

math

がんばる先生のための算数・数学教育情報誌

# connect

[マス コネクト]

September  
2022

Vol. 5

Connect Voice

バンサー

尾形 貴弘

[小学校算数・中学校数学]

小中一貫 つなぐ・つながる!

算数・数学

[中学校数学]

子どもが主役の学びを  
デザインする



DX時代。  
改めて  
つなぐ学びに  
着目

東京書籍

Connect

Voice

大事なものは熱量です！

芸人も数学者も先生も



2

Connect Voice



vol. 05

パンサー

尾形貴弘

Takahiro Ogata

お笑いトリオ・パンサーの尾形貴弘さんは、NHK 総合テレビで放送中の『笑わない数学』にて、難解な数学の世界を大真面目に解説している。番組出演を機に「数学の印象が変わった」という尾形さんに、数学のこと、先生方へのメッセージを聞いた。



# π



## Profile

尾形貴弘 Takahiro Ogata

1977年4月27日、宮城県出身。小学生からサッカーに取り組み、仙台育英高校時代は主将で10番を背負って全国大会ベスト16。2002年、NSC東京校8期生となる。2008年6月に菅良太郎、向井慧とパンサーを結成。数多くのバラエティー番組に出演するほか、22年7月より、NHK総合テレビ「笑わない数学」にレギュラー出演。

笑わない数学  
HARAHANANI SUGAKU



### 「笑わない数学」に出演して 算数・数学の印象が変わった

小学生の頃、算数は得意な科目でした。答えがはっきり出るのが気持ち良くて計算も好きでした。

子どもの頃のイメージから、算数、数学は答えが一つしかないと思っていたのですが、NHKの『笑わない数学』に出演してから、その印象は変わりました。何人もの数学者たちが挑んでも、まだ解明されていない難問があったり、ふんわりした答えがあったり、今まで知らなかった数学の世界を知ることができて、すごく勉強になっています。

ただ、番組のギャラが最初に入った時、「尾形にNHKの数学の番組のギャラが入るわけがない」と所属事務所が勝手に判断して、相方の向井に入れてしまったのには参りました(笑)。



### モンティ・ホール問題は バラエティー番組で使える

数学の知識で、お笑いの仕事にも生かせると思ったのが「モンティ・ホール問題」です。

3つの扉のうち正解は一つで、二つは不正解。自分が一つの扉を選んだ後、答えを知っている出題者が残りの二つのうち不正解の扉を開けます。こうして二択になった時に好きなほうを選べるなら、選ぶ扉を変えるべきか?というのがモンティ・ホール問題です。

今までの自分は最初の意思を貫いて「変えない」という考えでしたが、変えたほうが正解の確率が高くなるという話です。これを知っていると、バラエティー番組などで、選択する場面が来た時にも生かせるなと思いました。僕らの場合は外れを引くほうが正解の時もあるんですけどね(笑)。

### 印象に残るサッカー部の先生 熱い気持ちは生徒に伝わる

学校の先生で印象に残っているのは高校のサッカー部の顧問の先生です。

すごく厳しくて3年間怒られてばかりでしたけど、最後の試合の後、「オマエら最高だったよ」と初めて褒めてくれました。ずっと厳しかった先生が頑張り認めて褒めてくれて、涙が溢れてきたことを今でも思い出します。先生が本気で向き合ってくれていたからこそ、そういう気持ちになったのだと思います。

勉強でも部活でも、先生の熱い気持ちというのは、きっと生徒に伝わるはずですよ。大事なのは熱量ですよ。

数学者たちが難解な問題に立ち向かうのも、僕らが大変な仕事にチャレンジするのも、「好きだから」という部分は共通しているのかなと感じています。それは先生方も同じでしょう。

授業でわかりやすく説明するのは大事ですが、うまく話そうとするよりも、「これが好きなんだ」という熱さがあると、生徒にもより勉強の楽しさが伝わるのかなと思います。



# つなぐ・つながり！ 算数・数学

前の学習とつなぐ。次の学習へのつながりをつくる。今も昔も変わることなく、先生方が大切にされていることです。統合的・発展的な学びが注目される中、今号では小・中で共通のテーマを設定し、あらためて学びのつながりに着目して教科書紙面を見てみましょう。



1年

## 場面の表現

1年の時から、**等号の意味**について繰り返し触れています。

ONE POINT!

1年② p.52

$3 + 2 + 4 = \square$

3に2をたして5、...

1つのしきにかくと、はじめに3びきいて、つぎに2びきいって、さいごに4びきいって、こたえ  $\square$  ひき

これはおかしだね。  
 $3 + 2 = 5 + 4 = 9$

3年

3下 p.52

はじめにあった数	買った数	全部の数
38	+ $\square$	= 50

本が38さつあります。何さつか買いました。全部で50さつになりました。

はじめの38さつ 買った  $\square$  さつ 全部で50さつ

(式) 38 (式)  $38 + \square$  (式)  $38 + \square = 50$

まとめ  
わからない数があっても、 $\square$ を使うと、お話のとおり場面を式に表すことができる。

式は、答えをもとめるためのものではなく、場面を表すこともできるね。



問題場面や考え、数量の関係などを、数、 $\square$ 、文字などを用いて式に表したり読み取ったりすることを積み重ねます。式を1つのことばとしてとらえ、中学校数学での活用の土台を築くんだね。

4下 p.58~59

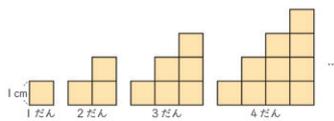
4年

## $\square$ を使った式(変数)

$\square$ や $\circ$ を**変数**として用いて、伴って変わる数量の関係を式に表して活用します。主に3・4年で文字の導入の土台を築き始め、以後活用していくことになります。

ONE POINT!

3 1辺が1cmの正方形のあつ紙を、下の図のように、1だん、2だん、...とならべて、階だんの形を作ります。20だんのときの、まわりの長さを求めましょう。



4 だんの数を $\square$ だん、まわりの長さを $\circ$ cmとして、 $\square$ と $\circ$ の関係を式に表しましょう。

だんの数	まわりの長さ
1	4
2	8
3	12
...	...

5 だんの数 $\square$ が50だんのとき、まわりの長さ $\circ$ は何cmですか。

## $\square$ を使った式(未知数)

ONE POINT!

$\square$ を**未知数**として用いて、場面の文脈通りに式に表すことを大切にしています。**中学校の方程式の学習の土台**となります。

6年

## 文字を使った式(変数、未知数など)

これまでの式に関する学習を統合して、 $x$ や $y$ などの文字を用いた式表現について知ります。中学校でも苦手とする生徒が少ない、**場面や関係などの式への表現や読み取りを重視**した展開です。

ONE POINT!

6年 p.28~29

$\square$  cmのとき  $\square \times 3.14 = \circ$  (cm)

$x$  cmのとき  $x \times 3.14 = y$  (cm)

まとめ  
 $x$ や $y$ などの文字を使うと、数量の関係を1つの式にまとめて表すことができる。

円の長さは、 $x$ と3.14の積で、それが $y$ ということだね。

式から、いろいろな場面が考えられるね。式は「算数のことば」だね。



CONN



# 図形の対称性と移動

START!

小学校



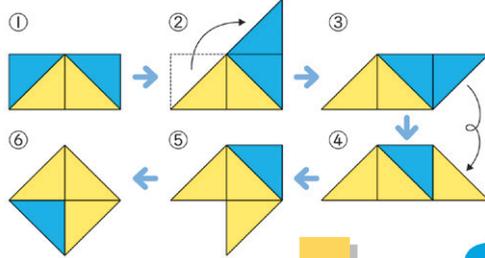
ELEMENTARY SCHOOL

図形を回す、ずらす、裏返す、といった操作を通して、経験的に図形の対称性に着目するところから始まり、徐々に図形の構成要素や関係に着目しながら、線対称、点対称な図形の性質を見出すよ。



1年 ② p.121

③ 1まいだけ うごかして、かたちをかえましょう。



1年

## 色板を使った操作活動

ONE POINT!

1年では、色板の操作活動を通して、**回転移動、平行移動、対称移動**に経験的に触れています。また、以後の学習では、例えば平行移動や回転移動による等積変形などを通して素地的な経験を積み重ねながら、**既習を生かすことの価値を実感**できるようにしています。

4年

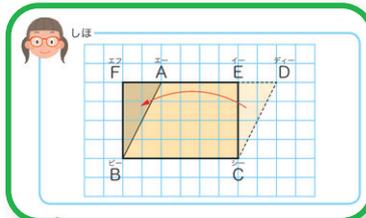
## 対称性に着目したかたちあそび

ONE POINT!

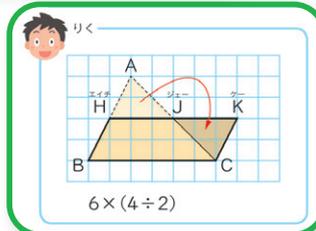
対称性に限らず、図形の性質を考察する際には、操作を大切にしたいものです。児童の操作活動の機会を保障するためにも、実態に応じて**デジタルコンテツを活用**するといでしょう。

5年

## 平行移動、回転移動による等積変形



5下 p.66



5下 p.52

下ののような形の数字を見たことはありますか？

電たくて見たよ、みさき、りく、時計でも見たよ。

③ 100から999までの数を、上の数字を使って表したとき、さかさから見ても変わらない数が30あります。その数を、できるだけ多く見つけよう。

6年 p.19

① これまでに学習した多角形について、線対称な図形か、点対称な図形か調べましょう。

これまでに学習した図形を、線対称な図形か、点対称な図形かに注目して見なおそう。

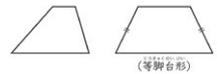
② 四角形 下の四角形について見なおしましょう。

- 線対称な図形はどれですか。対称の軸をすべてかきましよう。
- 点対称な図形はどれですか。対称の中心をかきましよう。
- 線対称な図形で、対角線が対称の軸になっているのはどれですか。また、そうでない四角形はどれですか。

図形	線対称	対称の軸の数の数	点対称
平行四辺形	×	0	○
ひし形	○	2	○
長方形	○	2	○
正方形	○	4	○

④ 上の図や表を見て、気づいたことをいましよう。

⑤ 右の台形について、上と同じように調べてみましょう。



## 線対称、点対称な図形

6年

対称性を着眼点に基本図形の性質を考察します。また、対称性を基にした図形の包摂関係にも触れやすい図形の配置にしています。

ONE POINT!

デジタル数字

下ののような形の数字を見たことはありますか？



電たくて見たよ、みさき、りく、時計でも見たよ。

- 上の10この数字で、さかさから見ても変わらないのはどれかな。 まず、頭の中で考えよう。その後、さかさになってたしかめよう。
- 11から99までの数を、上の数字を使って表したとき、さかさから見ても変わらない数が6あります。その数を全部見つけよう。 さかさから見ても変わらない数字を組み合わせて。
- 100から999までの数を、上の数字を使って表したとき、さかさから見ても変わらない数が30あります。その数を、できるだけ多く見つけよう。 友だちと協力してもいい。全部見つけられるかな。
- 上の数字で、時計を表現します。さかさから見ても変わらない時計をみつけよう。 時計は、午前や午後を使わない24時を以て考えよう。

右のような形のアルファベットにも、さかさから見ても変わらないものがあるかな。

A I U E O K S T N H M  
Y R W G Z D B P

4下 p.130

### 中学校



JUNIOR HIGH SCHOOL

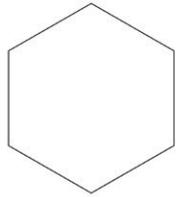
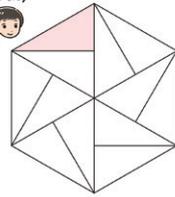
## 図形の移動

図形の移動をもとにしたしきつめ模様をつくる活動で、図形の移動と対称性の関係を観察して、**図形の見方を豊かに**できるようになっています。

1年

ONE POINT!

はるかさんは、下の図のように△と合同な図形を並べて、正六角形の中の模様をつくっています。

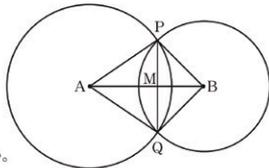


中学校では、回す、ずらす、裏返すを、「回転移動」「平行移動」「対称移動」としてさらに詳しく学ぶよ。図形の対称性を見方は、図形の移動、作図の根拠、おうぎ形の面積などで生かされてくるよ。



1年 p.167

**問1** 右の図は、点A, Bを中心とする2つの円の交点をP, Qとし、線分ABとPQとの交点をMとしたものです。四角形AQBPについて、次の間に答えなさい。



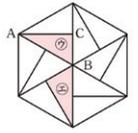
- (1) 等しい線分の組をすべてあげなさい。
- (2)  $\angle PAB$ と等しい角はどれですか。
- (3) PQとABはどんな関係にありますか。記号を使って表しなさい。



四角形AQBPは線対称な図形だから...

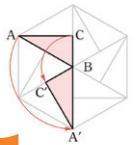
**Q** 下の図で、三角形①を移動させて三角形②に重ね合わせるには、三角形①をどのように移動させればよいでしょうか。

- ① 三角形①の点A, Cと重なり合う、三角形②の点A', C'を、右の図にかき入れましょう。
- ②  $\triangle ABC$ を、どの点を中心に、何度回転させれば、 $\triangle A'B'C'$ に重ね合わせることができるでしょうか。



図形を、ある点を中心として、一定の角度だけ回転させる移動を**回転移動**といい、中心とする点を**回転の中心**という。

右の $\triangle ABC$ を、点Bを中心として、反時計回りに $120^\circ$ だけ回転移動させると、 $\triangle A'B'C'$ に重ね合わせることができる。



1年

## 回転移動

ONE POINT!

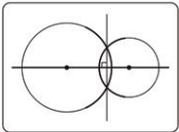
点対称移動では、中心の位置と回転させる角度を考える必要があります。理解が難しいところです。**デジタルコンテンツを使った操作活動が効果的**です。

## 基本の作図

1年

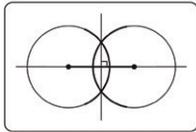
基本の作図は、**2つの円の対称性**をもとにして説明しています。

ONE POINT!



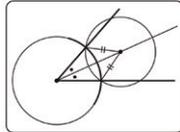
図①

1年 p.168



図②

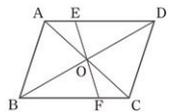
1年 p.171



図③

1年 p.173

**例1**  $\square ABCD$ の対角線の交点をOとし、Oを通る直線が辺AD, BCと交わる点をそれぞれE, Fとすると、 $OE = OF$ となります。このことを証明しなさい。



**考え方**  $OE = OF$ を証明するためには、どんなことがいえればよいか考えてみよう。

**証明**

$\triangle AOE$ と $\triangle COF$ において  
 平行四辺形の対角線はそれぞれの中点で交わるから  
 $OA = OC$  …… ①  
 対頂角は等しいから  
 $\angle AOE = \angle COF$  …… ②  
 $AD \parallel BC$ より、平行線の錯角は等しいから  
 $\angle EAO = \angle FCO$  …… ③  
 ①, ②, ③より、1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから  
 $\triangle AOE \cong \triangle COF$   
 合同な図形の対応する辺は等しいから  
 $OE = OF$

この証明から、平行四辺形が対角線の交点を対称の中心とする点対称な図形であるという見方ができる。

2年

## 平行四辺形の証明

ONE POINT!

平行四辺形が、対角線の交点を中心とした**点対称な図形**であることを証明しています。

# 関数関係の活用



4年

## 伴って変わる2量を見出す

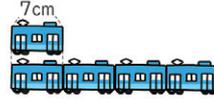
比例関係を仮定した問題解決の土台となる、**伴って変わる2つの量を自ら見出す**ことも大切にしています。

START!

小学校

2下 p.32

2 7cmの電車のおもちゃの4ばいの長さは、何cmですか。



2年

## かけ算と比例

ONE POINT!

一方の量がn倍になると、伴って変わるもう一方の量もn倍になるという比例関係は、乗除の場面の前提であり、子どもにとっても自然です。2年のかけ算の学習などから、**無意識的に比例関係を活用**しています。

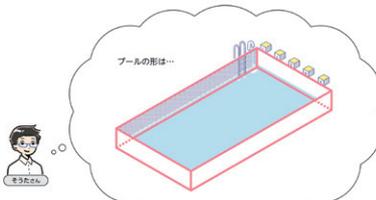
1年 p.119



1 何がわかれば、箱がいっぱいになるまでに数えられる紙の枚数を求めることができますか。

1年 p.115

1 何がわかれば、満水になるまでの時間を予想することができますか。



中学校



JUNIOR HIGH SCHOOL

CONN

## 関数の関係にある数量を見出す

ONE POINT!

関数の問題解決に必要な、**関数の関係にある数量を見出す**問題を大切にしています。

1年 p.120

比例

$y$ が $x$ の関数で、次のような式で表されるとき、 $y$ は $x$ に**比例する**という。  
 $y = ax$

比例  $y = ax$  では、 $x$ の変域を負の数にひろげても、比例定数が負の数の場合でも、正の数の場合と同じ性質が成り立つ。

比例  $y = ax$  では、 $x$ の値が2倍、3倍、4倍、... になると、 $x=0$ は考えない、それに対応する $y$ の値も2倍、3倍、4倍、... になる。

1年 p.125

## 比例の定義と性質

ONE POINT!

小学校で学んだ比例を、中学校では関数としてとらえなおし、式で定義しています。一方で、**小学校で学んだ比例の定義は比例の性質として学びなおします。**

1年

## 比例とみなすこと

行列に並ぶときの待ち時間を予想する問題では、**待ち時間と関数の関係にある数量を探ること、比例とみなすこと**を学びの中心としています。

ONE POINT!

1年 p.145



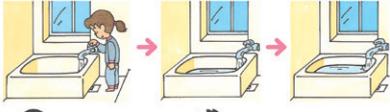
Q ポップコーンを買いたい終わるまでにかかる待ち時間を予想してみましょう。

1 待ち時間を予想するためには、どのようなことがわかればよいでしょうか。

### ともなって変わる量は？

1つの量が変わると、ともなって変わる量について考えてみよう。

② 水を入れる **時間** が長くなると、ともなって変わる量は？



あみ 「水の深さ」がふえる。 りく 「ふろにたまる水の量」が...

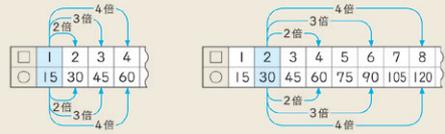
4下 p.54

5年

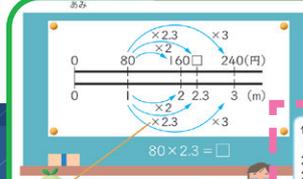
### 比例の定義

5上 p.34

2つの量□と○があり、□が2倍、3倍、...になると、それにともなって○も2倍、3倍、...になるとき、「○は□に比例する」といいます。



1 1mのねだんが80円のリボンを、2.3m買いました。代金はいくらですか。



代金は、リボンの長さに比例します。リボンの長さが2.3倍になれば、代金も2.3倍になると考えて、かけ算が使えそうです。

5下 p.41~p42

### 比例関係を仮定した立式

小数のかけ算では、長さや代金の比例関係を前提とすることによって立式する考えを取り上げています。比例の定義を小数のかけ算の直前に扱う配列にして、小数のかけ算の学習で比例を活用しやすくしています。なお、小学校の比例の定義は変化の関係によるものです。

6年 p.147~149

#### 4 比例の利用

1 画用紙300枚を、全部数えなくて用意する方法を考えよう。



① 画用紙について、枚数が変わると、それにともなって変わる数量は何ですか。  
重さです。 厚さにもあります。  
画用紙の重さから、300枚の画用紙を用意する方法を考えよう。

1枚の重さをはかってみよう。 例えは、10枚の重さをはかってみよう。

#### 7 今日の学習をふり返ってまとめよう。

まとめ  
画用紙の重さは枚数に比例すると考えて、その関係を使うと、画用紙を全部数えなくても、およその枚数を用意することができます。

表や式を使って説明するわかりやすいね。  
枚数が変わると、それにともなって変わる数量には、厚さもあるよ。

② この画用紙10枚の厚さは2mmありました。このことをもとにして、300枚用意する方法を説明しよう。

画用紙の枚数と厚さ

枚数x(枚)	10	300
厚さy(mm)	2	□

### 2量の比例関係を仮定した問題の解決

300枚の紙を数えなくて用意する方法を考える問題を、重さが枚数に比例すると仮定して解決します。なお、問題の解決後は、重さのほかに枚数と比例する量として、積み上げたときの高さに着目した問題の解決にも取り組みます。これらを通して、比例関係を仮定した問題の解決(関数とみなす)の素地をつくります。

中学校では、比例と反比例を関数として見直すよ。関数関係を見出すこと、既習の関数とみなして問題を解決することを扱っているよ。

2年

3年

### 関数とみなすこと

2年の1次関数、3年の関数  $y=ax^2$  でも、日常生活場面の問題を解決する場合には、数量の間の関係を関数とみなすことを大切にしています。

### 飲み物はいつまで冷たく保てる？

夏の暑い日に、冷たい飲み物を持ち運ぶとき、保冷バッグが便利です。保冷バッグに入れるとどれくらいの間、飲み物を冷たく保てるでしょうか。

① 飲み物を冷たいと感じる温度は、10℃以下といわれています。気温が30℃のとき、保冷バッグに入れたペットボトル飲料を10℃以下に保てる時間を予想しよう。

気温が30℃のときに、保冷バッグに入れたペットボトル飲料の温度の変化	時間(分)	温度(℃)
	20	5.2
	30	5.8
	40	6.5
	50	7.0
	60	7.6

2年 p.83

1年 p.146

下の図は、はるかさんが並び始めたときの行列のようすです。



並び始めてから5分後には、行列は次のようになっていました。



② 行列がどのように進むと考えると、待ち時間を予想することができますか。



# 問題解決の方法と デジタルコンテンツの活用

小学校

4年

## L字型の面積の求め方

1年間に3回設定されている「今日の深い学び」では、問題解決の過程を積極的に可視化して、算数・数学らしい問題解決の方法や表現力が徐々に育つようになっているよ。デジタルコンテンツを活用した学びの深まりも大切にしているんだ。



ONE POINT!

CONN



考えたことを図や式などを使って表現し、また、表現したものをみて考えを深める展開を重視しています。側注では、各学習段階で大切にしたい視点についても記述しています。

今日の深い学び 2  
L字型の面積の求め方

2 下のような形の面積を求めよう。

問題をつかもう。

●今日のこんな問題かな。

●どのように考えれば、かいた方がわかるかな。

●自分で考えたことでも、他の人が見てもわかるかな。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●157ページのカードを使おう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●157ページのカードを使おう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

今日の深い学び 3  
L字型の面積の求め方

みんなの考えを説明しよう

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●157ページのカードを使おう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

今日の深い学び 4  
L字型の面積の求め方

今日の学習をふり返ってまよめよう。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●157ページのカードを使おう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

4下 p.69~71

ONE POINT!

L字型の面積の求め方を考えるためのデジタルコンテンツが設定されています。デジタルコンテンツを活用することで、例えば次のような効果が期待できます。

- 苦手な子どもも考えようとする。  
(心理的、物理的負担感の軽減)
- 分解、移動、書き込み、消去、やり直し等が簡単にできるため、説明しやすく、多様に考えやすい。  
(学習の効果、効率の向上)

デジタル端末で試行錯誤したことを、ノートに整理して書くことにより、表現力が高まるとともに、思考の過程や履歴がノートに蓄積されていくことになります。

今日の深い学び 5  
L字型の面積の求め方

自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●157ページのカードを使おう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

今日の深い学び 6  
L字型の面積の求め方

今日の学習をふり返ってまよめよう。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

●自分の考えを、図や式を使ってかきまよう。

●157ページのカードを使おう。

●1つづつ、形の考えを深めてみよう。

4下 p.72~73

ONE POINT!

思考と表現はお互いを高め合う関係です。授業のページの直後にある「算数マイノートをつくらう」では、授業ページの時間のノートの例とともに、ノートを使った学習の振り返りの例(ノートの例横の🔍)も示しています。

### ほかの「今日の深い学び」も見てみよう!

2年 下 p.43~47 「チョコレートの数」

4年 上 p.63~67 「180°より大きい角度」  
下 p. 7~11 「●の数」

6年 p. 63 ~ 67 「分数、小数、整数の混じった乗除計算」  
p.111~115 「芋型の面積」  
p.147~151 「比例の利用」

3年 上 p.15~19 「12x4の答え」  
下 p.13~17 「小数の多様な見方」  
下 p.79~83 「三角形のかき方」

5年 上 p.21~25 「L字型の体積」  
上 p.87~91 「四角形の内角の和」  
下 p.95~99 「棒の数」



3年

中学校では、章に1カ所「深い学びのページ」を  
設けて、数学的活動の一例を示しているよ。デ  
ジタルコンテンツを利用した問題もあって、主  
体的・対話的で深い学びをデジタルコンテ  
ツで実現できるような問題も用意しているよ。



### 四角形の各辺の 中点を結んだ図形は？

3年 p.149

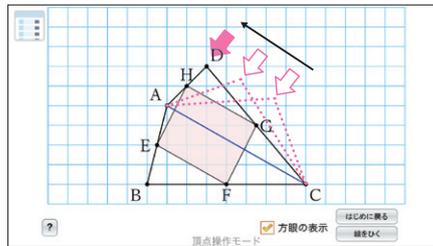
**四角形の各辺の中点を結んだ図形は？**

① 四角形 ABCD をかいて、辺 AB, BC, CD, DA の中点をそれぞれ E, F, G, H とします。  
このとき、四角形 EFGH はどんな四角形になるでしょうか。

② 右の図に四角形 EFGH をかき入れて、どんな四角形になるか調べてみましょう。

③ 四角形 ABCD の形を変えたとき、①で調べたことは成り立つでしょうか？  
ノートにかいて調べてみましょう。  
また、友だちがいた図と比べてみましょう。

点 D だけを動かして調べてみるよ。



▲頂点を動かして考えよう

図を描画したあと、**点Dを動かしてほかの辺や頂点が動くことを観察**することで、「動かしても変わらないこと」に焦点をあてて証明を考えるきっかけとすることができます。

ONE POINT!

3年 p.150

★自ら進んで取り組む問題です。

④ 四角形 EFGH が長方形やひし形、正方形になるとき、それぞれ四角形 ABCD の対角線 AC, BD にどんな条件があればよいか考えてみましょう。

四角形の各辺の中点を結んだ図形が平行四辺形になることを証明したあとに、その四角形がひし形や長方形、正方形になる条件を**発展的に考察**できるようにしています。

ONE POINT!

1年

### どちらの並び方がよいか？

**どちらの並び方がよいか？**

体育大会でクラス対抗の大縄跳びを行います。5分間で最も多くを跳ぶことが目標です。記録するための、どんなことを考えればよいでしょうか。

① 2列と3列のどちらの並び方がよいか。

② 2列と3列のどちらの並び方で跳ぶのがよいでしょうか。

③ どうすれば、どちらの並び方がよいかを判断できるでしょうか。

① 2列と3列のどちらの並び方がよいでしょうか。

② どうすれば、どちらの並び方がよいかを判断できるでしょうか。

どんなデータを集めればよいか。

データの活用領域では、デジタルコンテンツで統計ツールを用意しています。ツールには**事前にデータを入力している**ので、**分析することに時間をかけられる**ようにしています。

ONE POINT!

1年 p.233

大縄跳びの記録

列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205
2	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215
3	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225

▲大縄跳びのデータを分析しよう



### ほかの「深い学びのページ」も見てみよう！

1年 p.55~56 「身長を平均をくふうして求めてみよう」  
p.81~82 「棒の本数を求めてみよう」  
p.101~102 「交代の時間は何分？」  
p.145~146 「待ち時間の予想はできるかな？」  
p.177~178 「いろいろな角を作図してみよう」

2年 p.25~26 「数の並びから性質を見つけよう」  
p.49~50 「ケーキとプリンを何個買う？」  
p.83~84 「飲み物はいつまで冷たく保てる？」  
p.107~109 「角の大きさを求める方法を考えてみよう」  
p.151~152 「2つの正三角形の性質は？」  
p.171~172 「あたりやすいのは？」

3年 p.31~32 「速算のしくみを探ろう」  
p.63~65 「コピー用紙はどんな長方形？」  
p.85~86 「畑に通路をつくらう」  
p.115~116 「走行時の速さを推測しよう」  
p.201~202 「どれくらい遠くから見えるかな？」

# Talk Session

## 子どもが主役の

## 学びをデザインする

vol.05



佐藤寿仁先生  
(岩手大学)



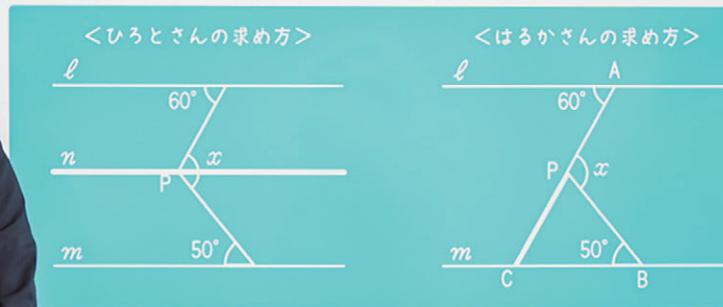
小岩 大先生  
(東京学芸大学附属  
竹早中学校)



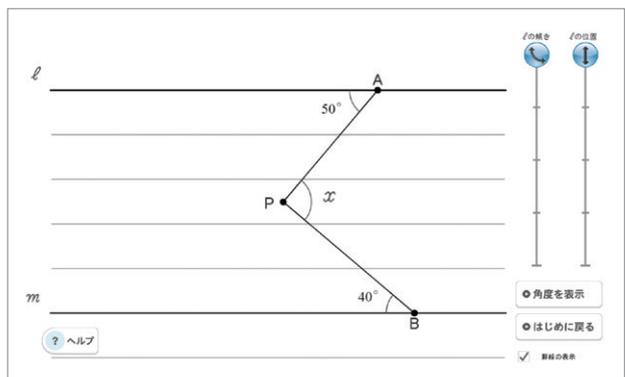
GIGA スクール構想により、様々なアプリケーションの使用できるICT 機器が、先生方や子どもたちに行き渡っています。授業はICT 機器の利用でどのように変わっていくのでしょうか。今回は、ICT 機器を利用した学びのデザインについてお二人の先生にお話しいただきます。



ひろとさんとはるかさんは、それぞれ下のような図をかきました。



——教科書 2 年 p.107~109 は、平行線の間の角の大きさについて考える深い学びのページです。p.109 には D マークがあり、シミュレーションのコンテンツを使った学習ができます。このコンテンツをご覧になった印象はいかがですか。



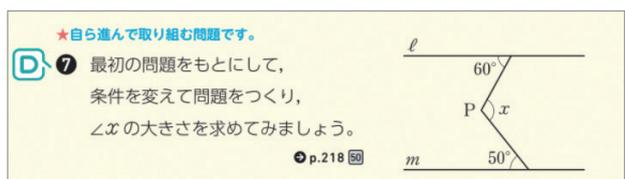
**小岩** よくできていますね。点の位置や、直線の位置・傾きなどの条件を自由に変えることができます。

**佐藤** 図形をいろいろに動かして、実験することができます。

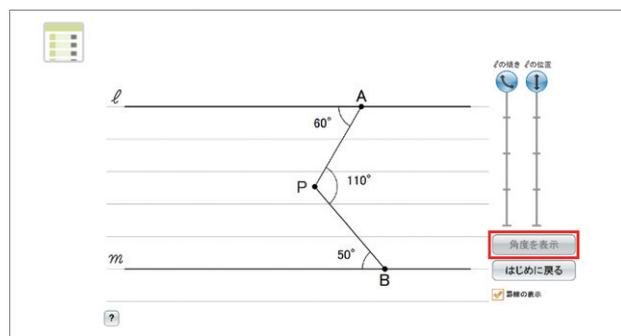
**小岩** 作図ソフトがなくても大丈夫ですね。

——この D マークコンテンツを使って指導することを考えたときに、どのようなことに気をつければよいでしょうか。

**小岩** 目的をもって、図形を動かすということです。図形の深い学びにおいて「(点や直線などの図形を) 動かす」といったときに「目的」が何かあるはずですよね。たとえば、p.109 の ⑦ では「点 P の位置を変えたら  $\angle x$  の大きさはどうなるのかな」という素朴な問いがあると思います。この問いでも、「点 P を動かしたときに  $\angle x$  の大きさがどうなるのか」という目的をもって図形を動かすことができます。そして、 $\angle x$  の大きさに注目して図形を動かすうちに、 $\angle x$  の大きさが、いつでも 2 つの角の和になっていることに生徒が気づきます。⑦ の右側にある最初の問題 (p.107 の Q) の図でいうと、 $60^\circ$  と  $50^\circ$  の 2 つの角の和ですよね。



そこから「点 P がどこにあっても、 $\angle x$  の大きさはもともと  $60^\circ$  と  $50^\circ$  だった 2 つの角の和になっているのかな」という問いが生まれて、「点 P を動かして確かめてみよう」「もとの問題の説明をふり返って理由を説明してみよう」という流れになるわけです。私なら、この D マークコンテンツの機能である「角度を表示」を使って、 $\angle x$  の大きさを先に見せてしまいます。



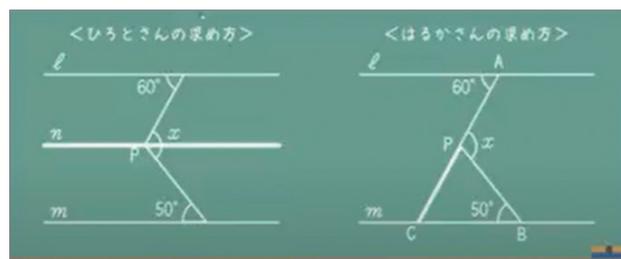
直線  $l$ 、 $m$  の内側での  $\angle x$  に関する性質が分かったら、「点 P を直線  $l$ 、 $m$  の外側に動かしたときにはどうなるのかな」という問いが生まれる。そして、どうなるのかを調べるという「目的」をもって、外側に動かして調べる。そういった「目的」をもって図形を動かすことで、性質を調べたり説明したりしない、ただ動かしているだけになってしまいます。

**佐藤** p.109 の ⑦ にある文言は、意外と書いてあるように書かれていませんよね。上手く示されていると思います。

たとえば、「最初の問題をもとにして」「条件を変えて」とありますが、それぞれ「最初の問題とは何か」「何のために条件を変えるのか」がはっきりと書かれていないですよね。実は、最初の問題の確認や、条件を変えることの意味を伝えることに「教師の出番」があると思っています。ここでの教師が行う子どもたちのやりとりは、非常に重要になると考えられます。子どもの学びがぐっと深まるときだからです。

ここでの子どもたちとのやりとりには、「準備」が必要だと考えています。具体的には、小岩先生のお話のなかにあった「点 P がどこにあっても、 $\angle x$  の大きさはもともと  $60^\circ$  と  $50^\circ$  だった 2 つの角の和になっているのかな」という問いです。そういった先生の問いをもとに進めるから、シミュレーションによる学習が活きてくるのではないかと思います。

——教科書 2 年 p.108 のように、今までは「黒板」に考えを並べてかいて、共有していました。最近ではアプリケーションを使って、全員の考えを一覧で見ることができますよね。



**小岩** 最近印象に残った話として、「アプリケーションを使ってクラス全員の解決を集めて、子どもたちと一覧で見えることを共有と呼んでよいか」というものがありました。

クラス全員の解決を集めて子どもたちと一覧で見ることが、共有の仕方としてあるのかもしれませんが。ただ、私は多様な解決が授業で出てきたときには、学ばせたいことに迫れるような解決をいくつか選ぶようにしています。授業のねらいを踏まえて解決を選び、「比較検討」することではじめて、学ばせたいことにつながる共通点が見えてくるからです。

**佐藤** 「子どもの解決の方法を比較したり検討したりすると、学ばせたい数学に迫れるか」が、やはり肝になりますよね。その肝を外してしまうと、結局子どもたちは何を考えればよいかも分からなくなってしまうし、この時間で何をやっているのだろうということにつながってしまうのではと考えます。

パソコンやタブレットで使用するアプリケーションが発達し、クラス全員の数学的な解決の表現を集めて、それを画面上で一覧になったものを子どもたちが見ることができるようになりました。ただ、このことを「考えの共有」と呼ぶことは難しいと考えています。「共有」というものは、解決を集めて並べてみることから「始まる」のだと思います。

p.107 から p.109 の内容を取り上げた授業でよく見るのは、子どもが作図ソフトで作図したものを画像として保存し、先生へその画像を送るという場面です。このことで先生も子どもも満足しているように感じます。先生からは、その次の発問がないのですよね。「こんなにたくさん集まったね!」と紹介するだけで、授業が終わってしまうのです。

「比較・検討する」や「練り上げる」といった活動を、日本の

数学教育ではとても大事にしてきました。だからこそ、そういう脈々と受け継いできた「授業の流れや活動」を、道具が便利になっても失わないようにしていかなければならないいつも思っています。単に双方向のツールを使うことで、教室が「授業をしている(授業に参加している)」という雰囲気になってしまっているのではないのでしょうか。

——以前、子どもたちの色々な考えを集めて授業をするために、小さいホワイトボードが普及した時期がありました。

**小岩** 理科や社会の授業でみたことがあります。理科や社会の授業では、グループで意見をまとめることがあるので、使っていたのだと思います。

**佐藤** 「方法」は違いますが「目的」は同じですね。要するに、様々な考え方に触れながら「より良いものは何か」や、「数学的に正しいものは何か」を議論する時間が大事で、色々便利なものが出てくると、それらを見落としがちになってしまうと思います。

続きは、  
ポータルサイト「math connect」で  
公開予定。

ポータルサイトでは  
学習者用デジタル教科書について  
さらにお話いただけます。



## Profile

佐藤 寿仁

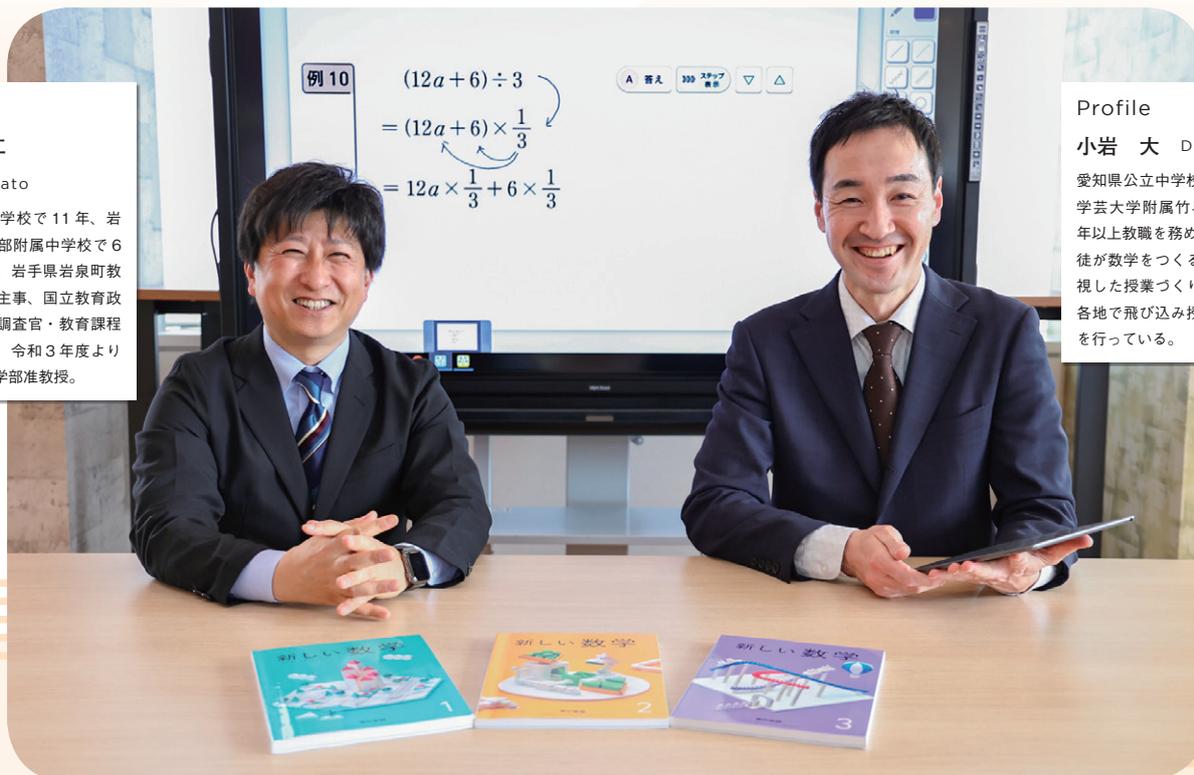
Toshihito Sato

岩手県公立中学校で11年、岩手大学教育学部附属中学校で6年教職を務め、岩手県岩泉町教育委員会指導主事、国立教育政策研究所学力調査官・教育課程調査官を経て、令和3年度より岩手大学教育学部准教授。

## Profile

小岩 大 Dai Koiwa

愛知県公立中学校で4年、東京学芸大学附属竹早中学校で10年以上教職を務める(現職)。生徒が数学をつくるプロセスを重視した授業づくりに力を注ぎ、各地で飛び込み授業や講演などを行っている。



東京書籍の

math  
con nect  
がんばる先生のための算数・数学ポータルサイト

# LINE

## 公式アカウント

### はじめました!!



お友だち  
募集中だよ!



### 小学校算数



東京書籍【小学校算数】

LINE内で  
検索!!

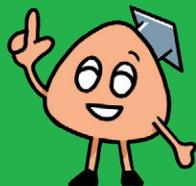


### 中学校数学



東京書籍【中学校数学】

算数や数学の  
情報を指導時期に  
配信するよ!



## 配信予定コンテンツ

### 今週の算数・数学フォト

身のまわりの建物や風景の写真を  
算数・数学の目で見てみたら…  
いつもの景色が違って見える!  
毎週、1枚の写真に  
「算数・数学」をのせてお届けします!

今週の算数・数学フォト

特大の「ねじれ」を発見



記事を読む



### 特集記事

「ICT」や「板書例」など  
算数・数学に関わる  
様々な情報を配信しています。

指導時期に  
リアルタイムで  
配信するよ!!

### ICT教育のイマ

GIGAスクール構想により、  
ICTを活用した授業づくりが加速しています。  
全国の先生方のアイデアや工夫を紹介します!

ICT  
教育の  
イマ

### 思考を見せる板書例

わかりやすい板書って?  
見方・考え方を豊かにする板書って?  
「思考を見せる板書例」では、タメになる板書例を  
指導時期にポイントとともにご紹介!



### 今日の授業のひと工夫

教科書のワンポイント解説や  
授業の工夫など、  
授業準備に役立つ情報を  
指導時期に合わせて  
お届けします。



# CONTENTS

## Connect Voice

バンサー

尾形貴弘 ..... p.2



[小学校算数・中学校数学]

小中一貫 つなぐ・つながる! 算数・数学 ..... p.4



[中学校数学]

子どもが主役の学びをデザインする ..... p.12

## math connect

LINE 公式アカウントはじめました!! ..... p.15



ほしい情報をいつでもどこでも

math がんばる先生のための算数・数学ポータルサイト

# connect



情報誌では伝えきれない、  
授業づくりに役立つ  
情報が満載!



[表紙の写真]  
佐賀インターナショナルバルーン  
フェスタ(佐賀県) / 熱気球は  
空を漂いながら、ターゲットを  
目指す。予想しない風に押された  
としても、鳥の眼で世界を眺め  
ていれば、地上のゴールを見  
失わない。

## math connect

vol.5

2022年9月1日発行

発行者 東京書籍株式会社  
東京都北区堀船2丁目17番1号 〒114-8524

〈電話〉

本社

編集 03-5390-7386 (小学算数) 03-5390-7389 (中学数学) / デジタル商品サポートダイヤル 0120-29-3363

支社・出張所

札幌 011-562-5721 / 仙台 022-297-2666 / 東京 03-5390-7467 / 金沢 076-222-7581 / 名古屋 052-939-2722 / 大阪 06-6397-1350

広島 082-568-2577 / 福岡 092-771-1536 / 鹿児島 099-213-1770 / 那覇 098-834-8084

ホームページ <https://www.tokyo-shoseki.co.jp> 東書Eネット <https://ten.tokyo-shoseki.co.jp>

Copyright © 2022 by Tokyo Shoseki Co., Ltd., Tokyo All rights reserved. Printed in Japan

A6345