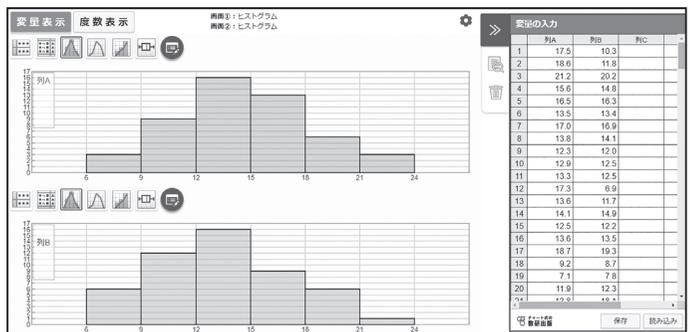
	列A	列B	列C
1	17.5	10.3	
2	18.6	11.8	
3	21.2	20.2	
4	15.6	14.8	
5	16.5	16.3	
6	13.5	13.4	
7	17.0	16.9	
8	13.8	14.1	
9	12.3	12.0	
10	12.9	12.5	
11	13.3	12.5	
12	17.3	6.9	
13	13.6	11.7	
14	14.1	14.9	
15	12.5	12.2	
16	13.6	13.5	
17	18.7	19.3	
18	9.2	8.7	
19	7.1	7.8	
20	11.9	12.3	
21	12.2	12.1	

2つのヒストグラムを並べる

データの分布のようすを比較する際、2つのヒストグラムを並べてみるのが有効です。

画面上部の [設定: ⚙️] から、[横2画面] や [縦2画面] で表示することができます。

同じデータで階級のとり方を変えた2つのヒストグラムを並べることもできます。



箱ひげ図からデータの傾向を読みとる

課題

ある中学校の、2009年、2012年、2015年、2018年の体力テストについて、2年生男子と2年生女子のハンドボール投げのデータを集めました。統計ツールで箱ひげ図を表示して、データの傾向に関して気づいたことを答えましょう。また、そのように考えた理由を説明しましょう。

2年生男子のデータ

順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
男A	36.0	33.1	32.5	30.0	29.9	28.2	24.4	24.0	23.7	23.2	21.8	18.5	17.2	16.5	15.2	13.7	11.5
男B	32.3	31.9	30.8	29.3	27.8	27.1	25.3	24.1	23.7	22.4	21.6	19.4	18.5	16.9	14.8	13.7	12.5
男C	31.8	30.9	30.7	28.8	27.3	26.7	24.9	23.9	23.7	22.2	21.2	18.0	17.1	15.6	14.8	13.7	11.5
男D	31.0	30.5	29.9	29.3	28.9	26.2	25.8	24.5	23.1	22.0	20.9	18.6	16.8	15.8	14.4	13.5	12.7
男E	29.2	27.4	27.2	26.2	25.2	24.4	22.2	21.2	20.2	19.2	18.2	16.2	15.2	14.2	13.2	12.2	11.2
男F	21.8	21.6	21.6	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2	21.2
男G	18.5	18.4	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0	18.0
男H	17.2	16.5	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1	17.1
男I	16.5	16.9	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6
男J	15.2	14.8	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6	14.6
男K	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7
男L	11.9	12.0	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5
男M	10.6	12.0	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5
男N	8.3	10.8	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
男O	7.6	7.7	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0



2年生女子のデータ

順位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
女A	21.5	19.1	18.5	18.2	17.6	16.4	16.0	15.1	14.9	14.1	13.7	12.9	11.7	11.3	9.8	9.2	7.8	7.7
女B	20.7	19.5	18.3	18.1	17.5	15.9	15.0	14.7	14.5	13.4	13.1	12.1	11.2	10.6	9.8	8.8	7.0	6.6
女C	20.0	19.2	18.0	17.4	15.5	15.2	15.1	14.2	13.6	13.3	12.9	12.5	10.7	10.1	9.8	8.9	7.8	7.7
女D	20.4	18.3	18.2	17.5	17.0	15.3	14.4	14.2	13.6	13.5	13.1	12.3	10.4	10.2	9.7	9.5	8.1	7.7
女E	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5	14.5
女F	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7	13.7
女G	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9	12.9
女H	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7	11.7
女I	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
女J	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8	9.8
女K	9.2	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
女L	7.8	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6	7.6
女M	7.1	6.9	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3	7.3
女N	7.0	6.8	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
女O	6.8	6.7	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2

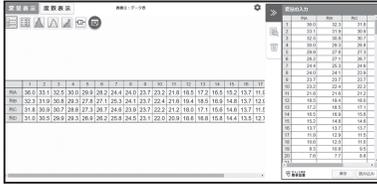


【自分の考えやみんなの考え】

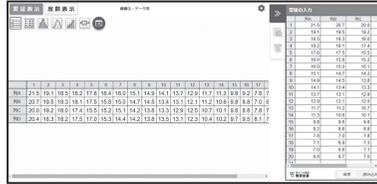
課題

ある中学校の、2009年、2012年、2015年、2018年の体力テストについて、2年生男子と2年生女子のハンドボール投げのデータを集めました。統計ツールで箱ひげ図を表示して、データの傾向に関して気づいたことを答えましょう。また、そのように考えた理由を説明しましょう。

2年生男子のデータ



2年生女子のデータ



【自分の考えやみんなの考え】

【記入例】

- ・箱の位置から、男子はずっと記録が下がり続けているといえるが、女子は2018年で記録が上がっている。
- ・箱の大きさ（四分位範囲）について、男子は少しずつ小さくなっている。
女子は、2015年までは小さくなっているが、2018年で少し大きくなっている。
- ・中央値を表す線から、この10年間のハンドボール投げの記録はわずかに下がっているといえる。

【課題の位置づけ】

箱ひげ図の読みとり

【課題の内容とねらい】

複数の箱ひげ図を比べ、傾向を読みとる課題。箱ひげ図の形から集団の傾向をとらえられるようにする。

【ツール活用のポイント】

ツールを利用することで、複数の箱ひげ図を即座に表示し、並べて比べることができる。

【指導上のポイント】

最大値や最小値は飛び抜けた値があるとそれに引きずられるため、全体の傾向をとらえる場合は四分位数（箱の位置）に着目するとよいということを押さえる。
余裕があれば、代表値やヒストグラムから考えることを考えさせるとよい。いずれの場合も、データをもとに根拠のある説明ができることを目標とする。

【授業展開例】箱ひげ図からデータの傾向を読みとる

課題

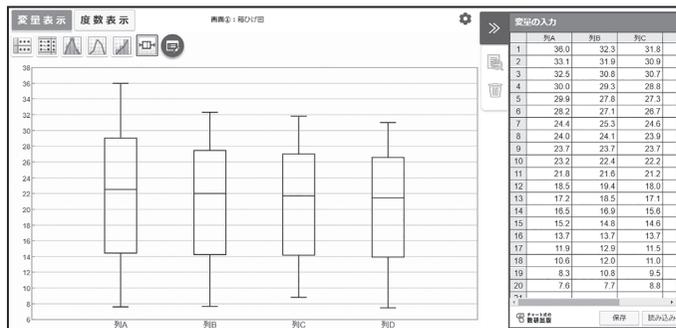
ある中学校の、2009年、2012年、2015年、2018年の体力テストについて、2年生男子と2年生女子のハンドボール投げのデータを集めました。統計ツールで箱ひげ図を表示して、データの傾向に関して気づいたことを答えましょう。また、そのように考えた理由を説明しましょう。

ここから 統計ツール利用



男子の箱ひげ図を表示してみましょう。
どんなことがいえますか。

2009年から2018年まで、徐々に箱の位置が下がっています。



箱の位置だけでなく、上側のひげの先端の位置も下がっているね。

中央値を表す線も下がっているけど、下のひげは、途中1回上がっているよ。





ひげの先端は、何を表していますか。
また、その位置の変化から何かわかりますか？

上が最大値で、下が最小値です。
最大値は最高記録なので、10年間で
記録は落ちてきているといえます。



いちばんいい記録の人がどうだったかを
表しているだけだから、全体として
どうだったかはわからないと思うな。

じゃあ、全体の傾向をとらえるには
何を比べるのがいいの？



箱の位置か、箱の真ん中の中央値を表す線を
比べるのがいいんじゃない？



どうして、箱の位置や中央値がよいと
考えたのですか？

飛び抜けた人を除いた状態で
比べるのがよいと思ったからです。



女子のデータについても、男子と同じ
ことがいえるか調べてみましょう。



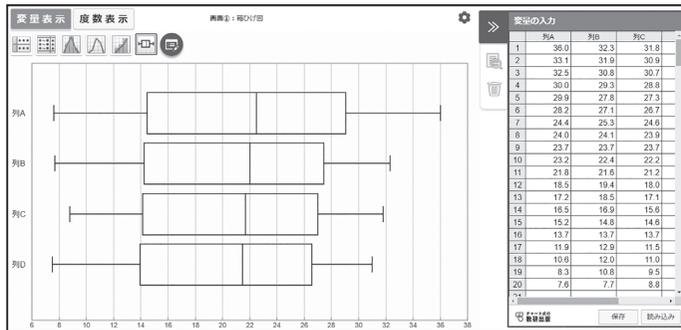
【ツール利用のポイント】箱ひげ図からデータの傾向を読みとる

男子の箱ひげ図を表示する

画面上部にあるアイコンを切り替えることで、入力されたデータをもとにした度数分布表・ヒストグラム・箱ひげ図などの表やグラフを表示することができます。



箱ひげ図



箱ひげ図の表示を変更する

マークから、箱ひげ図の向きを変更することができます。

箱ひげ図の表示設定 (画面①)

列選択 (5つまで選択可能) 列A 列B 列C 列D 列E

各種設定

横向き 縦向き

平均値 外れ値

格子

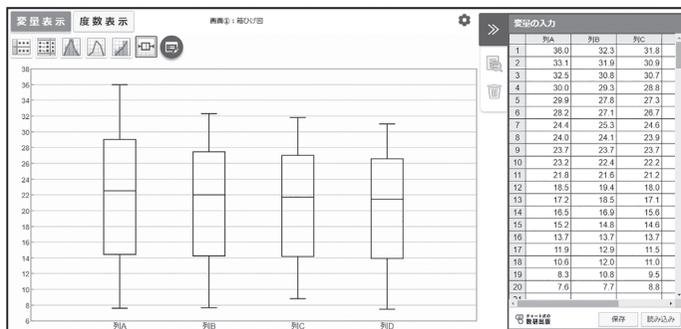
階級の設定

階級: 以上 * 未満 の目安:

* ~ * の目安:

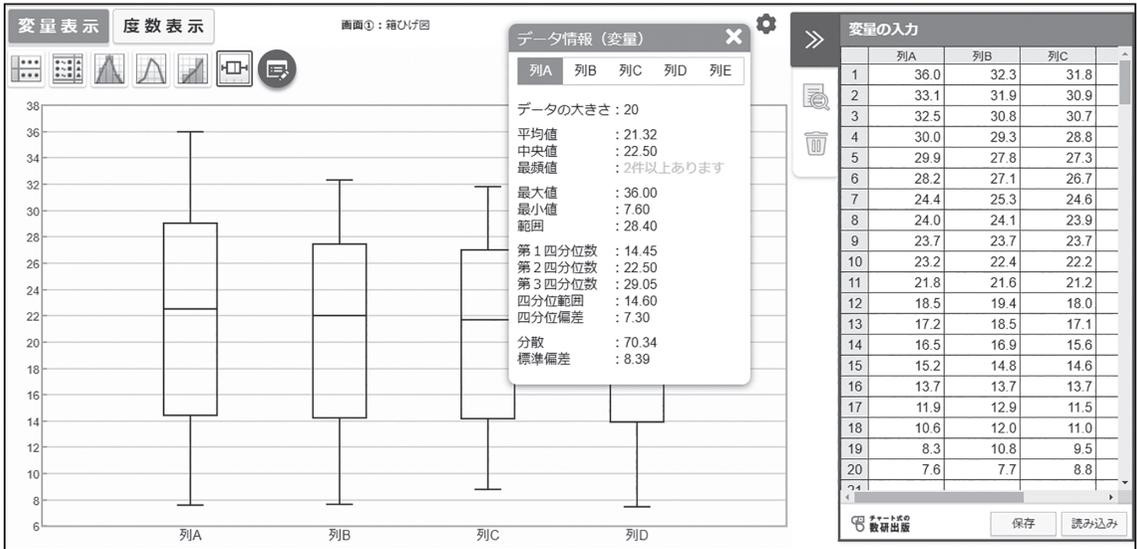
* ~ 階級の幅:

計



データ情報を表示する

🔍 から、データ情報を表示することができます。



女子の箱ひげ図を表示する

女子の箱ひげ図についても、同様に考察していきます。



その他のコンテンツ

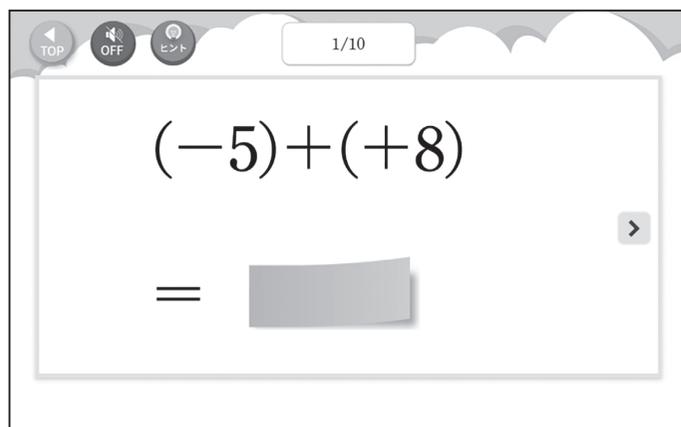
《計算カード》

同じタイプの問題がランダムに出題され、くり返し練習できるコンテンツです。

「ふせんモード」と「入力モード」の2種類から選択できます。

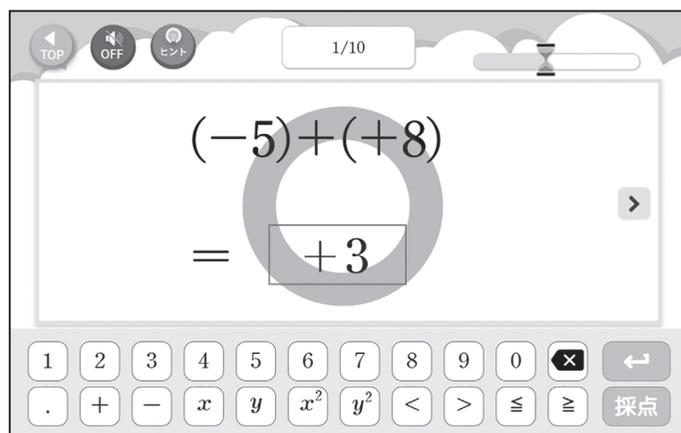


「ふせんモード」



「ふせんモード」はふせんをはがして解答を確認しながら進めます。

「入力モード」



「入力モード」は解答をキーボードで入力して正誤の自動判定をしながら進めます。

各学年において、くり返しの練習が効果的な問題に、計算カードを用意しています。

累乗の計算

4/10

$$(-4)^2$$

=

等式の性質

1/10

$$x+7=9$$

$$x=2$$

16

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ~~←~~ ~~→~~
 . + - x y x² y² < > ≤ ≥ 採点

1次式の加法

3/10

$$(8x+6y)+(-15x-y)$$

=

連立方程式の解き方

8/10

$$\begin{cases} 3x-5y=-3 \\ x=2y \end{cases}$$

$$x=-6, y=-3$$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ~~←~~ ~~→~~
 . + - x y x² y² < > ≤ ≥ 採点

式の展開

1/10

$$(x+4)(x-1)$$

=

根号の中を簡単にする

1/10

$$\sqrt{24}$$

$$= 2\sqrt{6}$$

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 ~~←~~ ~~→~~
 . + - x y x² y² < > ≤ ≥ 採点

計算カードも、教科書に掲載された QR コードを通して、誰でも無料で使えるデジタルコンテンツです。

当資料の有効期限は 2021 年 3 月 31 日です。

期限を過ぎると、QR コードのリンクは使用できなくなります。

日々の学びに発見と納得をプラスする

ICT 活用事例集 中学数学

編 者 数研出版編集部

発行者 星野 泰也

発行所 数研出版株式会社

〒 101-0052 東京都千代田区神田小川町 2 丁目 3 番地 3

〔振替〕 00140-4-118431

〒 604-0861 京都市中京区烏丸通竹屋町上る大倉町 205 番地

〔電話〕 代表 (075)231-0161

ホームページ <https://www.chart.co.jp>

印刷 岩岡印刷株式会社
