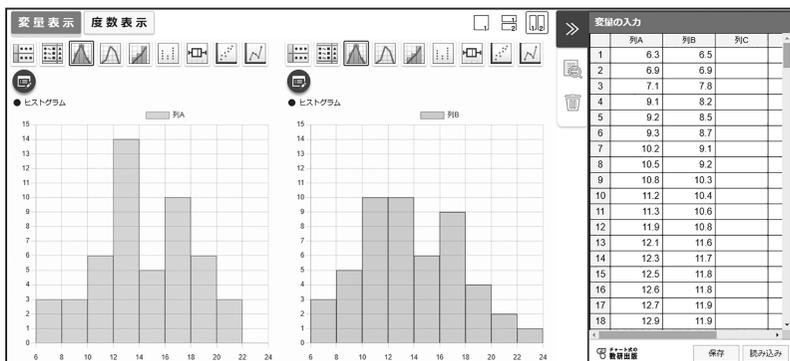
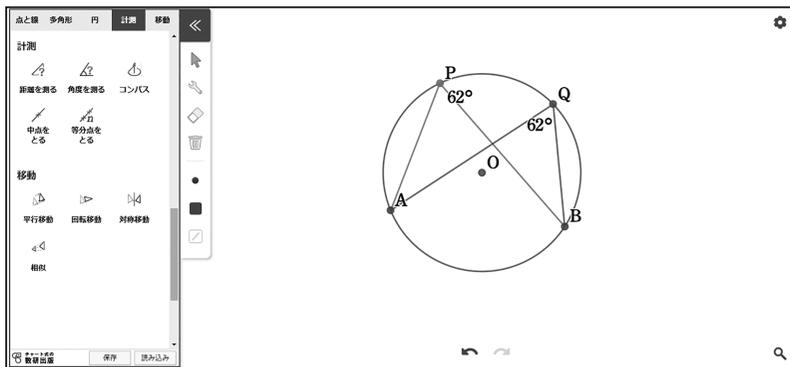
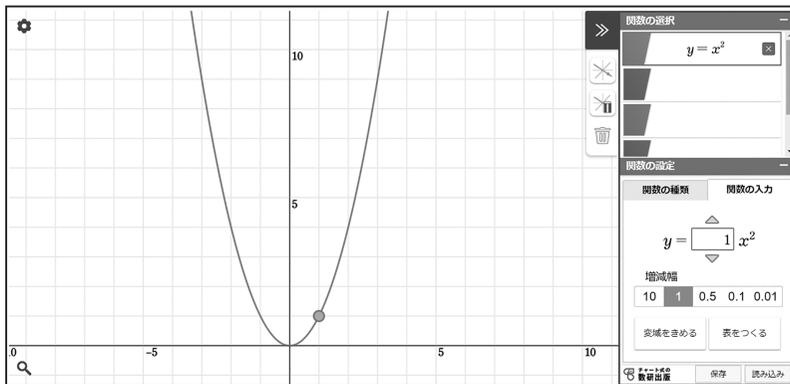


これからの 数学

考察コンテンツ 使用アイデア集



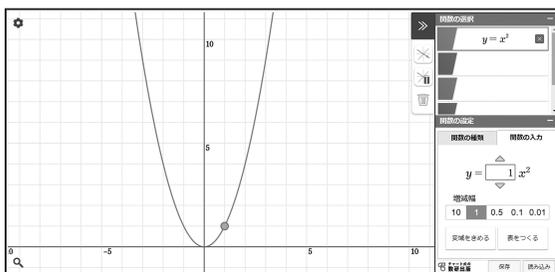
個別最適な学びと協働的な学びの実現に向けて

生徒1人に1台の学習者端末が配備され、ICTを利活用することによる個別最適な学びと協働的な学びの実現が期待されています。

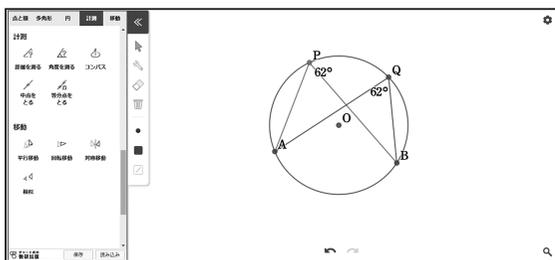
この冊子は、ICTを導入することで、より効率よく、より効果的な学びを実現しようとする先生方のための資料として作成しました。

数研出版発行の中学校教科書「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。

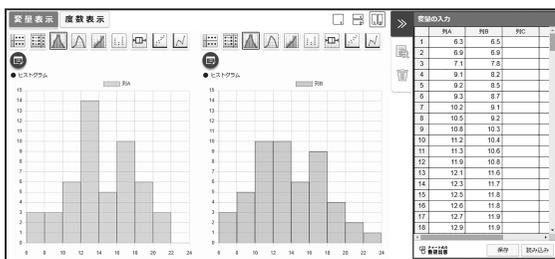
関数ツール



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「考察」アイコンからリンクするコンテンツのベースとなっているものです。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 「箱ひげ図の意味を理解する」	40
その他のコンテンツ（探究コンテンツ）	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」、 「ツールの使い方」

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。

課題の位置づけ、課題の内容とねらい、ツール活用のポイント、指導上のポイントを載せてあります。

「授業展開例」：授業の流れを対話形式で示しています。

「ツールの使い方」：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

$y = 2x$

関数の種類
関数の入力

$y = \square x$

増減幅
10 1 0.5 0.1 0.01

変換をきめる 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

$y = 3x^2$

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

変換をきめる 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

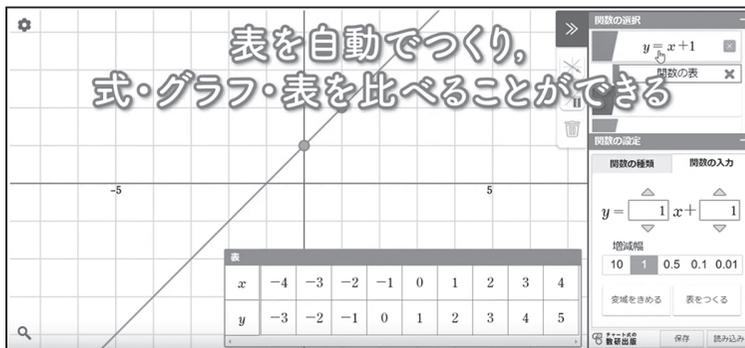
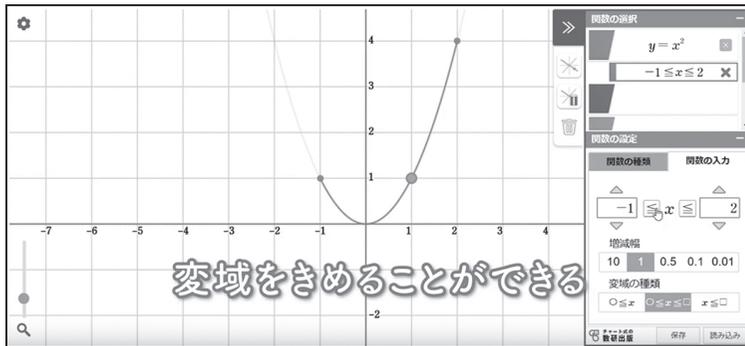
$y = x^2$

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

変換をきめる 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。

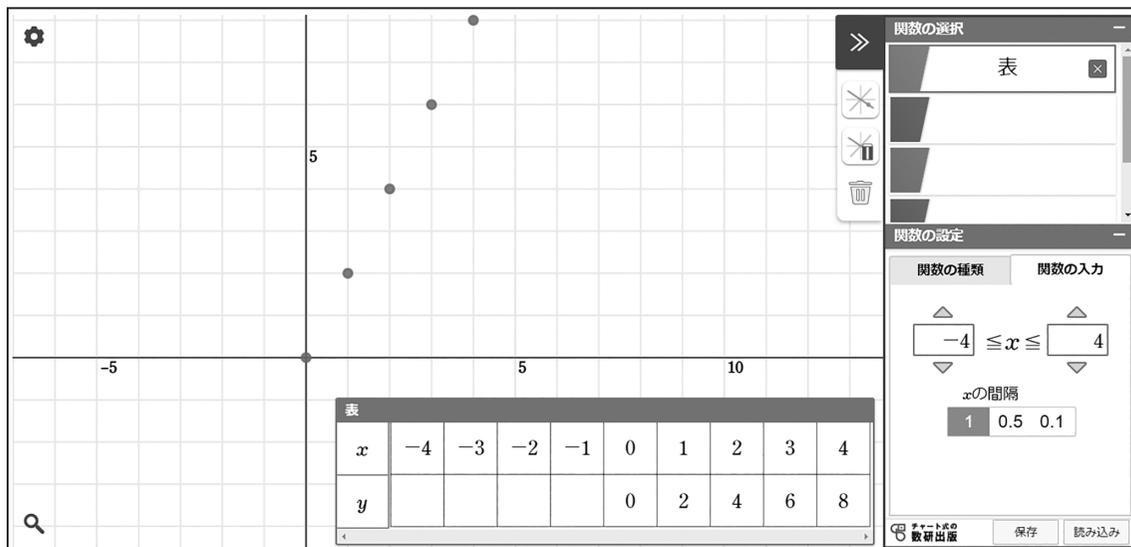


関数ツール
操作動画

比例のグラフ

課題

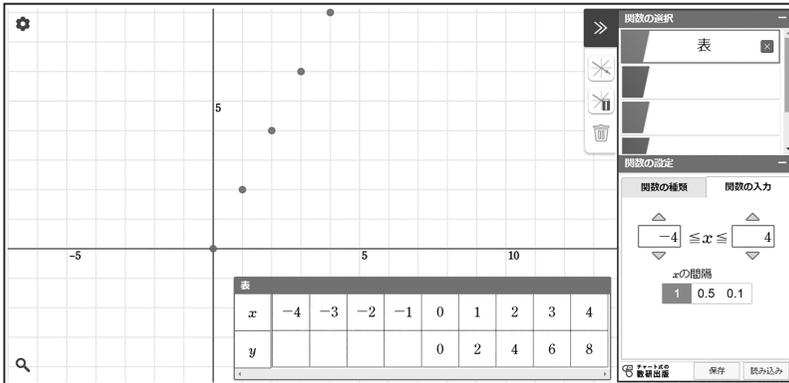
比例 $y=2x$ について、対応する x と y の値の表を完成させましょう。
関数ツールを利用して、 x の値を、0.5 おき、0.1 おきと細かくしていくと、
点の集まりがどのようなようになるか、説明しましょう。



【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になるか、説明しましょう。



【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。



「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。

「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。

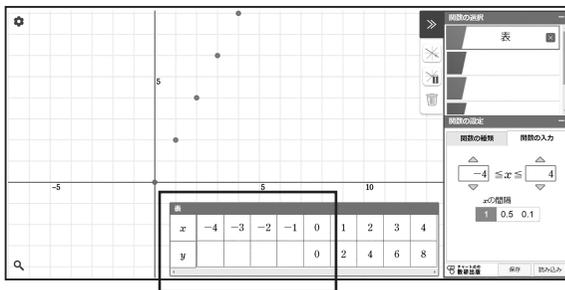


比例のグラフは、算数でも学んでいますね。
そのときのグラフは、どのような形でしたか？

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。



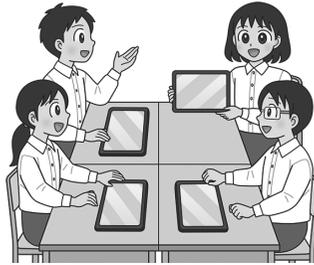
いまある点の並び方からすると、そのまま
左下に延びていくんじゃないかな。



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。



【ツールの使い方】 比例のグラフ

表から点をプロットする

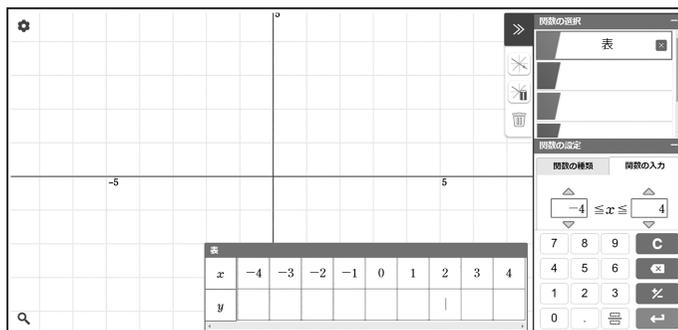
関数ツールを起動して、[関数の種類]から[表]を選ぶと、 y の値が空白になった対応表が画面に表示されます。

空白部分をタッチすると、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。

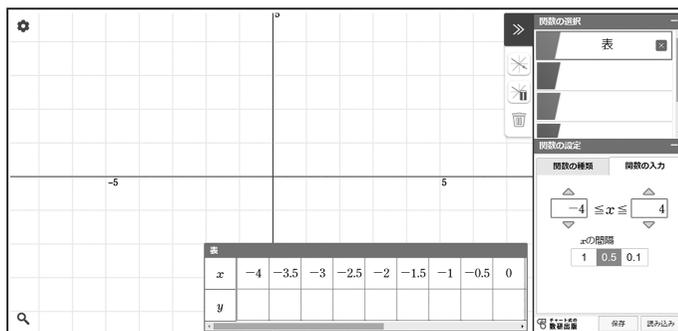
点のとり方を細かくする

[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。

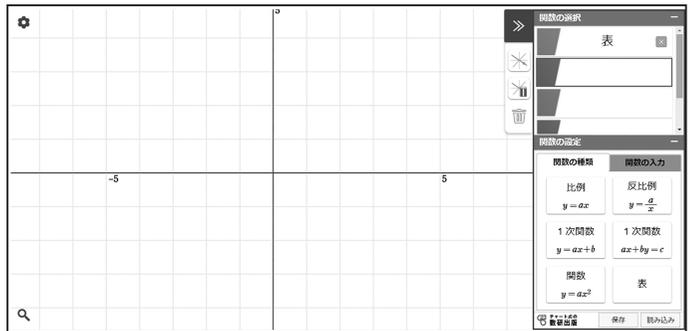
点をプロットする機能は、新しい関数を学ぶ際、グラフの形状をとらえる導入的活動に役立てることができます。



複数の対応表を作成する

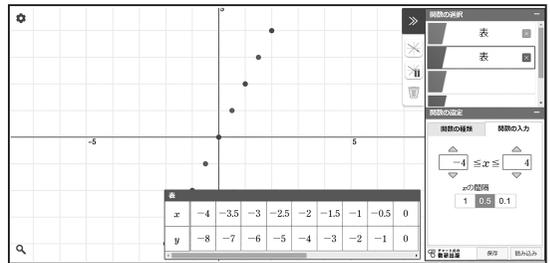
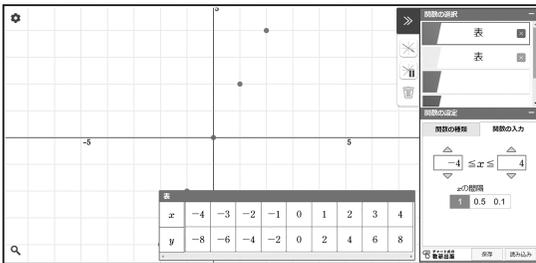
画面右側の「関数の選択」にある入力ボックスを切り替えると、異なる関数を入力することができます。

「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

教科書の QR コンテンツでは、保存できません。

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。

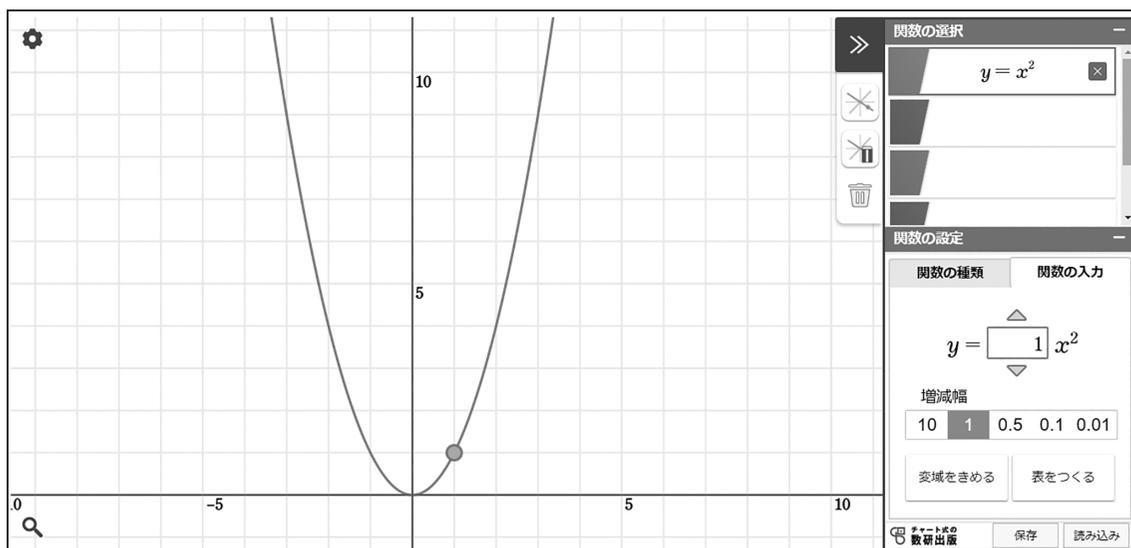


関数 $y=ax^2$ のグラフ

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開きぐあいはどうになりますか。また、 $a<0$ のとき、 a の値が変わるとグラフの開きぐあいはどうになりますか。

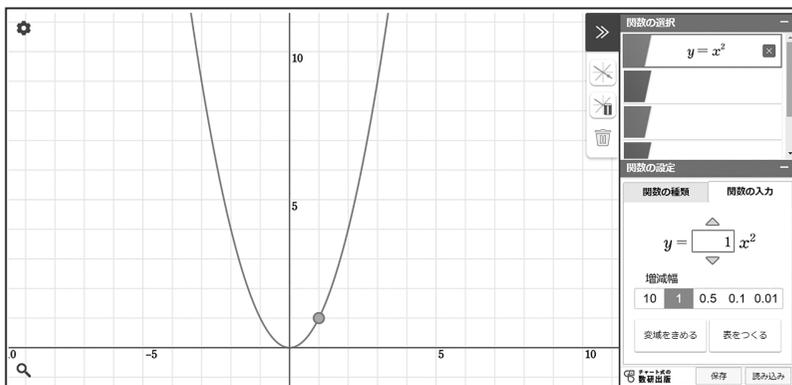
関数ツールを使って変化を調べ、自分のことばでまとめてみましょう。



【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開きぐあいはどのようになりますか。また、 $a<0$ 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。



【自分の考えやみんなの考え】

「記入例」

- ・ $a>0$ のときも、 $a<0$ のときも、 a の絶対値が大きくなると、グラフの開きぐあいが小さくなり、 a の絶対値が小さくなると、グラフの開きぐあいが大きくなる。

「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。

「課題の位置づけ」

関数 $y=ax^2$ のグラフの理解

「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形状の関係をとらえる。

「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」

課題に取り組ませる際にも、予想し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)



【授業展開例】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開きぐあいはどのようにになりますか。また、 $a<0$ 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。



関数 $y=2x^2$ のグラフは、関数 $y=x^2$ のグラフ上の各点について、その y 座標を 2 倍にした点の集まり、という説明ができましたね。

$y=3x^2$ だと 3 倍、 $y=\frac{1}{2}x^2$ だと $\frac{1}{2}$ 倍にした点の集まりになりました。



x の値が同じところで y の値を比べると、 $y=x^2$ のときの a 倍になるんだね。

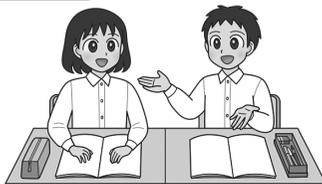


$y=ax^2$ の a の値を徐々に大きくしていくと、グラフはどのように変わっていくのでしょうか。
 $a>0$ の場合についてまとめてみましょう。

ここから関数ツール利用

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。





$a < 0$ だと、 a の値を小さくしていくと、
グラフが同じように細くなっていくね。

$a > 0$ の場合と反対になっているということになるのかな。



1つの説明でまとめて表すことも
できそうだよ。



関数 $y = ax^2$ のグラフには、
ほかにどのような特徴がありますか。

a の値が変わっても、グラフ
はいつも左右対称になってい
るね。

$y = ax^2$ のグラフと
 $y = -ax^2$ のグラフも
対称だね。



関数 $y = ax^2$ 以外の関数についても、 a の値を
変えたときのグラフの変化を見てみましょう。

比例について調べてみよう。



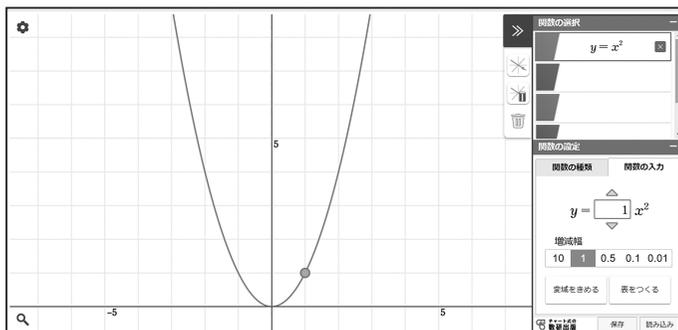
反比例について調べてみよう。

【ツールの使い方】関数 $y=ax^2$ のグラフ

座標平面の表示範囲を変更する

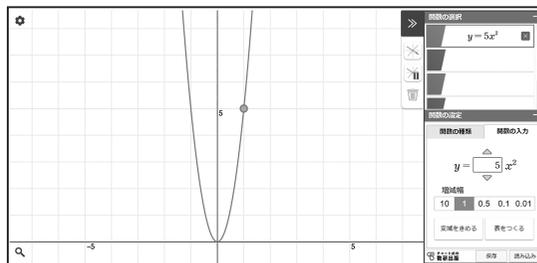
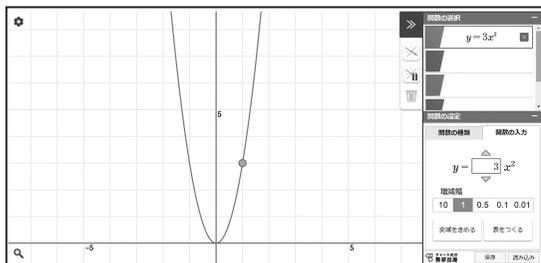
関数ツールを起動して、[関数の種類]から[関数 $y=ax^2$]を選べると、 $y=x^2$ のグラフが表示されます。

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。

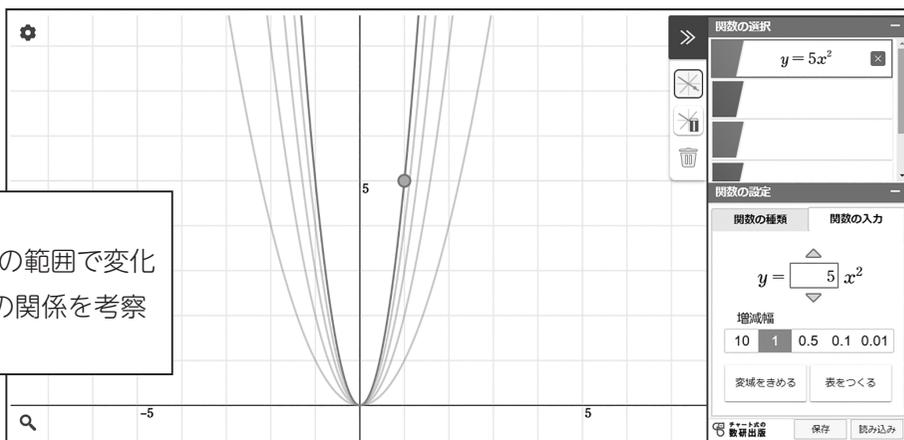


このとき、残像を表示することができます。

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》

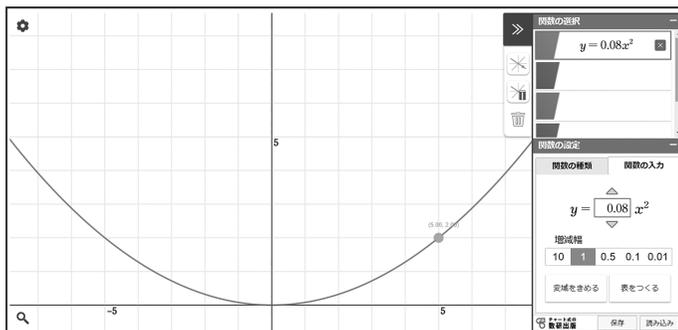
定数部分を $a > 0$ の範囲で変化させ、グラフとの関係を考察させる。



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。



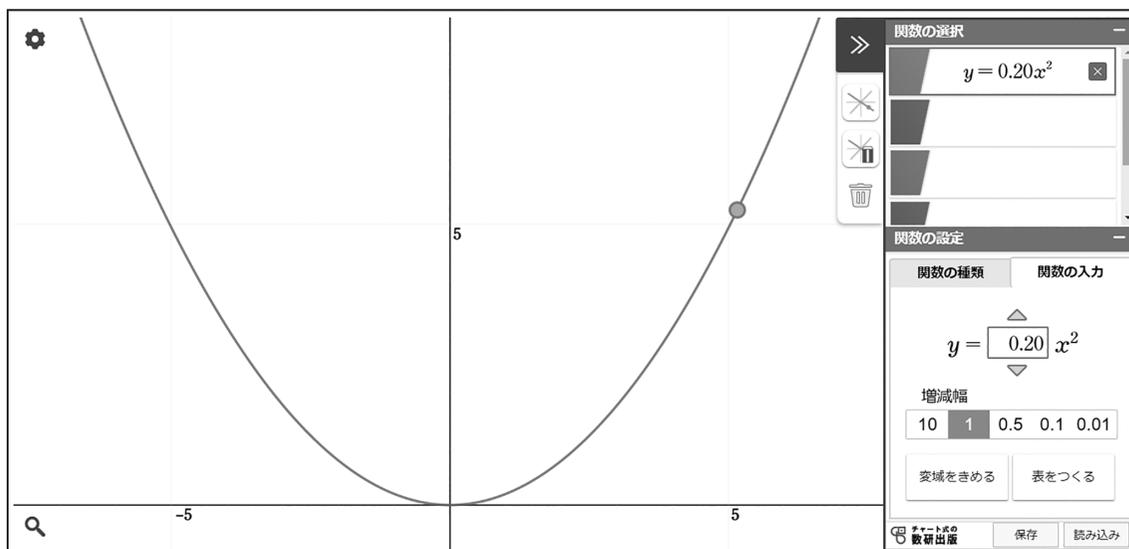
点の移動は格子に限定されていますが、画面左上の [設定: ⚙️] にある [格子線] のチェックを外すことで、滑らかに動かすことができます。

表示

- 格子線
- 軸
 - x軸
 - y軸
- 目盛り数値

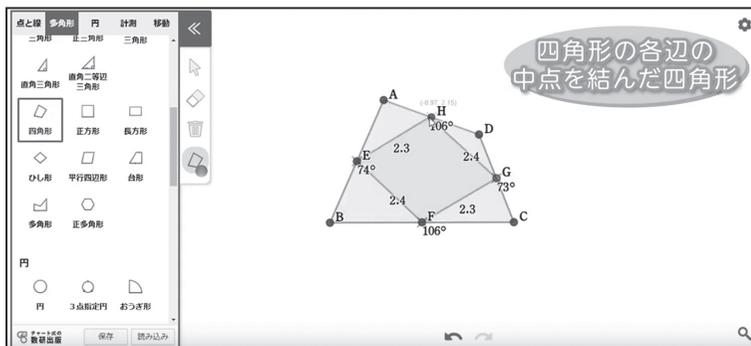
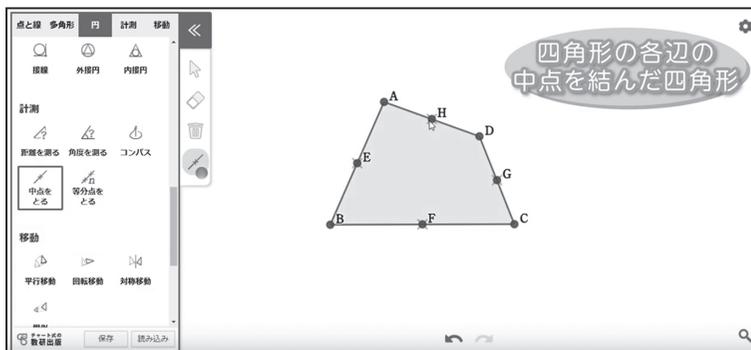
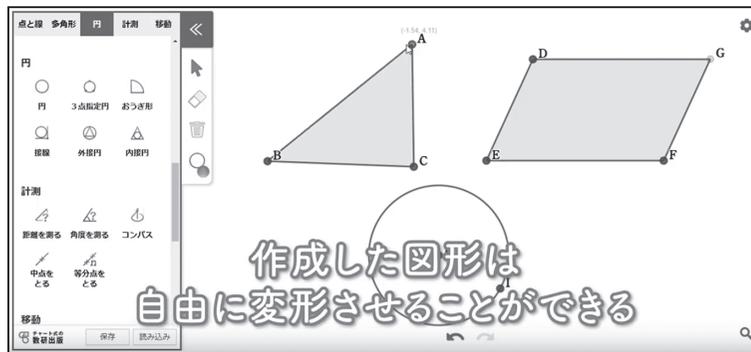
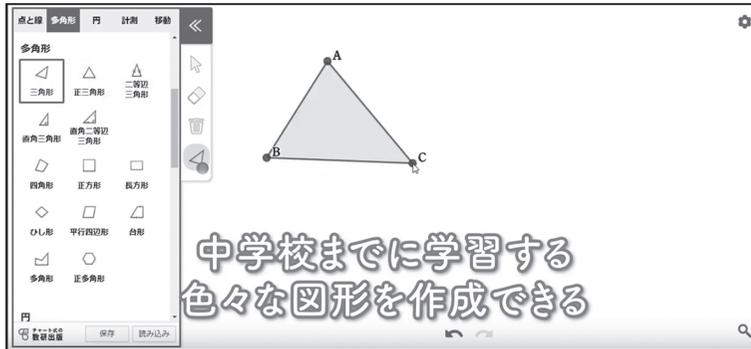
画像のエクスポート

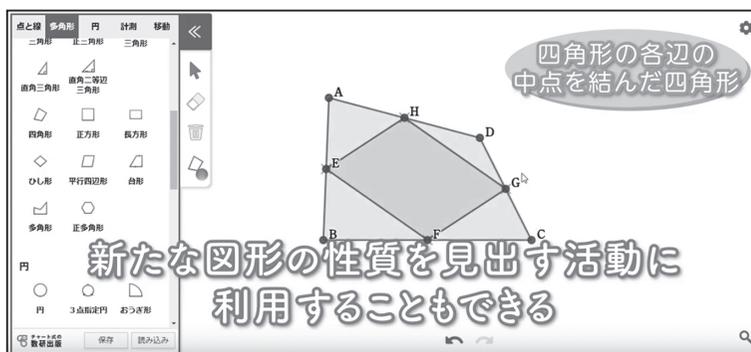
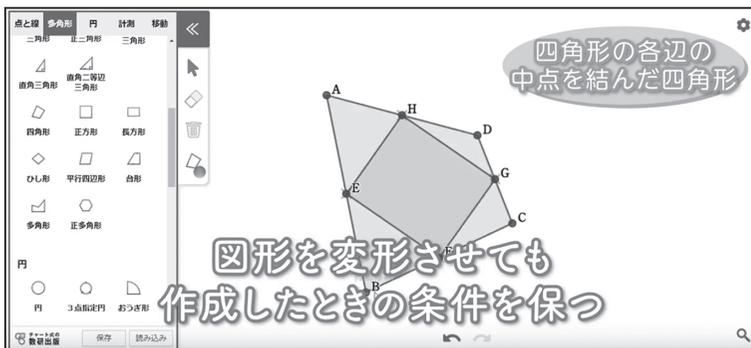
ヘルプ



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。

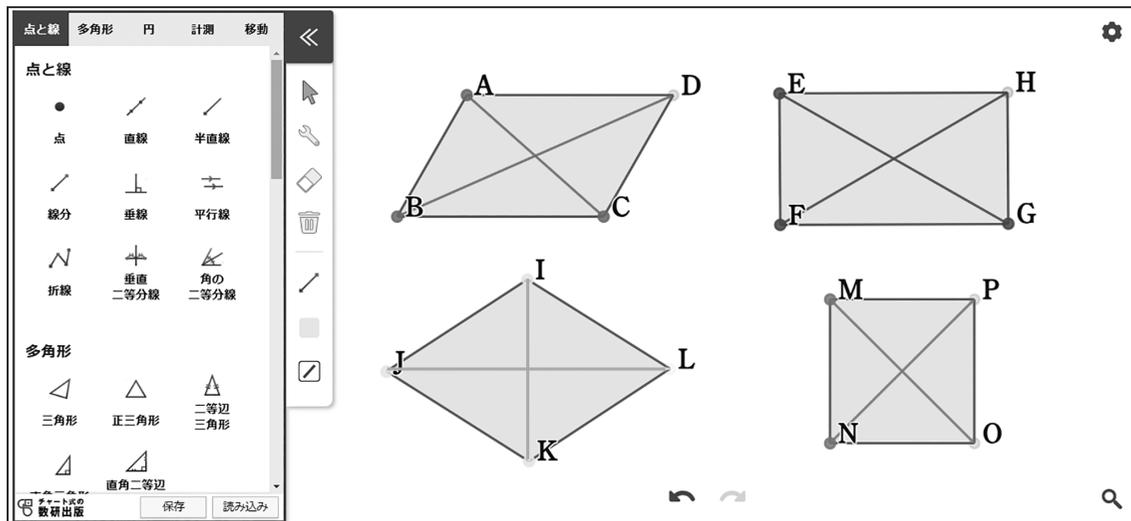


図形ツール
操作動画

特別な平行四辺形の対角線の性質

課題

平行四辺形，長方形，ひし形，正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てみましょう。

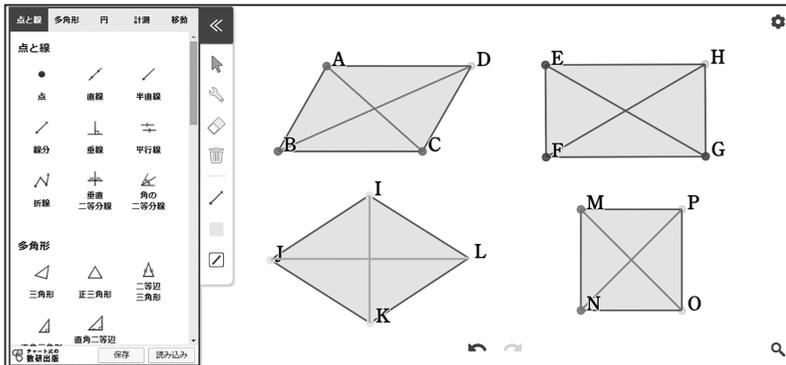


【自分の考えやみんなの考え】

課題 平行四辺形，長方形，ひし形，正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。

【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，長方形の対角線がつねに等しい長さであることをとらえやすくなる。

【自分の考えやみんなの考え】

【記入例】

- 平行四辺形の対角線は，たがいの中点で交わる。
- 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，平行四辺形と同じようにたがいの中点で交わる。

【指導上のポイント】

ツールで見てしまうと，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とよい。
(授業展開例参照)



【授業展開例】 特別な平行四辺形の対角線の性質

課題

平行四辺形，長方形，ひし形，正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。



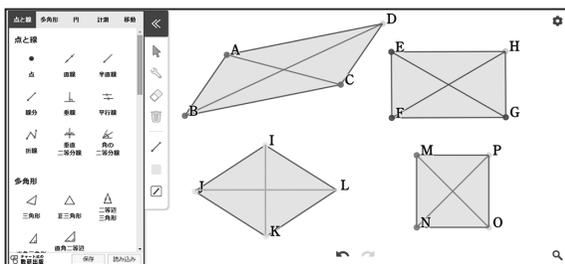
平行四辺形には，対角線に関する性質があったね。

「平行四辺形の対角線はたがいの midpoint で交わる」だったね。



図形ツールで平行四辺形を動かして，
確かめてみましょう。

ここから 図形ツール利用



確かに，いつも midpoint で交わっているね。

ほかにも特徴はあるかな？





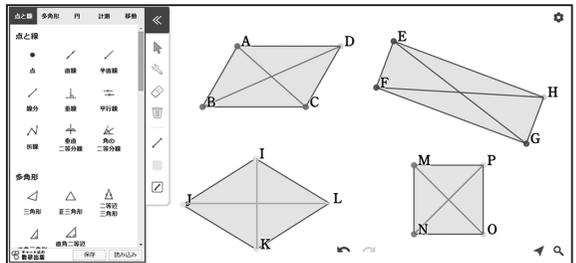
それでは、ほかの図形の対角線についても調べてみましょう。どのような特徴があるでしょうか。



長方形の対角線は、いつでも長さが等しくなっているんじゃないかな。



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。

正方形は、長方形の性質もひし形の性質ももっている図形だから…。



図形どうしの関係を確認することができましたか。共通する特徴を整理してみましょう。

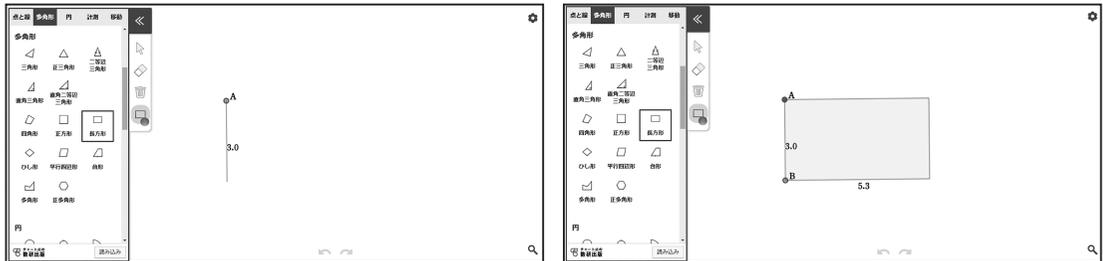


【ツールの使い方】 特別な平行四辺形の対角線の性質

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。

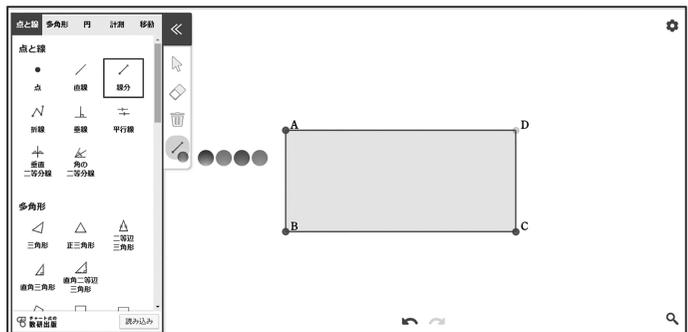
頂点の位置を順に決めるようにして、長方形を描いていきます。



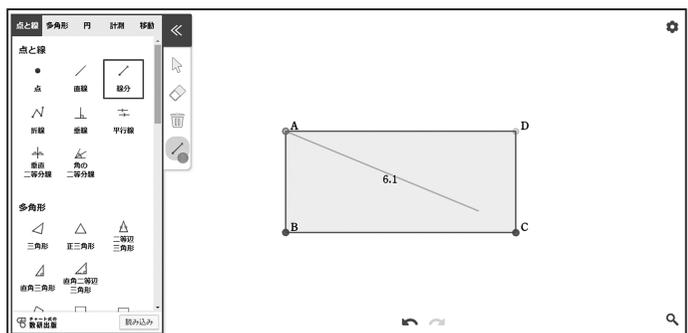
長方形が描けたら、対角線をひきます。

[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。

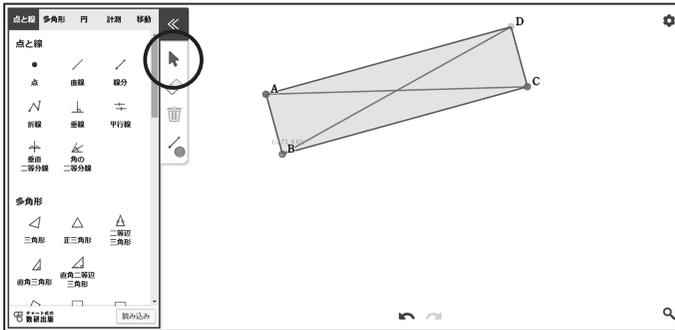


点のない位置を始点、または終点として線分をひきたい場合は、事前に[点と線]の中にある[点]で、端点となる点を打っておきます。

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（ABCD は長方形、AC と BD はその対角線）を保ったまま、描いた図形を変形させることができます。

矢印アイコン（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。

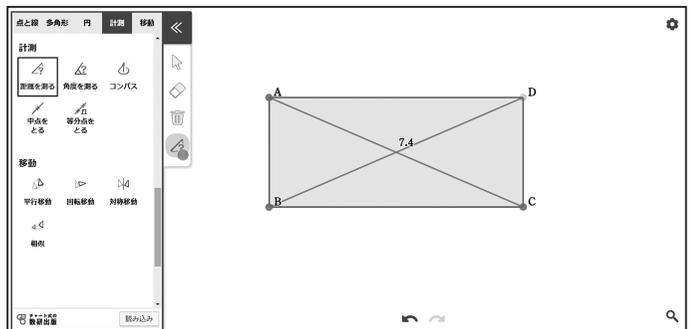
頂点以外を動かすと、図形全体が平行移動します。

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。

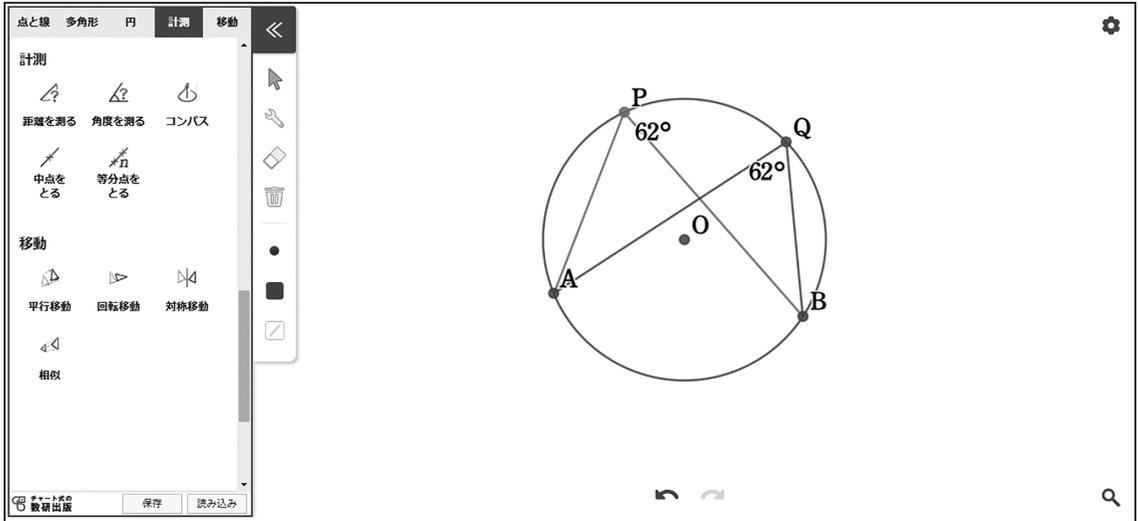
線分をひいたときと同じように、計測したい長さ（線分）の両端を指定すると、長さが表示されます。



円周角の定理

課題

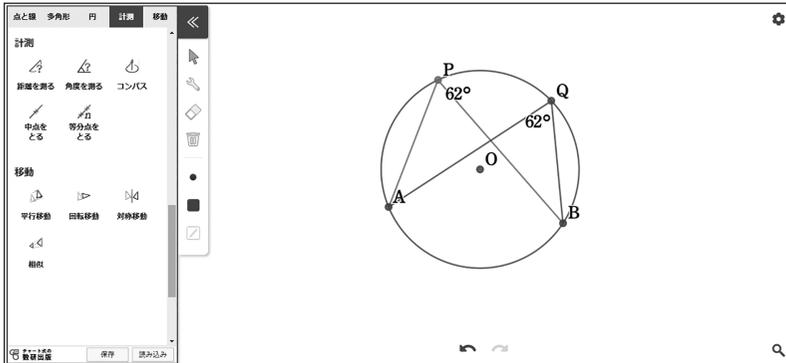
円 O の円周上に \widehat{AB} をとり, \widehat{AB} を除いた円周上に 2 点 P, Q をとります。
2 つの円周角 $\angle APB$ と $\angle AQB$ の関係を, 図形ツールを使って調べましょう。
また, 中心角 $\angle AOB$ と円周角との関係を, 図形ツールを使って調べましょう。



【自分の考えやみんなの考え】

課題

円Oの円周上に \widehat{AB} をとり、 \widehat{AB} を除いた円周上に2点P, Qをとります。
2つの円周角 $\angle APB$ と $\angle AQB$ の関係を、図形ツールを使って調べましょう。
また、中心角 $\angle AOB$ と円周角との関係を、図形ツールを使って調べましょう。



「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。

【自分の考えやみんなの考え】

「記入例」

- ・ $\angle APB$ と $\angle AQB$ は、点 P, Q をどこに移動させても大きさが変化しない。
- ・ 点 A, B の位置を変えると $\angle APB$, $\angle AQB$ の大きさが変わるが、 $\angle APB$ と $\angle AQB$ はつねに等しい。
- ・ $\angle AOB$ を測ると、つねに $\angle APB$, $\angle AQB$ の大きさの2倍になっている。

「指導上のポイント」

$\angle APB$ と $\angle AQB$ ははじめから計測された状態になっているので、図をぱっと見て「等しい」と答えてしまう生徒がいる。その関係がつねに成り立つものなのかどうかを問い、ツールで確かめる流れに展開する。



【授業展開例】円周角の定理

課題

円 O の円周上に \widehat{AB} をとり、 \widehat{AB} を除いた円周上に 2 点 P , Q をとります。
2 つの円周角 $\angle APB$ と $\angle AQB$ の関係を、図形ツールを使って調べましょう。
また、中心角 $\angle AOB$ と円周角との関係を、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、 $\angle APB$ は 62° ですね。
まず、点 P を動かしてみましょう。



点 P を動かしても、 62° 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 A や点 B も移動させて、別の図でも同じように試してみましょう。

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



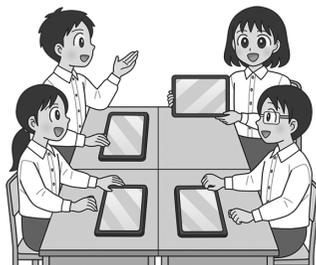
でも、そこから点 P を動かしても、やっぱり角度は変わっていないよ。
同じ円だと、円周角は等しいんだね。



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

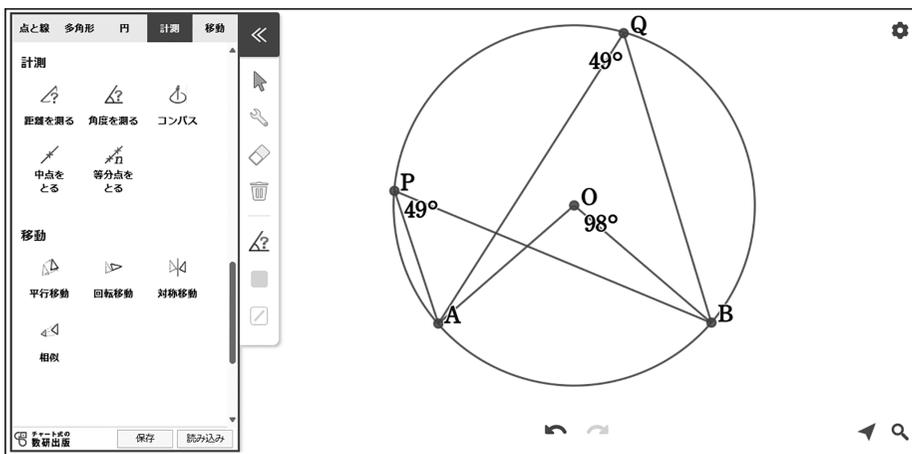
中心角は $\angle AOB$ だね。

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



A や B の位置を変えて
みたら、どうなるのかな。

やっぱり $\angle APB$ の大きさの
2倍になっているよ。



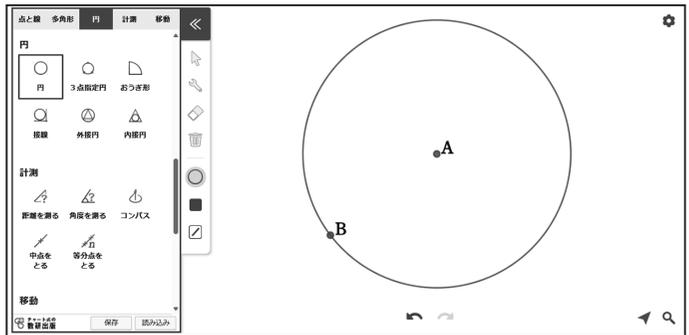
同じ弧からつくった円周角はどれも同じ大きさで、
中心角の大きさの半分になるということがわかったね。

【ツールの使い方】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。

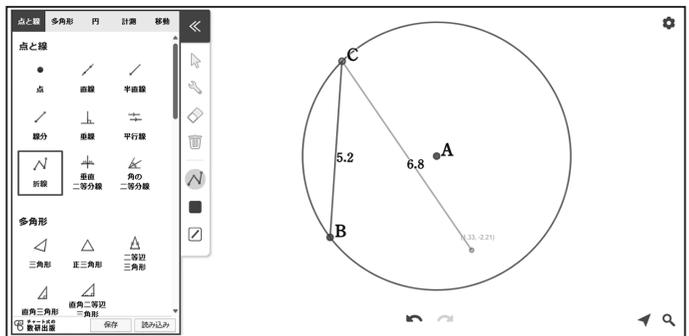
中心の位置、円周上の点（半径の大きさ）の順に決めて、円を描いていきます。



[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。

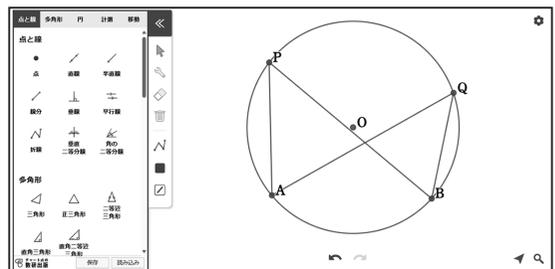
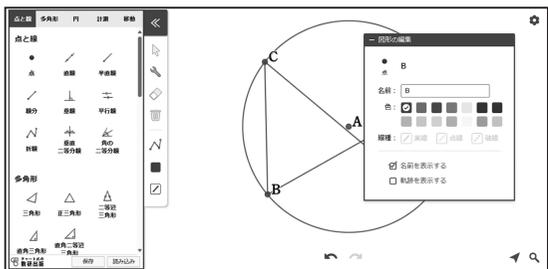
円周上の点は自動的にとられます。

中心角についても同様に描くことができます。



点の名前を変える

🔧 のアイコンになっている状態で点をタッチすると、点の名前を変えることができます。



点を移動させる

のアイコンになっている状態で点をタッチすると、その点が円周上を移動します。

《授業中の指示》

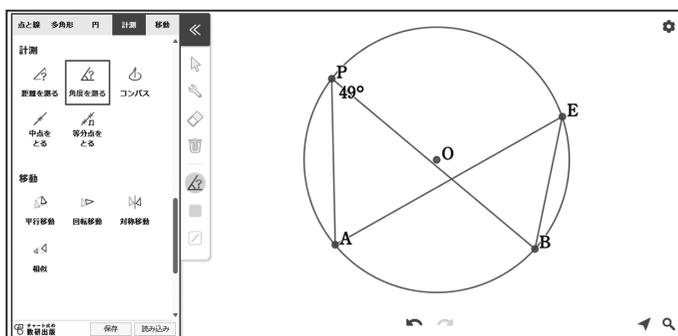
点Pを動かすことで、円周角の大きさの変化について考えさせる。また、点A, Bを動かし弧の大きさを変えることで、角度が変わっても同様のことがいえることに気づかせる。

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。



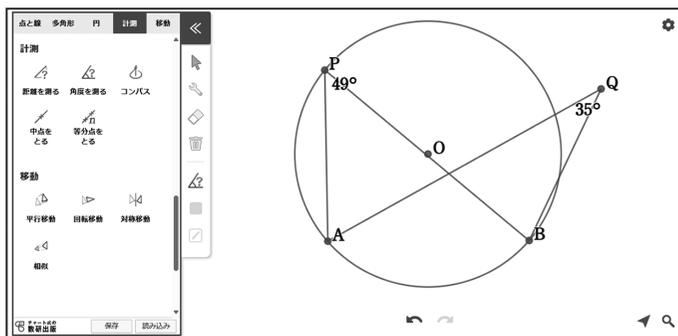
開いた図形の場合は、3点続けてタッチして、計測したい角を選択します。

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

円周角の定理の逆を見据えた描き方

[折線]で円周角をつくる時に、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。

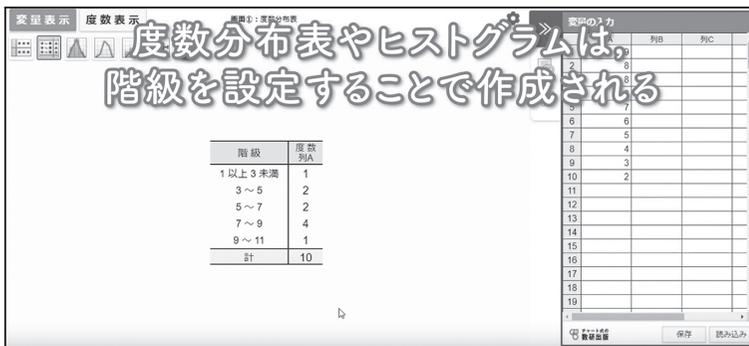
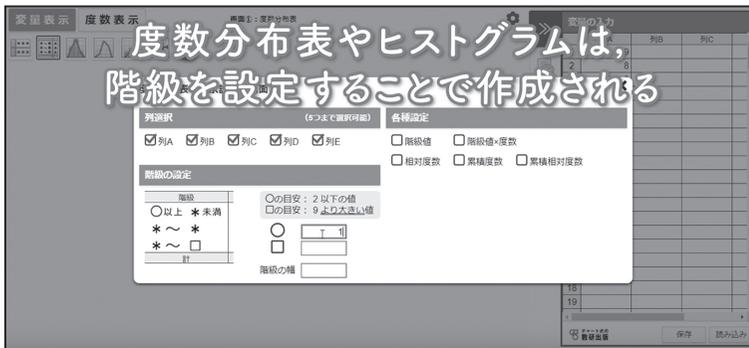
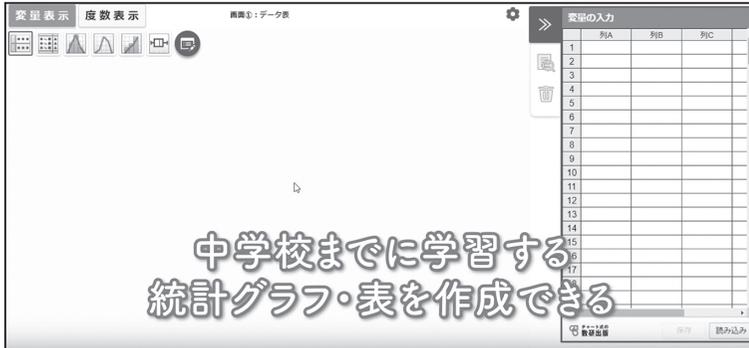
円の内部にあるときは角の大きさが円周角よりも大きく、外部にあるときは円周角よりも小さくなることにも気づかせることができます。

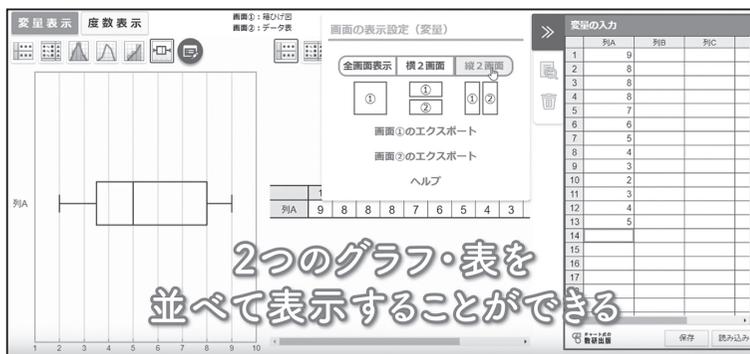
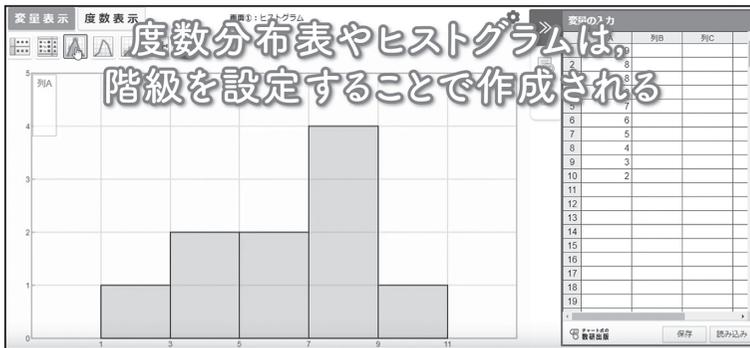


※ このツールは計測値を概数で表示するため、誤差が出る場合があります。

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）





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。

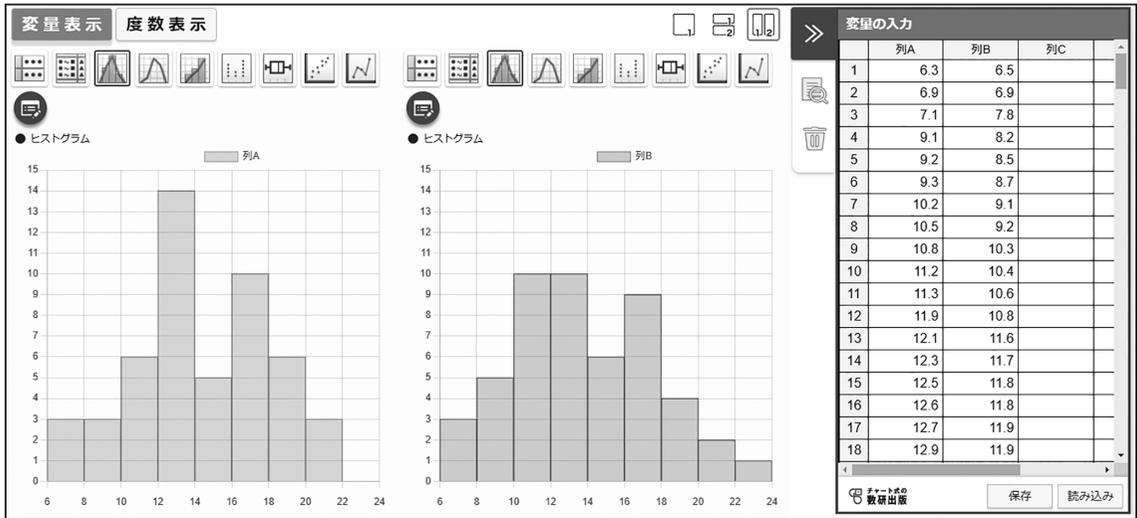


統計ツール
操作動画

ヒストグラムと分布のようす

課題

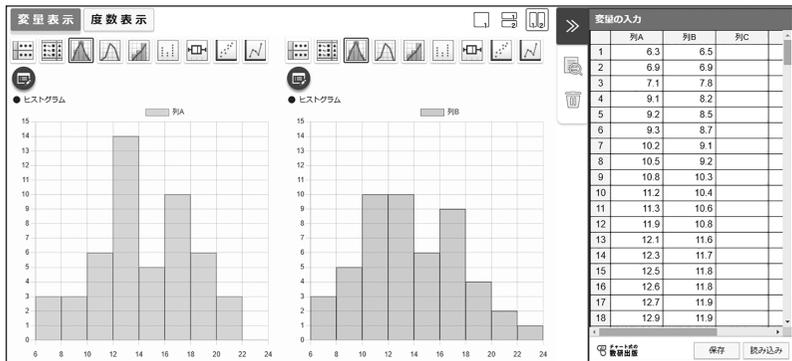
2つの都市A, Bの最高気温のデータを集めて、ヒストグラムに表しました。統計ツールを使って階級のとり方をいろいろと変え、分布のようすについて気づいたことを答えましょう。



【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】

階級のとり方を変えた場合のヒストグラムの比較

【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。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させる。

【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。

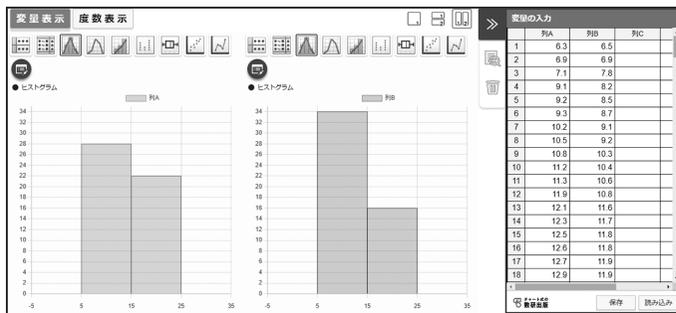
ここから統計ツール利用



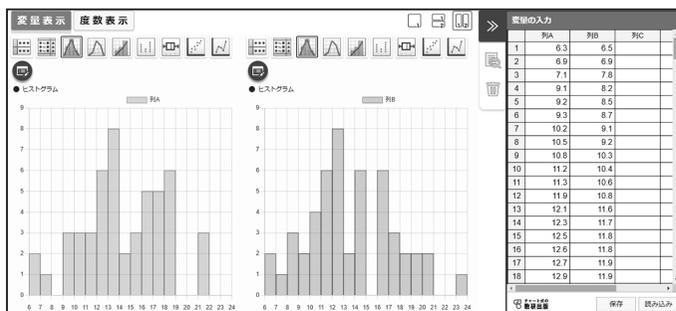
いまは、階級の幅が 2°C のヒストグラムが表示されていますね。
階級のとり方をいろいろと変えてみましょう。



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。

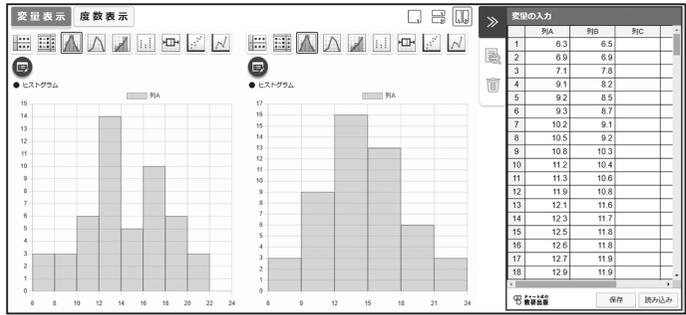


わたしは小さくしてみたのですが、
やっぱりわかりにくくなりました。





階級の幅を 3℃にしたヒストグラムと比べてみたよ。
2℃の方だけ真ん中がへこんだようになっているね。



2を3に変えるだけで、まったく違う形になってしまったね。



2℃のグラフ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。

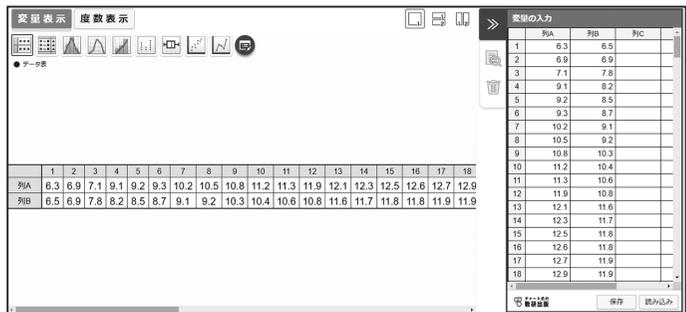


【ツールの使い方】ヒストグラムと分布のようす

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。

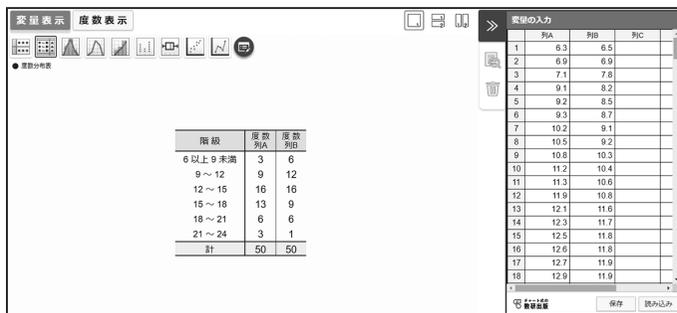


統計表・統計グラフを表示する

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。



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	設定
<input type="radio"/> 以上	<input checked="" type="radio"/> * 未満
<input checked="" type="radio"/> * ~ *	<input type="radio"/> * ~ □
<input type="radio"/> 計	

○の目安: 6.3以下の値
□の目安: 23.7より大きい値

○
□

階級の幅

変量表示 度数表示

● 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	1	-	-

変数の入力

	列A	列B	列C
1	6.3	6.5	
2	6.9	6.9	
3	7.1	7.8	
4	9.1	8.2	
5	9.2	8.5	
6	9.3	8.7	
7	10.2	9.1	
8	10.5	9.2	
9	10.8	10.3	
10	11.2	10.4	
11	11.3	10.6	
12	11.9	10.8	
13	12.1	11.6	
14	12.3	11.7	
15	12.5	11.8	
16	12.6	11.8	
17	12.7	11.9	
18	12.9	11.9	

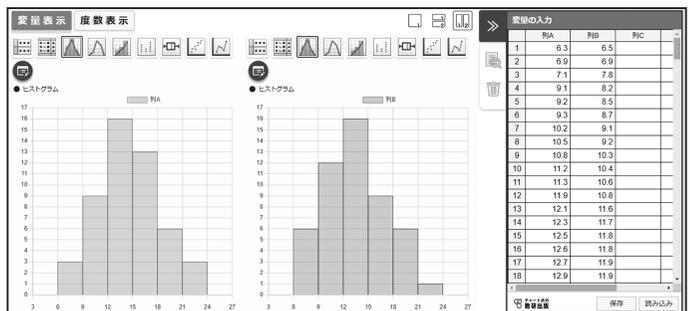
保存 読み込み

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。

画面上部で [横2画面] や [縦2画面] に切り替えて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。



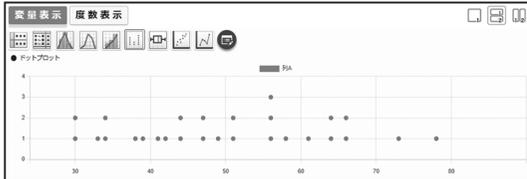
箱ひげ図の意味を理解する

課題

中学2年生の女子27人ずつのグループA, Bについて, 20mのシャトルランの記録をとり, ドットプロットをつくりました。

統計ツールを使って, ドットプロットから箱ひげ図をつくり, 箱ひげ図がどのようなことを表しているか, 気づいたことを説明しましょう。

グループAのデータ



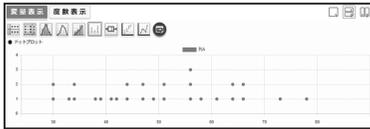
グループBのデータ



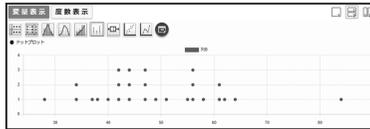
【自分の考えやみんなの考え】

課題 中学2年生の女子27人ずつのグループA、Bについて、20mのシャトルランの記録をとり、ドットプロットをつくりました。
統計ツールを使って、ドットプロットから箱ひげ図をつくり、箱ひげ図がどのようなことを表しているか、気づいたことを説明しましょう。

グループAのデータ



グループBのデータ



【自分の考えやみんなの考え】

「記入例」

- ・グループAとグループBの箱ひげ図を比べると、Aの方が箱が大きい。
- ・点が密集しているかどうかで箱の大きさが決まる。
- ・先端部分は、最大の値と最小の値を表している。
- ・箱の真ん中にある線は、中央値を表している。
- ・箱の両端は、それぞれ第一四分位数と第三四分位数を表している。

「課題の位置づけ」
箱ひげ図の意味の理解

「課題の内容とねらい」
既習のドットプロットと比べることで、箱ひげ図の意味をとらえさせる。2つを比較させることで、ドットプロットとの特徴の差についても考えさせる。

「ツール活用のポイント」
ツールを利用することで、箱ひげ図のかき方がわからない段階においてもドットプロットをもとに即座に箱ひげ図を表示でき、比較することができる。

「指導上のポイント」
ドットプロットと箱ひげ図を比べることで、箱やひげが何を表しているのかを考えさせる。

グループA



グループB



【授業展開例】箱ひげ図の意味を理解する

課題

中学2年生の女子27人ずつのグループA, Bについて, 20mのシャトルランの記録をとり, ドットプロットをつくりました。
統計ツールを使って, ドットプロットから箱ひげ図をつくり, 箱ひげ図がどのようなことを表しているか, 気づいたことを説明しましょう。

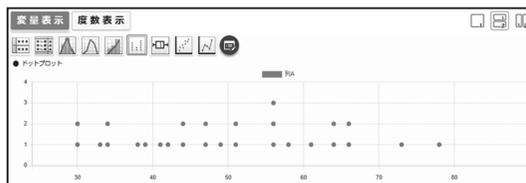


ドットプロットは小学校で学びましたね。
グループAのドットプロットからどんなことが読みとれますか。



最大の値と最小の値が
読みとれそうです。

代表値を求めることも
できそうだよ。



前の時間に学んだ四分位数は
どれになるかな。

データは27個あるから……



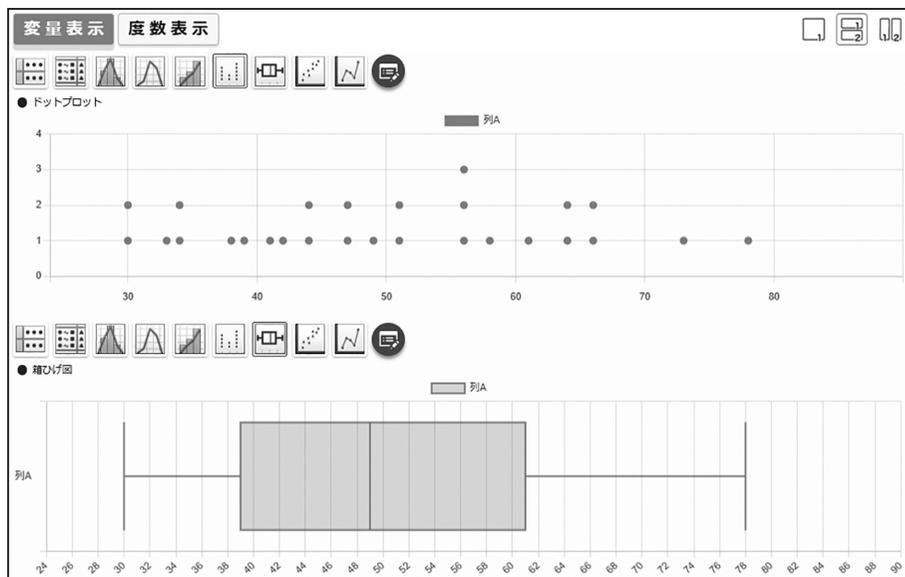
ここから 統計ツール利用



では, 表示をドットプロットから, 新しいグラフである「箱ひげ図」に切り替えてみましょう。
箱ひげ図とはどのような表し方なのでしょうか。
気づいたことを答えてみましょう。



箱ひげ図の両端は、ドットプロットでも
端の位置になっているよ。



最大の値と最小の値を表しているんだね。
それなら、図の端から端までの長さは、
範囲ということになるね。



長方形の大きさが、グループAとグループB
で違っているよ。何を表しているんだろう。

さっき見つけた四分位数が、長方形の端と
中央にある線の位置にきているよ。



箱ひげ図の特徴がわかってきましたね。
ドットプロットとのちがいについても考えてみましょう。

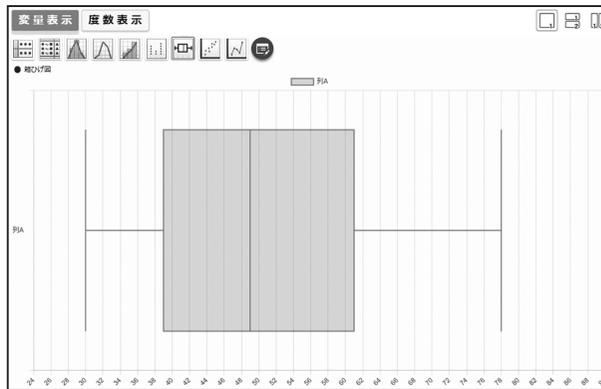
【ツールの使い方】箱ひげ図の意味を理解する

グループ A 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。

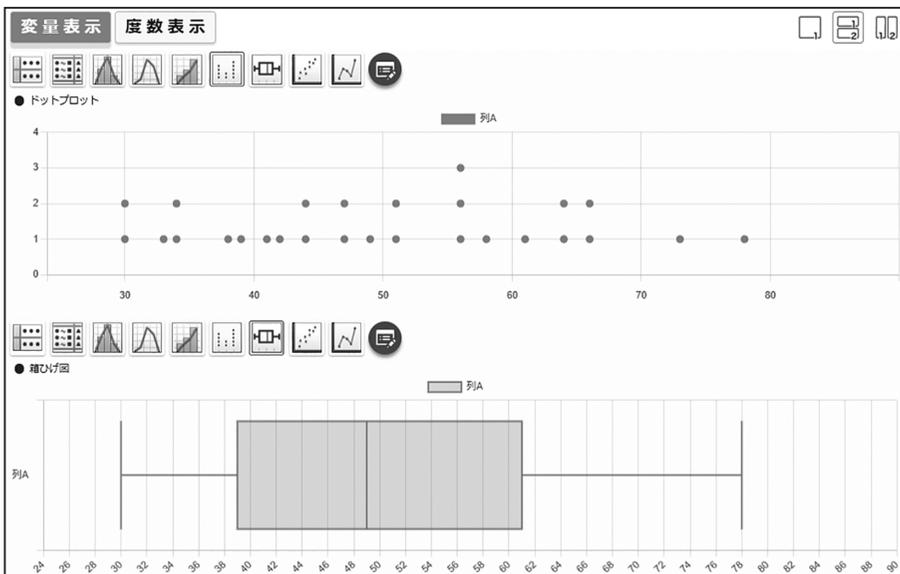


箱ひげ図



ドットプロットと箱ひげ図を並べて表示する

画面上部で [横 2 画面] や [縦 2 画面] に切り替えて表示することができます。ここでは、上の画面にグループ A のドットプロット、下の画面にグループ A の箱ひげ図を表示すると、比較しやすくなります。



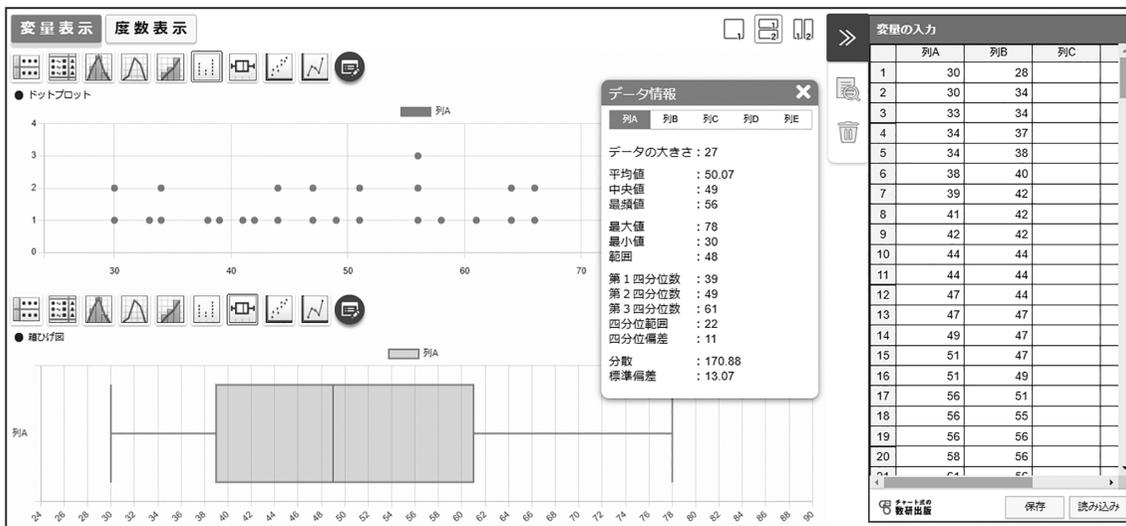
箱ひげ図の表示を変更する

マークから、箱ひげ図の向きを変えることもできます。



データ情報を表示する

マークから、データ情報を表示することができます。



グループ B の箱ひげ図を表示する

グループ B についても同様に確認し、箱ひげ図について考察していきます。

その他のコンテンツ

《探究コンテンツ》

教科書の「探究」アイコンからリンクするコンテンツです。

教科書で学んだ内容を発展させた課題や、章の内容を総合的に使って考える課題が用意されています。

第2章 文字と式	
探究コンテンツ	
正五角形の形に石を並べよう	>
ワークシート	>
考え方	>

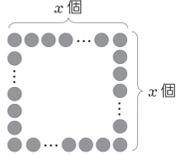
1年2章 文字と式の探究コンテンツ 「正五角形の形に石を並べよう」

正五角形の形に石を並べよう

教科書で関連する内容 (63-64 ページ, 83 ページ)

円柱の形をした石を並べて花だんをつくります。このとき、石がいくつ必要になるか、文字式を使って考えましょう。





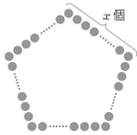
教科書で、正方形の場合について考えたね。



ほかの形の花だんをつくってみようかな。

課題

円柱の形をした石を、右のように正五角形の形に並べて、花だんをつくります。1辺に x 個の石を並べるとして、必要となる石の総数は、 x を使ってどのような式で表せますか。



教科書で取り上げた「正方形の形に石を並べて花壇をつくる」という教材の条件を変えて、文字式で表すことの理解を深めていく課題です。

考え方 正五角形の形に石を並べよう

1辺に x 個ずつ並べるというところは変わらないけど、石は正方形のときより多く必要になるよね。



辺が1つ増えるということから考えることはできないかな。



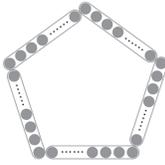
正方形の場合は $4x-4$ という式だったから、それに x をたせばいいのかな。



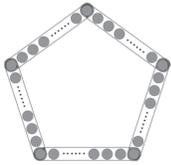
正方形で考えたときのように図をつくってみたらどうかな。



$(x-1)$ 個ずつに分けて囲ってみたよ。



x 個ずつ囲ってみたよ。重なる部分はあとでひいておけばいいね。





各課題には、生徒が独力で取り組むことも考慮して、「考え方」のシートが用意されています。

46

課題ごとに3種類のワークシートを用意しています。

- ワークシート1 「見通しを立てる」
- ワークシート2 「課題に取り組む」
- ワークシート3 「活動を振り返る」

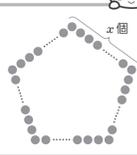
指導書セットに含まれる「探究コンテンツ指導と評価のサポートブック」に、ワークシートの記入例や評価基準例が掲載されています。

ワークシート¹ 正五角形の形に石を並べよう

課題を把握しよう!

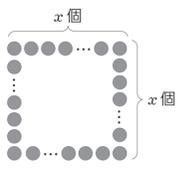
課題

円柱の形をした石を、右のように正五角形の形に並べて、花だんをつくります。
1辺に x 個の石を並べるとして、必要となる石の総数は、 x を使ってどのような式で表せますか。



これまでの学びとつなげよう。

正方形の形に石を並べて花だんをつくったときに必要となる石の総数は、 x を使ってどのような式で表せるか考えよう。



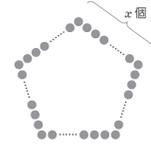
形が正方形から正五角形に変わっても、同じような考え方はできそうかな?

さあ、実際に正五角形の形に並べた石の総数の表し方を考えよう!

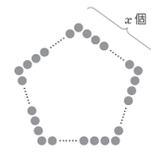
ワークシート² 正五角形の形に石を並べよう

課題を解決しよう!

x を使って石の総数を表す方法を考えよう。



ほかにはどのような表し方があるかな? 1つ求めることができたから考えてみよう!



ほかの生徒がちがう表し方をしていたら、なぜそのように表したのかを考えてみよう!

ワークシート³ 正五角形の形に石を並べよう

学んだことをふりかえろう!

- ① 今回の活動の中で、あなたが一番考えが広まったところ/深まったところはどこですか?
- ② そこを選んだ理由は何ですか? 活動の中で考えたこと、気づいたことを思い返しなが、自分のことばで表してみましょう。
- ③ 正五角形の形に並べた石の総数を x で表す活動の中で、あなたができたこと/できなかったことは何ですか?
- ④ ②や③の内容を今後の学習にどのように活かしていきたいですか?

これからの 数学

考察コンテンツ 使用アイデア集

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
