日文教育資料［算数・中学校数学］

算数・数学情報誌【ルート】

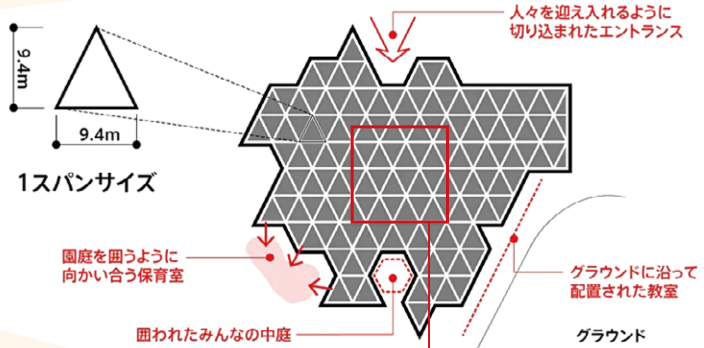
√ROOT

2026
No.38

福島県：大熊町立 学び舎 ゆめの森

日文のWebサイト
日文

心が動く、その先へ。
日本文教出版



表紙の「わくわく本の広場」はここにあります。

表紙の写真は福島県大熊町にある教育施設「大熊町立 学び舎 ゆめの森」の一室で、
上の写真はその施設の外観です。
この施設の教室は、同じ大きさの部屋が１つもなく、
それぞれが異なる広さや形を持っています。
四角形だけでなく円形や多角形など、特徴的な空間が組み合わさり、
子どもたちが多様な学びを体験できるように設計されています。
建物の構造には三角形に組み合わせた鉄骨フレームが使われており、
これによって複雑な形状の空間を安定して支えることが可能となっています。
三角形は変形しにくく、力を効率的に分散させるため、
建築分野では安全性と耐久性を高める重要な要素として活用されています。
このように「学び舎 ゆめの森」は、
数学的知識と建築技術を融合させた設計によって、
機能性とデザイン性を兼ね備えた教育施設となっています。

√ROOT Contents

2026 | No.38

取材協力　株式会社コトノネ生活（p.2～5）
　　　　　株式会社タンクフル（p.2～5）
撮　　影　河野豊（p.2～5）
イラスト　藤井美智子（p.12～13）
デザイン　株式会社ユニックス

Hello, Mathematics!

math channel 代表取締役
数学のお兄さん
横山 明日希

算数や数学には もっといろいろな 「好き」があっていい

幼稚園の通園バスで、ひたすら数を数え続ける――。
そんな子どもだったという横山さん。
現在は算数・数学の楽しさを
体感する教室math channelを主宰しています。
算数・数学は「出会い方が大切」という横山さんに、
算数・数学の魅力や奥深さ、
今の子どもたちに伝えたいことについて
お話を伺いました。

幼稚園の通園バスの中で ずっと数を数えているような子どもでした

――横山さんが代表をされているmath channelでは、算数・数学の面白さを体験、発見できるような取り組みをされていますね。

算数・数学が「苦手だ」「つまらない」と思ってしまう子どもたちは少なくないでしょう。でも、学び方、出会い方ひとつで算数や数学の印象は180度変わってきます。math channelでは算数教室や数学の講座を開いて、算数・数学に「前向きに出会える場」を提供し、楽しさや「わかった！」という感動を体験してもらえる取り組みをしています。

――横山さん自身は、算数や数学にどんなふうに出会い、好きになっていったのですか。

じつは、物心ついた頃から「数」で遊んでいるような子どもでした。幼稚園の通園バスの中で1から9999までをずっと頭の中で数えていくような。しかも、ほぼ毎日ですよ（笑）。そんな一人遊びを楽しんでいたのです。

小学5年生のときのノートが今も手元に残っていますが、「5分の2＝10分の4＝15分の6……」というようにページいっぱいに書き込んであるのです。学校の授業で分数を習い、等倍すると同じ割合になると気付き、「じゃあ、何個作れるかやってみよう」と遊び始めたのだと思います。今、振り返ると、こうした遊びの中で数字や算数・数学を楽しむ気持ちに出会っていたように思います。

――まさに、算数や数学を「楽しむ力」ですね。

私はきっと「自分に合った出会い方」ができていたのだと思います。ただ、当時は算数や数学にも「いろいろある」ことまでは気が付きませんでした。学校で習う算数や、教科書に載っている数学だけではなく、もっと面白い算数の問題や奥が深い数学の考え方などがあるということを知ったのは高校生になってからです。もったいなかったなと。

日常生活に隠れている 算数・数学的な面白さを伝えたい

――算数や数学にも「いろいろある」とは、ちょっとドキッとしました。授業で習うだけではないということですよね。たしかに苦手な子どもの多くは、「授業で習う科目としては」得意でないというだけなのかもしれません。

そうです。その意味では日々の暮らしの中にも「授業では習わないような」数学的なことはたくさん隠れています。よくお話するのは東京タワーやビル、体育館などの骨組みです。鉄骨を三角形に組み合わせた構造になっているのを目にしたことはありませんか。なぜ三角形なのか、なぜ四角形ではないのか。今、「授業では習わないような」といいましたが、中学で習う三角形の合同条件（三辺相等）で説明できます。

3辺の長さがそれぞれ等しい三角形は合同になるので、同じ形を組み合わせた構造にできる。だから

安定するのです。４辺の長さがそれぞれ等しくても合同になるとは限りません。同じ形ではないものを組み合わせると構造が複雑になり、不安定になってしまう。だから三角形を組み合わせた骨組みなのです。

こうした日常生活の中にある算数や数学のネタを探して、それを通じて算数や数学の面白さを伝えることを仕事にしたいと考え、大学生の頃は身の回りの様々なことを「これを数学的に捉えると……」などと考えてばかりいました。

──今、大学時代のお話もしていただきました。小学生の頃は数字で遊ぶことが大好きで、そこから中学、高校と数学が得意で勉強を続け、大学でも数学を専攻したのですか。

そういいたいところですが、じつは中学後半から高校生の頃は家庭の事情もあって、数学に限らず勉強をほとんどしませんでした。そんな私を救ったのは、高校２年生のときの数学の先生の「横山君は数学のセンスがあると思うよ。頑張ってみたら」という一言でした。

その一言がきっかけとなってその気になり、図書館に行ってみたら、自分ではまったく知らなかった数学に関する本がたくさん置いてありました。１つの書棚が数学の書籍コーナーでしたから100冊以上はあったでしょう。それらを片っ端から読んで８割くらいには目を通しました。ですから、本格的に数学を勉強し始めたのは高校２年生からなのです。その後、大学では数理科学科で学び、その頃から「算数や数学の楽しさを伝える仕事をしたい」と考え始め、現在に至っています。

いろいろな算数や数学がある 自分自身の「小さな好き」を大切に

──冒頭に「出会い方ひとつで算数や数学への印象が180度変わる」というお話をされました。担任の先生のこの一言も、ひとつの出会いですよね。

はい。高校２年生のときの数学の先生、それから図書館での数学の書籍との出会い、こうした「出会い」が大きかったですね。

すべての子どもたちは一人一人興味も関心も違います。例えば、カレンダーの日付で「12月16日は12も16も４の倍数、12月15日はどちらも３の倍数だ」と話したときでも、「じゃあ12月24日は？」と興味をもつ子どももいれば、「だから何？」という子どももいるでしょう。だから無理な押し付けはしません。先ほど算数や数学にも授業で習う以外にいろいろあるという話をしましたが、子どもたち一人一人が、それぞれ面白いと思えるようなもの、例えば「僕は算数の問題を解くのは苦手だけど、問題を考えたり作ったりするのは好きかもしれない」といったことを私は見逃さないようにしています。

子どもたちには「わからないこと」「未知のこと」にワクワクを感じて欲しい

──算数や数学を学ぶとどんなメリットがあるとお考えですか。

世の中には、ある程度は予測できることとまったく予測できないことがあります。それを漠然と「世の中は何が起きるのかがわからない」と捉えてしまうと、ただドキドキと心配するだけになってしまいます。それを数学的な思考に切り替えて、例えば「７割くらいのことは予測できる。３割は予測できない」と分析すると、想定外のことが起きたときでも「これは予測できなかった３割のこと」と考えられます。つまり、視点を変えて想定外のことが起きるという想定をすると、すべてが想定内に収まるのです。

すると、予想外のことが起きても「ほら来た」となります。想定外のことが起きてもネガティブにならず、むしろ明るくポジティブに受け止めることができるようになるでしょう。

──そんな横山さんですが、今の子どもたちにはどんなことを考えて算数や数学を学んで欲しいと思っていますか。

今の子どもたちには、「わからないことを楽しんでもらいたい」と思います。例えば、「これから数学のゲームを作ってもらいます」となると、たいていは「数学のゲームなんか作ったことない、無理、できない」となるでしょう。でも、実際にやってみると、自信がなかった子どもでも面白いゲームを思いついて、「意外とできるかも」「やってみないとわからない」となることも結構あるのです。

ようするに「問題を解くだけ」が算数や数学ではないのです。子どもたち一人一人、それぞれに活躍できる算数や数学がいろいろとあるのです。そのことを知り、そのことを楽しんでもらいたい。

──その視点は、小学校や中学校に求めること、期待することにもつながりますね。

本来、算数や数学は生きるために必要なところから生まれたのだと思っています。住みやすい家を建てるために、同じ長さの柱を切り出そうと木を正確にはかったり、より頑丈につくろうと設計図のようなものをかいて考えたりしたのがそもそもなのかもしれません。実生活に密着したところから算数や数学は始まったはずです。

教室の中、机の上だけでは収まり切らないのが本来の算数や数学の姿で、それを子どもたちに教えてあげていただきたいと思います。

──なるほど、机の上に収まり切らないとはある意味、ダイナミックですね。

算数や数学を深く考えていくと、身体を動かして考えるという点では体育に近いかもしれないし、友人や仲間と話し合って考えるところはコミュニケーションなのかもしれません。

身体を動かしながらでも、あるいはコミュニケーションを取りながらでもいいと思います。それぞれの子どもが好きな算数、得意な数学とはどんなものか、「小さな好き」を見つけ出して育ていく、それを続けていきたいですね。

横山 明日希（よこやま あすき）

株式会社 math channel代表。公益財団法人日本数学検定協会認定幼児さんすうシニアインストラクター。日本お笑い数学協会副会長。才教学園小学校・中学校STEAM教育アドバイザー。大学生時代より老若男女問わず幅広く数学・算数の楽しさを伝える「数学のお兄さん」として活動。2017年、科学技術振興機構主催のサイエンスアゴラ賞を受賞。著書に『文系もハマる数学』（青春出版社）、『10歳からのおもしろ！フェルミ推定』（くもん出版）、『つい、人に出したくなるおもしろ算数クイズ』（文響社）など。テレビ出演歴としてNHK Eテレ「３か月でマスターする数学」など。早稲田大学大学院数学応用数理専攻修了。

授業改善のヒント

小学校編

「柔軟な表現」について考える：「角と角度」の単元を事例に

関西福祉科学大学
講師
中尾 真也

1 「柔軟な表現」とは

「柔軟」と聞いて皆さんは何を思い浮かべるでしょうか。柔軟剤、柔軟体操、柔軟な考え、柔軟な働き方、柔軟な対応等、考え出すときりがないかと思います。ご存じのように、「柔軟」という言葉は、小学校学習指導要領の算数科の目標にも出てきています。

平成29年告示の小学校学習指導要領の算数科の目標には、「数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。」（文部科学省、2017、p.64）とかかれています。具体的には、考えたことを目的に応じて柔軟に表現したり、数学的な表現を柔軟に用いたりすることによって、考えをより豊かにできたり、自分の思いや考えを共有したり、質的に高めたりすることができるのです。

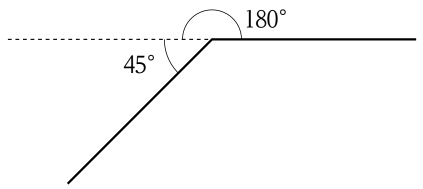
「柔軟」とは、柔らかくしなやかなさま、考え方に融通性があるさまを指します。では、「柔軟に表現」するとはどういうことでしょうか。ここでは、４年「角と角度」の単元を例に、「柔軟に表現」することについて考えてみたいと思います。

2 180°を超える角度を求める

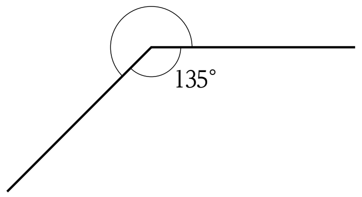
小学校で主に扱う分度器は、半円の形をしていて、０°から180°までのめもりしかありません。では、180°を超える角度はどのように求めるのでしょうか。ここでは、量の加法性（保存性）が扱われることになります。角度においても、長さやかさと同じように計算できることを押さえておく必要があります。

４年「角と角度」で、180°を超える角度を求める授業として、225°の求め方を考える授業を参観する機会がありました。

180°を超える角度を求める問題に関しては、多くの教科書では180°より何度大きいかを考える、もしくは、360°より何度小さいかを考えることを通して角度を求める方法が紹介されています。実際の授業でも、子どもたちからは「180°で補助線を引いて180°と45°に分ける考え方（図１）」、「360°から135°を引く考え方（図２）」が出されていました。



●図１　180°より何度大きいかを考える

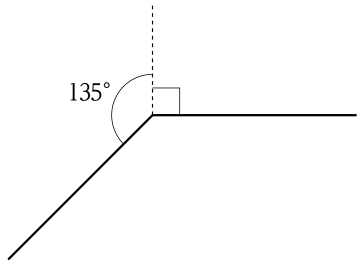


●図２　360°より何度小さいかを考える

3 角の大きさを「柔軟に表現」すること

この単元で指導者は、「補助線を引いて考える」ことを大切にして授業を進めていました。225°を求める際、図１や図２のように、180°や360°に着目して議論が進むことは容易に想像できると思います。しかしこの授業内では、もう１つ「90°で補助線を引いて90°と135°に分ける考え方（図３）」が出されました。この３つ目の考え方については、その後、次に示すように全体で議論されることとなりました。

C：この方法だと、わざわざ90°を測らないとだめだね。



●図３　90°より何度大きいかを考える

C：180°だと線をそのままのばすだけでいいけど、90°だとそれができないね。

C：三角定規をあてたらよくない？

C：三角定規がなかったらできないよ。

T：じゃあ、この90°で補助線を引く方法は間違えているのかな？

C：間違いではないけど、めんどくさいよ。

やり取りからもわかるように、90°で補助線を引く方法は、間違いではないけれども合理的ではないという結論に至りました。

この「90°で補助線を引く」という子どもの考え方を、皆さんはどのように捉え、対応するでしょうか。ここで、「柔軟に表現」するという視点から考えてみましょう。

角の大きさを柔軟に表現することについて、平成29年告示の小学校学習指導要領解説には「210度を『180度より30度大きい角』や『360度より150度小さい大きさの角』と考えること」（p.213）とかかれています。これは、図１や図２に示す考え方と言えるでしょう。一方、直角をもとにして角の大きさを表現しようとすることもまた「柔軟な表現」ではないでしょうか。

本稿で取り上げた、180°を超える大きさの角の測定は困難を示す子どもが多いことが指摘されています。その原因として、角度を回転の大きさとしての動的な捉え方ができていないことが挙げられます（増田、2009）。他にも、角度の学習について、Thompson（2008）は角度の「開き具合」、尺度としての角度測定を理解させることが重要であることを述べています。つまり、「度」による角度測定は１°のいくつ分かを尺度としていることを理解させることが大切だということです。ここで見られた90°で補助線を引くという図３のような考えは、１°を意識した測定ではありません。しかし、90°を１つの単位としてそのいくつ分かで捉えようとする姿であるとも言えるでしょう。これは今後、１°という尺度としての角度測定（単位による測定としての角度）への媒介的な段階になりうると考えられます。

角の大きさの指導において、図形の角の大きさに着目し、角の大きさを柔軟に表現することが大切です（文部科学省、2017）。角の大きさを柔軟に表現することについて考えた際、図３のような90°をもとにして角の大きさを表現しようとすることもまた「柔軟な表現」であると考えられます。

また先ほども述べたように、この単元で指導者は、「補助線を引いて考える」ことを大切にして授業を進めていました。「補助線を引くこと」について國宗ら（2013）は、補助線を引く方法の意識化、つまり「なぜその補助線を引いたのか」等を意識させることによって、後の学習において学習者が引く補助線に影響を与えることを示しています。國宗ら（2013）は中学生を対象とした研究ですが、小学校段階からこのような「補助線を引いて考える」ことを大切にすることで、柔軟な考えが生まれるとともに、中学校で学習する図形領域へのスムーズな接続が期待できるのではないでしょうか。

■参考・引用文献

・國宗進、熊倉啓之、柗元新一郎（2013）『図形の論証の理解とその学習指導－図形の相似に関する補助線を引く方法の意識化－』日本数学教育学会誌数学教育学論究臨時増刊
・増田有紀（2009）『児童・生徒の角に関する学習上の困難点の特定－学校数学における角の学習指導の再構成に向けて－』日本数学教育学会誌数学教育学論究
・文部科学省（2017）『小学校学習指導要領（平成29年3月告示）』東洋館出版社
・文部科学省（2017）『学習指導要領解説算数編』日本文教出版
・Thompson, P. W.(2008). Conceptual analysis of mathematical ideas: Some spadework at the foundations of mathematics education. In O. Figueras, J. L. Cortina, S. Alatorre, T. Rojano & A. Sépulveda (Eds.). *Plenary Paper presented at the Annual Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 1, 31-49.

授業改善のヒント

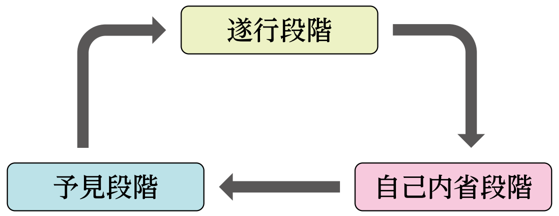
中学校編

振り返りを大切にした学習指導

大分大学
准教授
河村 真由美

1 自己調整学習

近年、学習者が自己調整しながら学習に取り組めるよう指導することが求められています。数多くある自己調整学習に関する理論の代表的なものに、社会的・認知的な見方があります。この見方では自己調整学習を、学習者がメタ認知、動機付け、行動において、自分自身の学習過程に能動的に関与して進める学習（Zimmerman、2002）としています。そして自己調整には、図１に示すような循環的段階があると言われています。



●図１　自己調整の循環的段階モデル
（Zimmerman & Moylan、2009を改変）

予見段階は、学習を行うための目標や計画を設定したり、動機付けを行ったりする段階です。具体的には、「何を学習するか」「どうやって進めるか」を決めたり、「やる気を出す」ための工夫をしたりします。遂行段階は、学習を遂行するために方略を用いたり、進み具合を学習者自らが観察したりする段階です。例えば、問題を読みながら自問自答したり、「今どれくらい進んでいるか」を自分でチェックしたりします。自己内省段階は、学習の結果に対し自己評価を行ったり、結果に反応したりする段階です。例えば、「うまくできたかどうか」を自分で判断したり、「結果を見て次にどうするか」を考えたりします。この段階は、問題解決がうまくいったかどうかだけでなく、問題解決の過程や結果を振り返る段階と考えることもできるでしょう。

図１のどの段階も重要ですが、ここでは特に自己内省段階に焦点を当て、数学科の授業ではどのように適用できるのかを考えてみたいと思います。

2 全国学力・学習状況調査から

「令和７年度全国学力・学習状況調査　数学」では、連続する３の倍数の和について考察する問題6が出題されました。この問題には３つの設問があり、そのうちの設問(2)と(3)について取り上げます。

設問(2)は「連続する２つの３の倍数の和」がどのような数であるかを、図２の太一さんの式の変形から読み取って、数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる問題でした。太一さんが式を$2(3n+1)+1$と変形していることから、「連続する２つの３の倍数の和は奇数である」のように式の意味を読み取って説明します。設問(3)は、「連続する３つの３の倍数の和」が９の倍数になる理由を、数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる問題でした。まず９の倍数が９×（整数）と表せることから見通しを立て、$9(n+1)$と変形します。そして、$n+1$が整数であることから、$9(n+1)$は９の倍数であることを記述します。

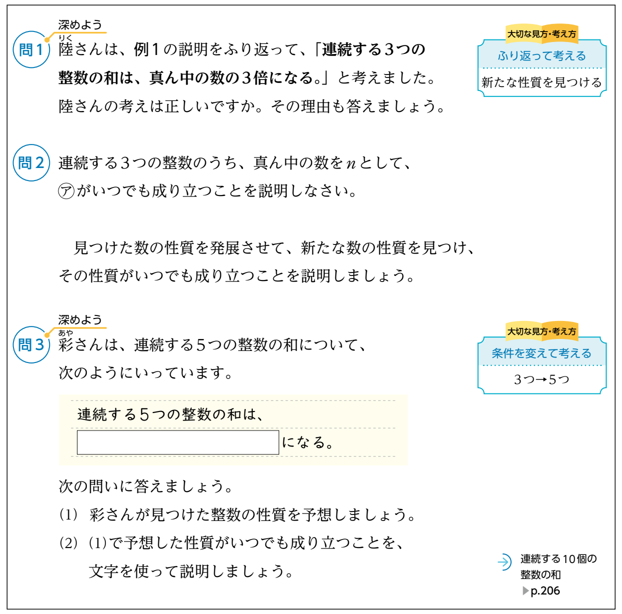
結菜さんの式の変形	太一さんの式の変形
$3n+(3n+3)$	$3n+(3n+3)$
$=3n+3n+3$	$=3n+3n+3$
$=6n+3$	$=6n+3$
$=3(2n+1)$	$=2(3n+1)+1$

●図２　結菜さんと太一さんの式の変形

設問(2)と(3)では、問題解決の過程や結果をどのように振り返る活動が考えられるでしょうか。設問(2)では「連続する２つの３の倍数の和」について、他者が行った式の変形を振り返り、文字を用いた式の意味を読み取って説明する活動が考えられます。設問(3)では、設問(2)で行った「連続する２つの３の倍数の和がどんな数になるのか」を考察した活動を振り返り、条件を変えた場合を考察する活動が考えられます。その他、結菜さんの式の変形から「３の倍数は３×（整数）」と表せ、「ある整数ａの倍数はａ×（整数）と表せる」と振り返ることもできます。このような振り返りを授業でどのように行うかが、授業改善のヒントとなりそうです。

3 振り返りを大切にした授業づくり

教科書の問題においても、前述の活動に類似した振り返り場面が設定されています。例えば、連続する３つの整数の和が３の倍数になることの説明の後、図３に示すような問いが設定されています。



深めよう
問１ 陸（りく）さんは、例１の説明をふり返って、「**連続する３つの整数の和は、真ん中の数の３倍になる。**」と考えました。
陸さんの考えは正しいですか。その理由も答えましょう。

大切な見方・考え方
ふり返って考える
新たな性質を見つける

問２ 連続する３つの整数のうち、真ん中の数をnとして、
㋐がいつでも成り立つことを説明しなさい。

見つけた数の性質を発展させて、新たな数の性質を見つけ、その性質がいつでも成り立つことを説明しましょう。

深めよう
問３ 彩（あや）さんは、連続する５つの整数の和について、次のようにいっています。

大切な見方・考え方
条件を変えて考える
３つ→５つ

連続する５つの整数の和は、
□になる。

次の問いに答えましょう。
(1) 彩さんが見つけた整数の性質を予想しましょう。
(2) (1)で予想した性質がいつでも成り立つことを、文字を使って説明しましょう。

連続する10個の整数の和
▶p.206

●図３　『中学校数学2』（日本文教出版、p.27）

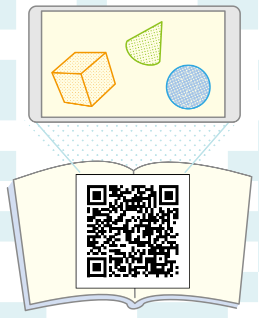
問１では「連続する３つの整数の和が３の倍数になる」ことの説明を振り返り、新たな性質があげられています。問３では「連続する３つの整数の和」の問題を振り返り、条件を変えた「連続する５つの整数の和」の場合を考えます。

授業ではそれぞれの問いを解決すると同時に、数学的に考える上で大切な見方・考え方を育む必要があります。そのためには、単に問１、問２、問３と進めるのではなく、問題間のつながりを意識して、前の活動の振り返りを行いながら、授業づくりを進めていく視点が重要となるでしょう。

例えば、問１では新たな性質が示されていますが、連続する３つの整数の和が３の倍数になることの説明を振り返り、先の教科書であげられた性質を生徒たちが見つける活動を取り入れることが考えられます。問１の問題をそのまま用いても用いなくても、文字を用いた説明を振り返り、新たな性質を見つけることが大切であることを教師や生徒たちが言語化して、教室全体で共有することも重要です。

問３に進む過程においても、教師が「今まで連続する３つの整数の和について考えてきましたが、３つという条件を変えるとどうなるでしょうか」といった発問を行い、前の活動を振り返ることが考えられます。その際にも、数学的に考えるときには条件を変えて考えることが大切であることを、教師や生徒たちが言語化して、教室全体で共有することが重要となります。生徒たちが、いろいろな個数の場合を発表する場面で、生徒たちの状況によっては教科書と同じ「５つ」の場合のみを取り上げることも可能ですし、それぞれの生徒たちが考えたい個数を選んで考える活動を設定することもできます。その際、条件を変えたときの説明をするためには、例１や問２の説明の仕方を振り返り、同じ説明の仕方が使えるのかどうかを検討する活動を行うことも考えられます。以上のような視点が、授業づくりを行う際には重要だと考えます。

■参考・引用文献
・Zimmerman, B. J.(2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.
・Zimmerman, B. J., & Moylan, A. R.(2009). Self-regulation: Where metacognition and motivation intersect. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 299-315). Routledge.
・文部科学省・国立教育政策研究所（2025）『全国学力・学習状況調査【中学校／数学】』
・小山正孝ほか（2025）『中学数学2』日本文教出版



▲今回の題材となった教科書QRコンテンツのサンプルをご覧いただけます。

教科書QRコンテンツ活用術 小学校編

単元や領域を越えて「数をまとまりとして見る」共通の見方・考え方を育てる

～算数科における高次の資質・能力を視野に入れて～

日本文教出版 令和6年度版「小学算数」に収録のデジタルコンテンツを活用した授業案を紹介します。

大和高田市立磐園小学校
教諭
土井 孝文

1．共通する見方・考え方に着目して

令和７年度全国学力・学習状況調査小学校算数問題3の結果より、計算技能はおおむね身に付いているものの、単位分数のいくつ分の見方をもとに説明する力に課題が見られました。「数の表し方のしくみ」や「数を構成する単位」にもとづいて論理的に説明する力が十分でないことが指摘されています。

数を単位（まとまり）として見る見方は、低学年からのあらゆる単元・領域における学習場面で共通の見方・考え方として、繰り返し学んでいくことが重要であると考えます。

今回も、デジタルだからこそ「統合的に考える」力を育てることができる場面を紹介します。

2．３年「大きい数」を事例に

３年「大きい数」の単元では、既習の「10のまとまり」「100のまとまり」などの見方をもとに、数がさらに拡張されても共通の見方があることを子どもたちが見いだしていきます。

１つ目のコンテンツでは、位取り表の中のカードを増やしたり減らしたりすると、連動して位の数が表示されるようになっています。カードの数を自由に変えることで、「1000のまとまり」が４個集まると、千の位の数が４になることなどを視覚的に確認することができます。すべての位において操作が可能です（図１）。

図１

２つ目のコンテンツでは、「1000」のカード10個を一万の位に移動させると「10000」のカードに変身する機能があります。紙のカードでは、瞬時に見せることが難しかった位の変換がイメージしやすくなります（図２）。

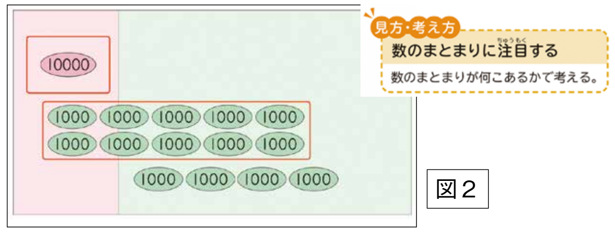


図２

３つ目は数直線によるコンテンツです。矢印を動かすと1000のまとまりごとに変化する様子を動的に確認できます。数直線のめもりのしくみや読み取りも、１めもりがいくつ分になるかという視点で「数のまとまり」に着目した見方・考え方をもとに学習を進めていくことが可能となります（図３）。

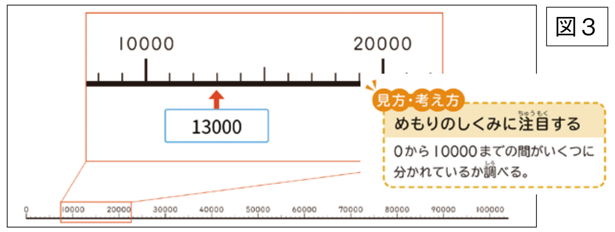
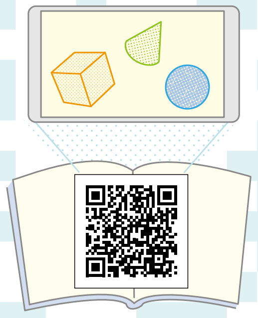


図３

算数科では、異なる事柄に共通点を見いだし、１つのものとして捉えなおす「統合的に考えること」が重要視されています。子どもたちが共通の見方・考え方を働かせて学ぶ姿がこれにあたり、単元や領域を越えて大切にするべき算数科の高次の資質・能力であるとされています。次の学習指導要領で大切にされる考え方といって間違いないでしょう。今回は、十進位取り記数法、数の相対的な大きさ、数直線と、コンテンツによって異なる表し方の中に、共通する「数をまとまりとして見る」見方を意識しながら学べるような事例を紹介しました。これからも単元や領域を越えても、共通して現れる見方・考え方への着目を意識した、授業改善をしていきたいと考えています。

■参考文献
文部科学省・国立教育政策研究所『令和７年度全国学力・学習状況調査小学校算数』問題３



▲今回の題材となった教科書QRコンテンツのサンプルをご覧いただけます。

教科書QRコンテンツ活用術 中学校編

「もし、こうだったら？」を習慣づけるために

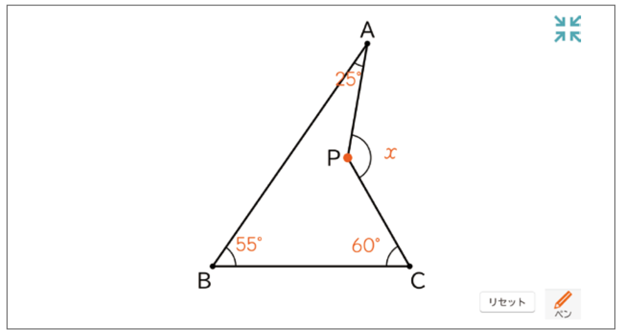
日本文教出版 令和7年度版「中学数学」に収録のデジタルコンテンツを活用した授業案を紹介します。

墨田区立本所中学校
教諭
髙田 真輝

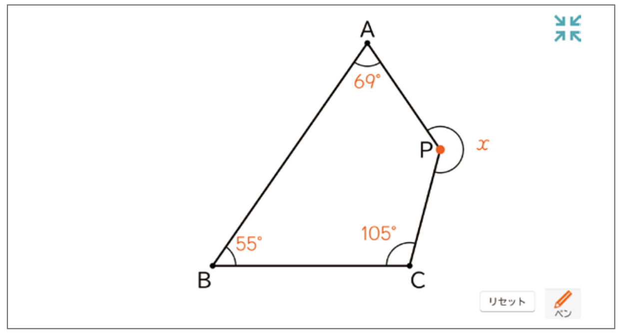
「令和７年度全国学力・学習状況調査の結果（概要）」では、中学校数学・図形の結果のポイントで「統合的・発展的に考え、条件を変えた場合について、証明を評価・改善することに課題がある」となっています。図形領域に限らず、中学校数学科の論証指導において、証明済みの課題の条件を変え、課題全体を統合的に考察することが大切であると考えます。

ノート、板書型指導において条件の変更には限界があります。生徒が図を想像してから論証することも大切ですが、どのような条件を変更することができるのか、実際に手を動かしながら視覚的に捉え、理解していくことがまずは必要ではないでしょうか。

第２学年の図形の論証の指導で、条件を変更し、証明を評価・改善する前に、条件を変更するとはどういうことかを授業において議論する必要があります。三角形の合同の論証の前、角度の問題では、補助線を引き、生徒それぞれの様々な考えを引き出す問いが多くあります。下の楔形の∠xの大きさを求める問いでは、補助線の引き方によって様々な考え方があります。

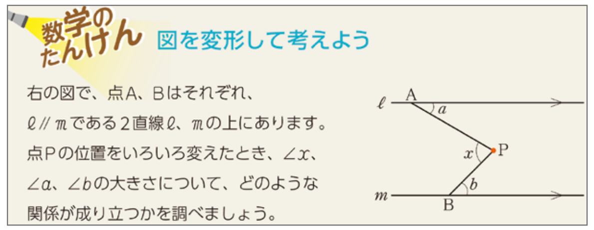


この教科書QRコンテンツではペンを扱うこともでき、補助線についても多様な考えを試行錯誤することができます。自分や他者の考えた補助線の引き方について、もしくは∠xの求め方について評価・改善をしていく上で点Pを別の場所（線分ACの右側や線分AC上、線分ABについて点Cと反対側など）に移しても同様に使えるか、ということを次の一例のように考えます。



この点Pを自分の手で動かすという操作的活動はとても重要です。点Pの場合分けをすることで図形の形を発展的に捉え、条件を変えたときに元の考え方と同様に考えられるかを統合的に考えます。また、これらを通して論証まではいかずとも十分に仮定と結論を自然に捉えることができます。

次時では以下を扱い、その後も単元を通して図形の形や条件を変更し、考えを評価・改善する指導にQRコンテンツを活用することができます。



▲日本文教出版「中学数学２」p.110

第３学年の相似の学習でも同様のQRコンテンツが多くあります。コンテンツの多さは生徒に条件を変更して思考することの定着を生むでしょう。

いわゆる「What-If-Not Strategy」の考え方は、図形指導だけにとどまりません。この考え方を身に付けるために、様々な分野で取り入れることが望ましいです。例えば、「カレンダーの数のきまり（２、３年QRあり）」などが有効でしょう。具体的な操作で条件変更の有意性を感じ取らせ、その考え方を日常生活にも生かせるまで定着させたいものです。

■参考文献
文部科学省・国立教育政策研究所『令和７年度全国学力・学習状況調査の結果（概要）』pp.21-27

読み解く
数学偉人伝

タレス

「なぜ？」を追究し、「証明」を生み出した世界初の数学者

帝塚山大学教授
城田 直彦

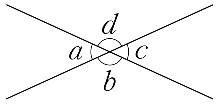
証明なんて大嫌い！

「証明って大嫌い。何をやっているのかわからない。証明なんて、一体、誰が始めたの？」

数学の分野の中で、とにかく毛嫌いされることが多いのが「証明」です。「証明」は暗記すればよいと思い込んでいる生徒もいます。

図形分野で本格的に「証明」が登場するのは、中学２年。その最初は、対頂角に関する場面です。

２つの直線が交わると、そこに４つの角が生まれます。そのうち、向かい合った２つの角を「対頂角」と呼びます。ここで大切なことは、「対頂角」の定義には「角の大きさが等しい」なんて含まれていないということです。



授業中にそう言うと、生徒から「えっ、でも、対頂角は等しいですよね？」と指摘されます。

「その通り。だけど、２つの直線が交わっただけで、どうして等しいって言い切れるの？」

「だって、向かい合わせの角は等しいよ」

多くの生徒は「向かい合う２つの角が等しい」ことを感覚的に知っています。受け入れています。小学４年で学習しています。なのに、先生からその点を揺さぶられると、不安になります。「知っているのだから、それでいいじゃないか」とすら思います。このあたりのもやもや感が、「証明って、何をやっているのかわからない」の一因ではないでしょうか。

世界で最初の「証明」

「証明なんて、誰が始めたの？」の質問なら、答えられます。それは、古代ギリシャのタレスです。「ギリシャの七賢人」の一人で、「万物の根源は水である」と考えた人物です。

タレスの話に入る前に、すこしだけ世界史の復習をしておきましょう。

古代ギリシャの初期、エーゲ海東岸の地域では商業や工業が盛んになり、自由で平等な市民によって構成される都市国家（ポリス）が誕生しました。こうした社会の中で、神話や呪術に頼って自然を説明する姿勢から離れ、自然を理性や論理によって理解しようとする考え方が芽生えます。そのような新しい精神のもと、「自然を探究する人（自然哲学者）」が現れました。その先駆けとして知られているのが、タレスです。

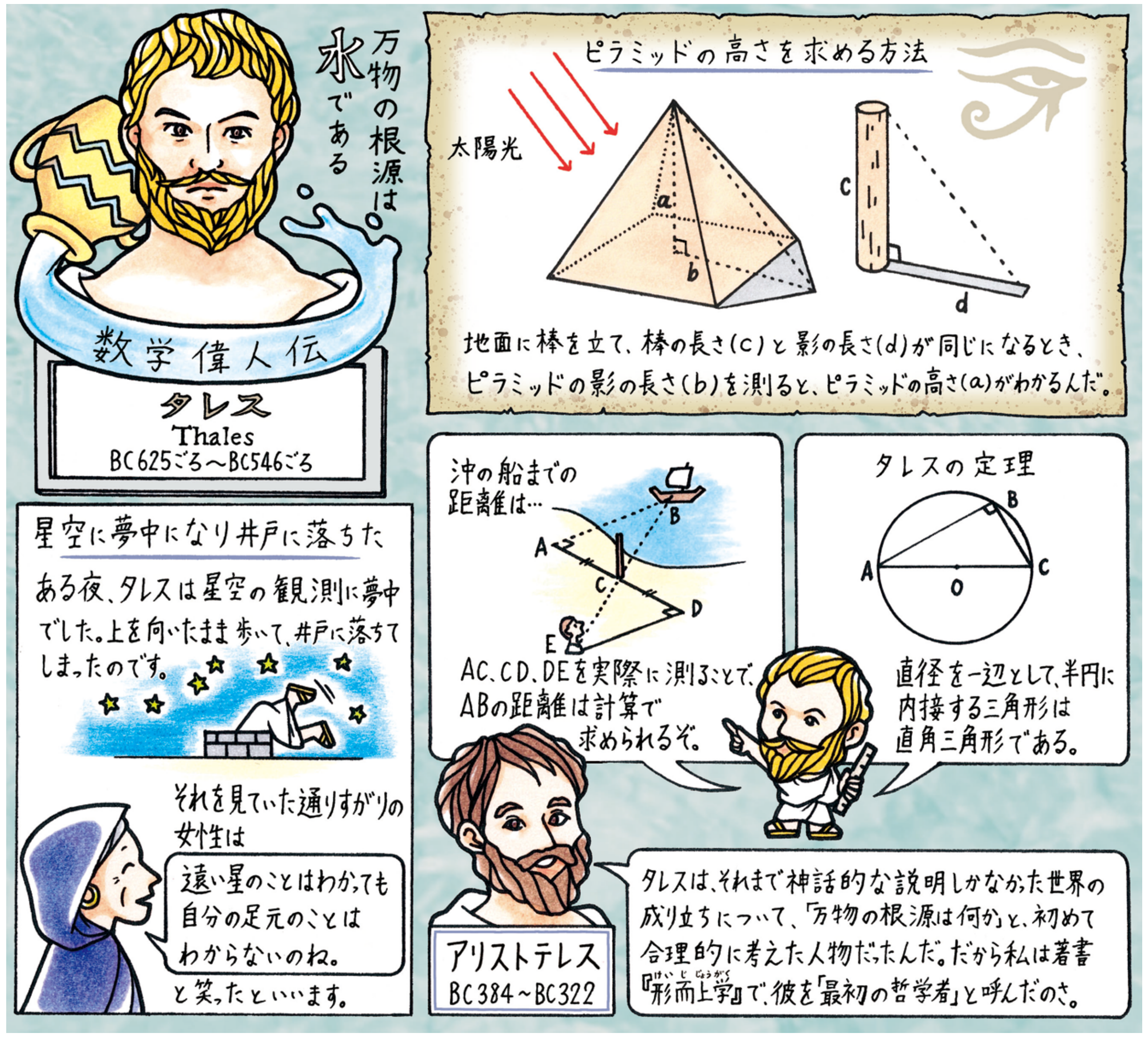
タレスは、次の５つについて「証明」しました。

① 円の直径は、円を二等分する。
② 二等辺三角形の底角は等しい。
③ 対頂角は等しい。
④ ２組の角とその間の辺がそれぞれ等しいとき、２つの三角形は合同である。
⑤ 直径を一辺とし、半円に内接する三角形は直角三角形である。

現在の小・中学校で学習することばかりです。これらは当時も「そうなる」ということは知られていたのですが、「なぜ、そうなるのか」を説明した人がいなかったのです。タレスは、「そんなの当たり前だ」「神様がお決めになった」では済まさずに、誰もが正しいと認める原理から出発し、正しい論理展開を重ね、結論を導き出しました。これが「証明」の始まりであり、タレスが「最初の数学者」と呼ばれる所以です。

天を読み解くタレス

タレスは紀元前625年ごろ、エーゲ海沿岸のイオニア地方にあるミレトスで生まれました。若い頃にはエジプトやバビロニアで数学を学び、故郷に戻ると学校を開いて数学や天文学などで能力を発揮しました。星の観測に夢中になるあまり、井戸に落ちたという笑い話も伝わっています。



タレスの天文学での功績を紹介しましょう。

この頃、メディアとリディアという国が長く戦争を続けていました。タレスはまもなく日食が起こることを予測し、「このまま争いを続ければ、天が怒って太陽を隠すだろう」と警告しました。その後、予言通りに日食が起こり、両国は恐ろしくなって戦いをやめました。

もう１つ。当時のギリシャの船乗りは、夜の航海の際におおぐま座の大柄杓（北斗七星）を方角の目安にしていました。しかしタレスはこぐま座の小柄杓を使うほうがよいと勧めます。小柄杓は北極星を含んでいるので、より信頼度が増すのです。

タレスが残したもの

タレスの有能さが世間に広まると、様々な頼みごとが彼の元に届くようになりました。

エジプトを訪れたとき、王様からピラミッドの高さを求めるように依頼されます。タレスはピラミッドの影に注目。相似な三角形の性質を利用してピラミッドの高さを導きました。

また、船乗りからは、岸から遠く離れた船までの距離を知りたいと相談がありました。タレスはこの問題も相似な三角形を用いて解決しました。

タレスは実用面での数学の応用にも長けていましたが、タレスの最大の功績は、数学に「証明」という考え方を生み出し、誰もが納得できるようにしたことです。この姿勢は、数学を学ぶときだけでなく、あらゆる学びの土台となるものです。

算数・数学のおすすめラインナップ

算数・数学のお役立ち情報を掲載しています。

算数、今日のふりかえり

授業のおわりに子どもたちがかく「ふりかえり」から算数の学習を見つめる資料です。子どものいきいきとした姿が感じられる一冊となっています。

https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/e-other/e-other101/

中学校数学　データの活用ABC

指導するにあたって知っておきたい初歩的な内容を解説した解説編、中学校での実践事例をご紹介する実践編の二部で構成しております。

https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/abc-series/abc-series022/

令和7年度全国学力・学習状況調査
教科書活用のポイント

調査問題の結果と概要をまとめました。指導のポイントや教科書活用のポイントの解説までついています。

小学校算数編

https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/e-other/e-other099/

中学校数学編

https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/e-other/e-other100/

日文公式 Instagram

授業に役立つ情報や指導書の活用方法、セミナーのお知らせを発信中。日文Webサイトの更新情報もお届けするので、いつでも最新情報が確認できます。

https://www.instagram.com/nichibun_g/

ROOT 読者アンケートにご協力ください！

先生方にお役立ち情報をお届けするため、ご感想・ご意見を右の二次元コードからぜひお聞かせください！

ROOT No. 38

日文教育資料［算数・中学校数学］
令和８年（2026年）２月10日発行

編集・発行人　佐々木 秀樹

日本文教出版株式会社
〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5
TEL：06-6692-1261
FAX：06-6606-5171

CD344214O38O

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

大阪本社　〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5
TEL：06-6692-1261　FAX：06-6606-5171

東京本社　〒165-0026 東京都中野区新井1-2-16
TEL：03-3389-4611　FAX：03-3389-4618

九州支社　〒810-0022 福岡市中央区薬院3-11-14
TEL：092-531-7696　FAX：092-521-3938

東海支社　〒461-0004 名古屋市東区葵1-13-18-7F・B
TEL：052-979-7260　FAX：052-979-7261

北海道出張所　〒001-0909 札幌市北区新琴似9-12-1-1
TEL：011-764-1201　FAX：011-764-0690