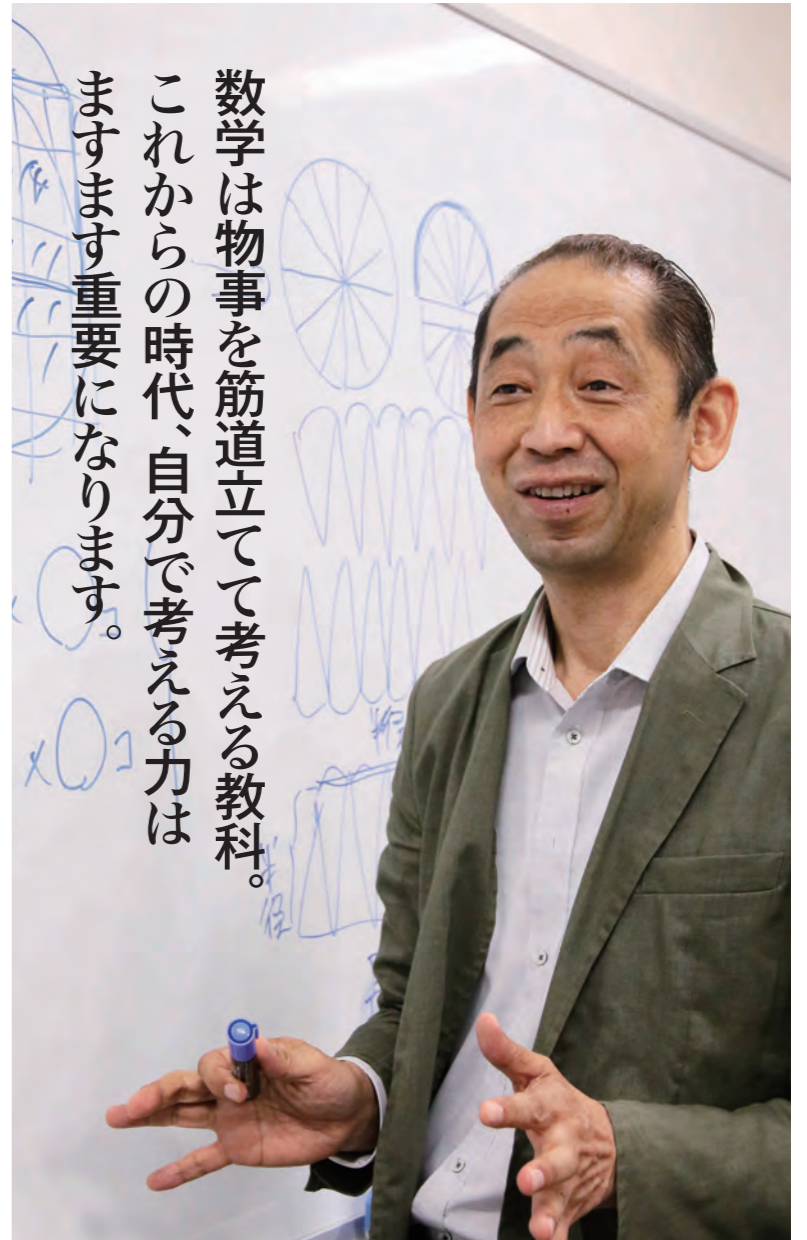


# 教えて センセイ

城田直彦先生に聞く〈数学教育の話〉



数学は物事を筋道立てて考える教科。  
これからの時代、自分で考える力は  
ますます重要になります。

## 公式の暗記に頼る数学に先はない

学生時代、数学が苦手でしたか？「関数や√なんて、日常生活で使わない無駄な勉強だ」と思っていたかもしれません。ふだん使っているスマホやテレビには三角関数や微積分が思いっきり使われており、誰もが身近なところで数学の恩恵を受けています。数学の力によって文明が発達してきたわけで、数学研究を疎かにするなんてことは考えられない話です。

AI技術をはじめとするコンピュータによる社会の発展を今後も目指していくには、数学のわかる人材を育成しないといけません。そのために広く数学教育を行い、才能の芽を育てるのですが、数学教育の目的はそれだけではありません。スポーツで体が鍛えられるように、数学を学ぶことは頭を鍛えることにつながるのです。高校数学では、数学Iを超えるとかかなり難しくな

定しませんが、筋道立てて考えることを避けているのかもしれない。

理由として、数学との不幸な関係が考えられます。多くの学生たちは数学に対して、「公式を暗記して、数字をあてはめたらできる教科」というイメージを持っています。手っ取り早く解答するためにそのように学んだのか、あるいは授業についていけず、公式だけでも覚え、なんとか切り抜けてきたのかも知れません。「どの時点で考えるのをあきらめ、公式の暗記に頼ったのか」と聞くとき、たいてい円の面積や速さのあたりです。なぜ円の面積が $\pi r^2$ なのか、なぜ速さを「距離÷時間」で求めるのか、小6の算数で学んだはずですが、公式が導かれるまでの途中の考え方を説明できません。途中を理解することこそ、数学のおもしろさであり、醍醐味なのです……。

国際的な数学調査によると、日本の児童・生徒は成績上位で優秀です。しかし、数学を「嫌い、おもしろくない」と答える児童・生徒が多い。一方、欧米の児童・生徒は点数こそ高くないが、数学を「好き、おもしろい」という。この感覚は重要です。高得点をとっていてもいやいや勉強していたのなら、10年後には内容を忘れてしまいます。しかし、おもしろいと思っただけで身につけた数学なら、10年後どころか、その後の人生をずっと豊かにしてくれるでしょう。つまり、公式の暗記だけに頼る数学ではだめだということです。

## 数学が「わかる」感動を大人もぜひ

そのような背景もかんがみ、日本では学習指導要領が約10年ぶりに改訂され、小学校は2020年度、中学校は2021年度、高等学校は2022年度から新しい内容にシフトします。「変化に激しい社会に必要な生きる力を育むこと」を目標に、どの教科も学習者が自ら考え、対話しながら学んでいくことを目指します。つまり、先生から与えられる学びではなく、まず自分で考え、学習者同士で力を合わせることで、主体的・対話的に学びを深めるのです。何を学ぶかだけでなく、どのように学ぶかを重視し、自分で考える力を養い、その子が将来伸びていくような授業が今、行われようとしています。

私は高校時代、数学の授業についていけず、大きくつまずきました。しかし、数学そのものは好きで、ワクワクしながら取り組んでいました。数学の勉強は社会に役立つ、頭を鍛える以外に「楽しい、ワクワクする」という理由もあると思います。自分がそうだったので中学の教員時代、「数学はおもしろい」と生徒に思ってもらえるよう、「なるほど、そうか!」という発見や感動を共有する

るので、「こんなん、どこで使うねん」の世界ですが、ここに踏み込むことで日ごろ使わない頭の領域が活性化され、考えるクセや我慢強さを培うことができます。人間、わかっていることだけ考えていても、新しいものは生み出せません。わかっていることを考え、突き進むことで次の扉が開くのです。

数学は、物事を筋道立てて考える訓練ともいえます。それは数学だけの特権ではありませんが、筋道立てて考えることを特別に集中して行う教科が数学です。ところが今の世の中、物事を筋道立てて考えたくない人が増えているように感じます。すると、「誰か私の代わりに考えて!」となります。旅行を計画する際、行きたい場所を点と点で結び、交通機関、料金、所要時間等を計算します。それが面倒な人は旅行会社に依頼します。これは「数学代」を払っているともいえます。かゆいところに手の届くサービスは実は数学力を発揮しており、そのような業種がもてはやされています。プロに任せる行為を否

授業を心がけました。「そもそも、方程式って何?」「関数とは、どういう考え方?」「平方根って、どんなときに使うの?」など、数学の内容を身近な出来事に結びつけ、関連するサイドストーリーを交えて、授業を展開するんです。もともと雑学が大好きだったというのもあり、「数学の授業で、数学の話だけしているようじゃダメでしょ」と考えていました。

たとえば関数というところ、式を作ったり、グラフをかいたり……と思いつかべる人が多いのですが、その前に「自動販売機にお金を入れて、あるボタンを押すとお茶が出る、別のボタンを押すとコーヒが出る、これが関数ですよ」と話します。「なんだ、自分も関数をやっている!」と興味を持ちます。まず、この関係性を理解することが大切なことです。すぐに問題は解けなくても、大切なところはわかっています。よくいうところの魚(公式や答え)をあげるのではなく、魚の釣り方(考え方)を授けるのです。釣り方がわかれば、いろいろな魚が釣れるので、そちらのほうが将来役に立ちますね。

「中学生の息子は数学が苦手で……」とお悩みの場合、算数にさかのぼってつまづいている石を見つけ、釣り方を理解した上で多少の練習をすれば、成績は上がります。大人も遅くはありません。昔つまづいた石を蹴飛ばし、数学の深い感動を味わってみませんか。未知の扉が開くかもしれませんよ。

(城田先生の書籍から)

### 三角形がわかれば、木の高さもわかる!

木の高さを知りたいとき、きちんとした道具がなくともおおよその高さを測る方法があります。測定の基礎、「三角測量」です。紙で折った直角二等辺三角形と自分の歩幅を生かします。木から数メートルから十数メートル離れ、高さを測ってみましょう。

- 1 三角形の辺の延長と木の先を合わせる**  
紙で折った直角二等辺三角形  $\triangle ABC$  を目の高さに掲げ、斜辺  $AC$  の延長上に木の先  $D$  が見える位置に移動します。(このとき辺  $AC$  が地面に対して垂直になるようにします)
- 2 その地点から木までを測る**  
 $\triangle ABC$  は  $\triangle BDE$  と相似形なので  $DE = BE$   
 $BE$  は足元の  $FG$  と同じ長さですから、 $FG$  の距離を自分の歩幅で求めます。
- 3 目の高さを足す**  
 $FG$  の長さと同じ  $BE$  (目の高さ) を足せば、それが木の長さ  $DE$  です。

【図解 よくわかる測り方の事典】(角川新書・星田直彦) 参照 ※星田直彦: 城田先生のペンネーム

## 城田直彦さん

(しるただひこ)

1962年大阪府生まれ。奈良教育大学大学院修了。中学校の数学教師を経て現在、帝塚山大学教育学部教授。実生活や歴史の話題を多く取り入れた数学の講義が好評。幅広い雑学知識を生かして「身近な疑問研究家」としても活躍。クイズ番組「ハネルクイズアタック25」優勝経験あり。ペンネーム星田直彦として著書に「単位171の新知識」「図解よくわかる単位の図鑑」「楽しくわかる数学の基礎」「図解よくわかる測り方の事典」「人に教えたくなる雑学の本」ほか多数。