

# ChatGPT はネコ型ロボットの夢を見るか

おくむら たいち  
奥村 太一

## 1. ChatGPT の衝撃

2022年11月にOpenAI社が公開したChatGPTは世界に衝撃を与えた。ついに人間と会話のできるAI（人工知能）が実用化されたというのである。Microsoft社の創業者であるビル・ゲイツも、自分はGUI（Graphical User Interface）と並ぶ革新的な技術進歩を目にすることができたと称賛したという。ChatGPTの登録ユーザーは公開から2ヶ月で1億人を突破した。これはFacebookやInstagramをしのぐ勢いであり、当時史上最速といわれた。

ChatGPTは、いわゆる生成AIと呼ばれる人工知能を組み込んだ対話型ロボットである。人間が入力する指示文に従って、回答がテキスト形式で返されるようになっている。一部の機能は無料アカウントで利用可能であり、これだけでも十分にAIとの会話を楽しむことができる。筆者もさっそく使ってみたが、日本語でこれほど自然なやりとりが成立するのかと驚嘆した。出力されるテキストも日本語として非常に自然で、てにをはの間違いはおろか、主語と述語が一致しないといった大学生のレポートにありがちな稚拙な文もほとんど見当たらない。まるで、インターネット回線の向こうに人間のオペレーターが控えているのではないかと思わせるほどの出来栄である。それまでも画像や音楽を生成するAIは存在していたが、これほどまでに爆発的なヒットにはならなかった。それだけ、言語によるコミュニケーションは人類にのみ許された能力だと人々が信じていたからだろう。

これほどの機能をもつのであれば、言語を操ることで成立する仕事は早晚AIにおまかせということになるに違いない。実際、日本語で書かれた文を英語に翻訳するとか、文書の中身を要約するといった作業もChatGPTはお手のものなのである。書店に行くと、ChatGPTの活用法を特集した新刊書やビジネスマン向けの週刊誌が多く並ぶようになっている。そこには、企画のアイデア出しからメールの文案作成にいたるまで、多種多様な仕事をChatGPTに指示するノウハウがたくさん紹介されている。AIにどのように指示を出すか工夫することをプロンプト・エンジニアリングというが、すでにこの分野でいくつもの研究成果が発表されるに至っている。AIとともに生きる時代がいよいよ到来したのである。

## 2. 人間の賢さとAI

人間が仕事をするのはそれによって恩恵を受ける人々がいるからであり、そうした仕事をミスなく効率的に進めることができる人や、新たな仕事を創造できる人を私たちの社会は「賢い」と評価する。人間の能力は物理的な「もの」として存在するわけではなく、表に現れた行動から人となり形容するために作り出された「概念」にすぎない。つまり、その社会の中でどう

いう行動が必要とされるのかということから何を能力として認めるかが定義され、またそうした行動をどれだけ適切に取ることができるかという事実から（もしくは取れそうかという見込みから）各人の能力が評価されるわけである。ということは、時代の移り変わりとともに能力と呼ばれるものの中身も変わっていくことになる。そのため、これから子供たちが身につけるべき知識や技能を考える上で、今後どういう仕事が AI にとって変わられるか十分に議論しておいた方がいい。

今から 40 年ほど前のことになるが、アメリカの AI 研究者ハンス・モラベックは、AI は知的に高度な作業をこなすことは比較的たやすく、それよりも人間が意識せずに行うような感覚的な運動をこなす方がはるかに難しいと指摘した。これは「モラベックのパラドックス」として知られている。確かに、AI による自動翻訳はすでに実用化の域に達しているのに対し、介護や保育をロボットが担うようになったという話は寡聞にして聞かない。ちなみに、「ロボット」という言葉は、カレル・チャペックによる戯曲「R.U.R」で初めて用いられたもので、「労働」を意味するチェコ語から作られた。この作品では、人間によって奴隷のように扱われたロボットたちが反乱を起こして人類を滅亡に追い込むという悲惨な未来が描かれている。リドリー・スコット監督による映画「ブレードランナー」でも、レプリカントとよばれる人造人間たちは人間によって過酷な肉体労働を強いられていた。モラベックのパラドックスは、私たちがこうしたフィクションとは真反対のディストピア、すなわち知的労働を担う AI に人間がこき使われる世界が来ることを予言しているのだろうか。

### 3. AI の学力はどの程度か

ChatGPT をはじめとする AI は、いずれも深層学習 (deep learning) と呼ばれるデータサイエンスの技術を応用したものである。これはもともと人間の神経細胞の働きを模したもので、大量のデータによって適切な発火の仕方を身につけるべく調整がなされている。実際のところ、AI が知的作業をこなす能力はどれくらい人間に肉薄しているのだろうか。試みとして、ここでは令和 5 年度に実施された全国学力・学習状況調査のうち、中学校 3 年生が解いた数学の問題から最初の 4 問を ChatGPT に解かせてみることにした。ここでは無料版のアカウントを用い、これらの調査問題を筆者がテキストに打ち直したものをそのまま指示文として入力することとした。以下の表がそのやりとりをまとめたものである。

問 1	指示	下のアからオまでの数の中から自然数をすべて選びなさい。 ア -5 イ 0 ウ 3 エ 4.7 オ 9
	回答	自然数は 0 以上の整数なので、ウ (3) とオ (9) が該当します。
問 2	指示	$12\left(\frac{x}{4} + \frac{y}{6}\right)$ を計算しなさい。
	回答	数式を計算すると、 $12\left(\frac{x}{4} + \frac{y}{6}\right)$ は $\frac{3}{2}x + 2y$ になります。

問3	指示	空間における平面が1つに決まる場合について正しく述べたものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。 ア 1点をふくむ平面は1つに決まる。 イ 2点をふくむ平面は1つに決まる。 ウ 1つの直線上にある3点をふくむ平面は1つに決まる。 エ 1つの直線上にない3点をふくむ平面は1つに決まる。
	回答	正解は、エ 1つの直線上にない3点をふくむ平面は1つに決まる。
問4	指示	$y$ は $x$ に反比例し、比例定数は3です。このとき、 $x$ の値とそれに対応する $y$ の値について、下のアからエまでのの中から正しいものを1つ選びなさい。ただし、 $x$ の値が0の場合は考えないものとします。 ア $x$ の値と $y$ の値の和は一定で、比例定数3に等しい。 イ $y$ の値から $x$ の値をひいた差は一定で、比例定数3に等しい。 ウ $x$ の値と $y$ の値の積は一定で、比例定数3に等しい。 エ $y$ の値を $x$ の値でわった商は一定で、比例定数3に等しい。
	回答	正解は、エ $y$ の値を $x$ の値でわった商は一定で、比例定数3に等しい。
	指示	本当ですか？
	回答	すみません、誤解が生じてしまいましたね。正解はウ $x$ の値と $y$ の値の積は一定で、比例定数3に等しいです。

これらの結果には、ChatGPTの得意なことと苦手なことが端的に現れている。まず、ChatGPTは言葉の意味を理解して答えているわけではない。問1では自然数自体は正しく挙げられているが、理由の説明では「自然数」も「〇〇以上」も意味を取り違えており、つじつまがっていない。問2ではこちらがTeX形式で入力した数式は正しく読めているものの、数値の演算はどれも苦手なようである。しかも始末の悪いことに、敵は明らかにおかしい答えでもこのように恥じることなく返してくる。問4のようにこちらが聞き返すと謝罪して正しい答えを返してくることもあるが、再び堂々と誤答することもしょっちゅうである。これをAIのハルシネーション（幻覚）という。問3については意味を理解していないわりに正答しているが、こうした紋切り型の解答を出すのは得意とするところでもある。

この結果だけ見ると、AIの学力は平均的な中学生にもおよばないと思われるかもしれない。しかし、この問題文を一旦英語に直して（これもChatGPTに行わせる）から解かせると、問1を除いて全て一発で正解した。ChatGPTはインターネット上に存在するテキストデータを大量に読み込み、それと似たパターンの言葉の連なりを発生されるように訓練されている。これがうまくいくかどうかは訓練に使われるデータの量が鍵になるのだが、利用可能なデータは日本語よりも英語の方が圧倒的に多い。だから、複雑な処理に関しては英語でやりとりをした方が出力の質は高いのである。今はこの程度であっても、これから訓練データが追加されれば日本語でやりとりする性能もどんどん上がっていくことだろう。ちなみに、生成AIの出力は確率的に定まるので、同じ指示を与えてもその時々で微妙に異なった答えを返してくる。この

あたりも、言うことがころころと変わる上司を見るようで面白い。

#### 4. AI をいかに使うか

それにしても、使いようによっては本当に便利な道具が生まれたものである。筆者は仕事柄データ分析のためのプログラミングを行うことが多いのだが、もはや ChatGPT なしに仕事をすることは考えられない。自分の書いたプログラムにミスがないかチェックしてもらったり、以前に書いたプログラムを別の用途に書きかえてもらったり、すぐに忘れてしまう関数の使い方を調べたりといった作業で日々お世話になっている。ChatGPT のおかげで作業時間が大幅に短縮されたし、分厚いマニュアルをいちいち調べるストレスからも解放された。

このようにたびたび ChatGPT を使っていると、いかに AI を上手に使うかが重要だということに改めて実感させられる。筆者も含め多くの大学関係者を悩ませているのが、学生の成績評価の問題である。授業を踏まえて〇〇について論じなさいといったレポートはもう出せなくなった。プログラミングの穴埋め問題ももう出せない。本や論文の中身を要約させるといった課題も無理である。どれも ChatGPT に丸投げできてしまうのである。先ほどの問4でも、ChatGPT に答えの説明を説明するように指示すると、たちどころに次のような回答が返ってくる。これを人間が書いたものではないと見抜く自信は筆者にはない。

$y$  が  $x$  に反比例する場合、式は  $y=k/x$  となります。与えられた問題では比例定数  $k$  が 3 です。 $xy$  を計算すると、結果は比例定数  $k$  となります。これは、 $xy$  が一定で比例定数 3 に等しいことを示しています。

不思議なことに、ChatGPT を使えば使うほど相手が何を考えているのか全体像が把握しづらくなっていく。よい回答が出てきたと思っても、さらにそれを別の言葉で説明し直させたり具体的な例を挙げさせたりといったことを繰り返していると、前の回答とつじつまの合わない答えがどんどん出てくる。どうも AI には一貫した態度のようなものがごっそり欠けているようなのである。これは人間とは全然違う。人間を評価しようとするのであれば、普段から相手のことをよく知ろうとすることが重要なことはいまでもない。授業での取り組みを普段からよく見ていけば、上のような答えを本人が書いたものではないと見抜くことはそれほど難しくはないはずである。今後、学習評価の照準は結果ではなくプロセスに向くことになるだろう。デジタル教材の普及により、閲覧履歴や回答時間などさまざまなデータが学習ログとして利用可能になっている。こうしたデータをフルに活用して指導と評価の個別最適化を進めることが教師には求められる。

本学では、この秋から生成 AI の理論と活用をあつかう授業を新設した。上手に使いこなせるようになるためには使ってみるしかない。その上で、AI に任せられることとそうでないことを身をもって知ることが大切である。中学校の授業でも、ChatGPT に問題を解かせてみて答えの妥当性を生徒に議論させてみたらどうだろうか。きっと学ぶことが多いはずである。

(滋賀大学 准教授)

# 小中連携を見通した小学校低学年からの教育

## 小学校2年生かけ算九九を題材にした分配法則の授業実践

あかはね たい  
赤羽 泰

### 1. 小中連携教育の必要性と算数・数学の系統性・連続性

中央教育審議会は近年、小学校高学年児童に対する教科担任制の導入について論じています。しかし、小学校高学年の授業においてだけ義務教育の9年間を意識すればよいのでしょうか。算数・数学という教科は、特に系統性や連続性の強い教科であるといわれます。

そんな算数・数学という教科においては、早くから系統性と連続性を意識した授業展開を行うことで、その定着はもちろん、先の学習の際に子供たちが既習内容から類推することができるのではないのでしょうか。

算数・数学教育の数と計算領域における系統性を示す領域系統図（図1）から、特に乗法の系統性について注目します。乗法については、小学校第2学年時に初めて乗法の意味や乗法九九に触れます。その後第3学年時に2位数・3位数の乗法や、交換法則、結合法則、分配法則といったことを学びます。そして、第4学年では小数×整数の乗法、第5学年では小数×小数の乗法、最後に第6学年で分数の乗法と学びます。ここで注意しなければならないのは、算数において、児童は交換法則などの名称については学ばずに、数の操作を学ぶということです。

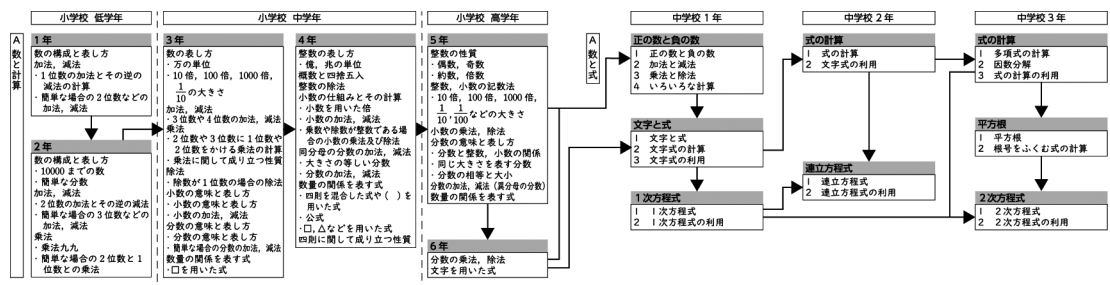


図1：数と計算領域における系統性を示す領域系統図

その後中学校において、正の数・負の数という概念や、文字を用いるという概念が現れます。それによって×という記号が不必要になり、正の数と負の数の四則計算や一元一次方程式へとつながっていきます。ここで初めて交換法則、結合法則、分配法則という名称に触れることとなります。このような系統をたどり、児童生徒は数と計算について学びます。

### 2. 小学校第2学年時点での乗法

小学校学習指導要領算数編の目標及び内容の中で、本実践において最も着目したいのが、『ア(ウ)乗法に関して成り立つ簡単な性質について理解すること。』と『ア(オ)簡単な場合について、2位数と1位数との乗法の計算の仕方を知ること。』です。

上記2つの目標及び内容では、乗法九九を学びながら、乗法の交換法則について児童が自ら

調べるように指導することが求められています。具体的には、かけ算の決まり見つけなどの小単元が設けられ、「2の段の答えと3の段の答えを合わせると5の段の答えになる」といったことを学びます。つまり児童は、分配法則という言葉を学んではいませんが、 $(a+b) \times c = ac + bc$  という分配法則の式が成り立つことを、感覚的に理解しているといえるのではないのでしょうか。本実践においては、この分配法則の式について、さらに被乗数の分配が成り立つのであれば乗数も同時に分配が成り立つと考え、 $(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$  という、本来中学校第3学年時に学ぶ多項式同士の乗法を小学校低学年で扱う試みを行いました。

### 3. 授業実践の概要

授業実践は令和5年10月に私立小学校第2学年の児童32名を対象に行いました。3時間構成（算数2時間・国語1時間）で「九九をこえるかけざんをかんがえよう」という目当てを設け指導を行いました。

第1時においては「 $7 \times 8$ は何でしょう」を目当てとして、 $(a+b) \times c = ac + bc$ の分配法則の式が成り立つことと、逆である $a \times (b+c) = ab + ac$ が成り立つことを確認することで、乗数・被乗数のどちらもが分配可能であることを確認し、分配の式を複数考えました。次に、その分配を図を使って説明するよう課題を与えました。具体的には、教員から一例として $7 \times 8$ を $4 \times 8$ と $3 \times 8$ に分配した際の例示を行いました（図2左）。その後、初めに確認した分配した式から、1つ自由を選び、その式について自ら図を描く活動を行いました（図2中・右）。これは、多項式の乗法を解説する際に利用する手法です。

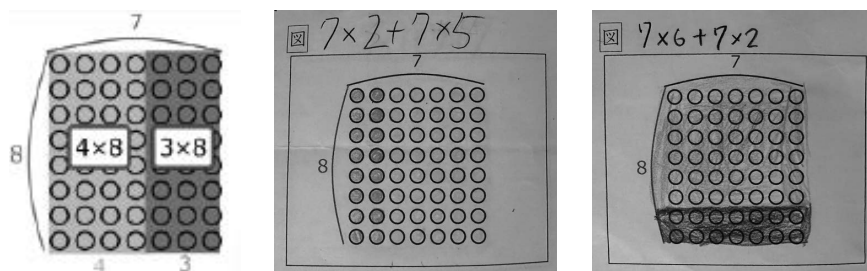


図2：授業中に利用した $7 \times 8$ の分配を解説する図

その後、本時のまとめとして、授業支援ソフトを使って児童の図を共有し、縦で区切ることも横で区切ることも可能であるということを確認しました。

第2時においては、「 $11 \times 11$ はどんな九九を足せば求められるのだろう」を目当てとして、本実践の目的である $(a+b)(c+d) = ac + ad + bc + bd$ を学びました。まず、 $11 \times 11$ の解き方を児童に問いかけ、前時の内容通りに被乗数のみ分配しました。ここで、前時の課題とは違って、本時の課題のためには分配を2回おこなわなければならないことに児童は気づきました。そこで児童から「こんな風に分けたら楽になる！」（図3左）と提案があり、学級全体でその方法を採用し、児童はそれぞれ $11 \times 11$ を4つの九九で表現しました（図3右）。その後、前時の図を例に判で教えあいながら、 $11 \times 11$ の分け方を一人ひとつずつ図に描く活動を行いました。この活動の際にも第1時と同様に、教員側で一例図を示し、そのまねをするように指示を行いました（図4）。

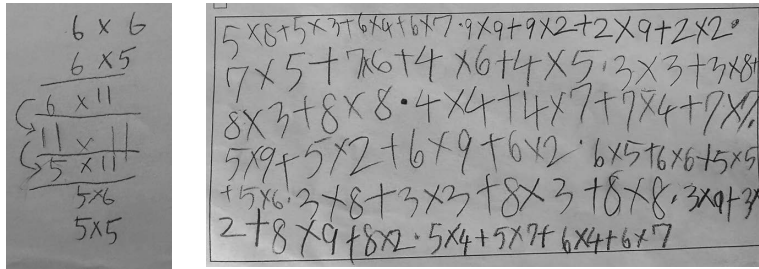


図3：11×11の4つの九九で分ける分け方

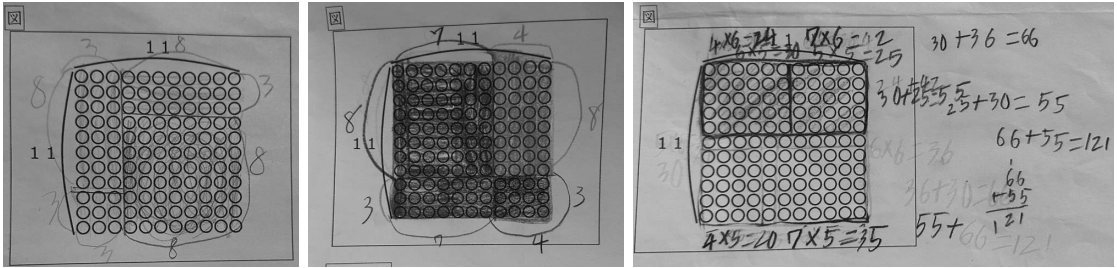


図4：児童が作成した11×11の図

最後に、別時において国語的活動と織り交ぜて、隣の席の人に図を示しながら11×11の分け方を説明する活動を行いました。具体的には「私は11×11を○×○と○×○と○×○と○×○に分けました。○色で塗ったのが○×○で、○色で塗ったのが○×○で、○色で塗ったのが○×○で、○色で塗ったのが○×○です。」と図を指さしながら説明しました。説明の最後には「だから11×11は4つの九九を足すと答えがわかります。」と言うことで、理由をもとにして自分の考えを説明するという意識できるようにしました。

#### 4. さいごに

9年間の系統性・連続性を重視して、算数・数学の授業を改善することが重要であるということは変わりようのないことであり、教員一人一人が教育活動を行うにあたって、常に意識し続けなければならないことです。しかし、中学校での学びの基礎となる小学校の学習内容が十分に定着しないまま中学校に進学する児童がいることや、そもそも小学校教諭と中学校教諭の間で考え方の違いが存在することにより、算数と数学の間で適切な連携が出来ているとは言い難いのが現状といえるでしょう。このことから私は、小学校低学年からの義務教育9年間の学びを一貫性のあるものにすべく、本実践を行いました。本実践は実験的に、小学校第2学年児童に対して、分配法則の式  $(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$  を感覚的に学ぶ活動を行いました。本実践を通して児童が  $(a+b)(c+d)=ac+ad+bc+bd$  を身に着けたとは言い難いです。つまり、直接的に中学校の学習につながるとは言えません。しかし、このような活動を通して数学的な見方・考え方というものが身につくのではないのでしょうか。私は、今後とも9年間の義務教育の期間を見通した指導を行うことを心掛け、指導していきたいと思います。

(淑徳小学校 教諭)

# モデル化の解像度をあげることとしての中高数学の接続

さこた あや  
迫田 彩

## 1. 事象のモデル化・数学化を授業で取り扱うときの難しさ

探究活動の充実や、日常の事象を数学化し問題解決する活動の充実が重視されています。ある事象を切り取って、そこから問いを抽出し、数学的な問題にして解決を図る一連の過程は、数学的モデリングといわれます。「算数・数学の学習過程のイメージ（文部科学省，2018，p.23）」を踏まえると、生徒が自立したモデラーとして問題解決できるようになることを目指して、授業で取り扱うことが大切となります。したがって、生徒自らが事象を切り取ることや、問いを抽出することを経験できる数学的活動を授業に取り入れていくのが望ましいと考えられます。

しかし、授業を構想する際に問題を設定していると、あるいは生徒の探究活動を眺めていると、しばしば、「問いとしては面白そうだが、既習の数学の範囲内では解決できない」といったような事態が発生します。これは、数学の事象あるいは日常の事象をモデル化し、数学化を経て数学的モデルと対応させた時に、必ずしも解決方法が学習者にとって既習のものとは限らないということに起因しています。加えて、学習者は、解決方法を実行してみるまで、どのような数学が出現するかが分からないという側面もあり、事象のモデル化や数学化から解決までの一連の過程を生徒に経験させようとする、多くの場面で教師の介入が必要になります。

これを回避するには、数学的なモデルを固定した上で、学習者に提示する数学の事象あるいは日常の事象を調整したり、変数など条件の単純化・理想化などの調整をしたり、ある程度数学化した上で学習者に提示することが考えられます。

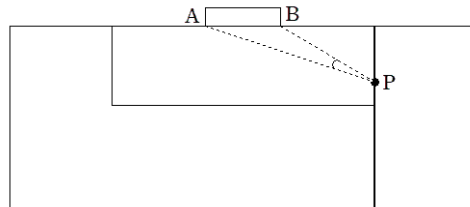
しかしながら、それでは数学的に解決した後もとの事象に戻したときに、単純化・理想化されすぎてしまうという新たな問題が発生します。これらのことから、学習者が自立したモデラーとして問題解決する成功経験をつんでいくには、中学・高校を通して、段階的に単純化や理想化の具合を調整していく必要があると考えます。

数学的モデリングの実践において、生徒がどのような数学を選択し使用するかは、それ以前の数学の実践経験に依拠している (de Almeida, 2018) ため、学習が進むにつれてモデル化する際の単純化や理想化の具合、すなわち複雑な事象を反映したモデル化の解像度を調整することができるのではないのでしょうか。そこで今回は、中学・高校の複数単元で実践可能な、同一の事象から段階的にモデル化の解像度をあげることができる教材を紹介します。



## 2. サッカーのシュート問題

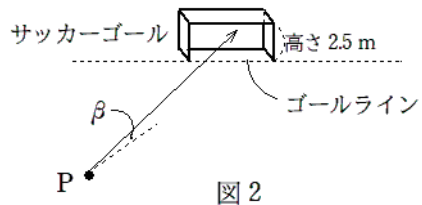
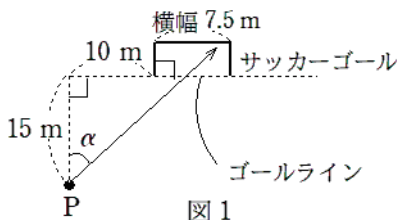
「サッカーのシュートを決めるにはどのようにすればよいか？」という問いを例として考えていきます。相手との距離感、コントロール力など多くの要素が関わっていますが、まずは「どこからシュートを放つのがよいか？」という問いをたてたとしましょう。フィールドを長方形とし、ボールは一直線に飛んでいくとみなし、サッカーゴールの枠の幅は無視して考えます。次の図のように、サッカーゴールの端を点A、点B、シュートを放つ位置を点Pとすると、 $\angle APB$  が最大になるような点Pがこの問いの答えになります。



点Pが直線 $\ell$ 上を動くとし、そのとき $\angle APB$ が最大になるような点Pはどこかという問題にしていくと、これは2点A、Bを通る円を考え、円周角の定理や三角形の外角の定理を用いることによって解決することができます（詳細は、竹内・愛木、2008）。

さて、これによってシュートを放つ位置については分かりましたが、その位置からどんな向きで、どんな角度で蹴り上げるとシュートを決めることができるのでしょうか。この問いに答えるには、数学Iの三角比が役に立ちます。4STEP 数学I + Aには、次のような問題が掲載されています（一部改変）。

Aさんがグラウンドでサッカーの練習をしている。グラウンドを真上から見ると図1のようになり、図の地点Pから、無人のサッカーゴールに角度 $\alpha$  ( $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ )でシュートを放つ。また、シュートを放つとき、ボールの飛んでいく方向と地面のなす角を $\beta$ とする（図2）。サッカーゴールの横幅は7.5m、高さは2.5mとし、ボールは一直線に飛んでいくとみなす。またボールとサッカーゴールの枠の幅は無視し、ボールがサッカーゴールの枠に当たった場合はゴールしないとする。



- (1) ゴールするとき、 $\alpha$ の範囲を三角比の表を用いて求めよ。
- (2)  $\alpha = 45^\circ$ 、 $\beta = 30^\circ$ のときはゴールするか答えよ。

フィールド上で、シュート位置から最も近いコーナーを点  $O$ 、ボールポストを  $X$ 、 $Y$  とすると、 $\triangle POX$  と  $\triangle POY$  は、 $\angle POX = \angle POY = 90^\circ$  の直角三角形となるので、 $\tan \alpha$  の範囲を考えることで、ゴールするときのタッチラインとの角度を絞ることができます。また、フィールドと垂直な平面を考えることで、サッカーゴールの高さと比較して、ゴールするときのボールの蹴り上げの角度を絞ることができます。このようにして、ある地点からどんな向きでシュートを狙えばよいかの基準を、三角比を用いて得ることができるのです。

以上より、「サッカーのシュートを決めるにはどのようにすればよいか？」という問いに対して、ある直線上における最適なシュート位置が、円を用いたモデルによって、また、ある位置において最適なシュートの向きが、三角比を用いたモデルによって、それぞれ数学的な問題として扱うことができることをみてきました。

ここまで、最適なシュートの位置を探る際に、シュートの位置を直線  $l$  上に制限して考えていきましたが、実際にシュートを放つシチュエーションを考慮すると、直線上しか動けないという条件は厳しそうです。さらに解像度をあげたモデルとして、例えば、コーナーキックからボールを受けてシュートを放つというようなシチュエーションにおける最適なシュート位置は、どこになるのでしょうか、という問いが考えられます。この問いについては、座標平面で考えると正接の加法定理と相加平均・相乗平均の関係を用いて、 $\angle APB$  が最大になるような点  $P$  はどこか探ることができます。また、コーナーフラッグを原点とし、シュートを放つ人が直線  $y = mx$  上を動くとき、 $\tan \angle APB$  が最大値をとる点  $P$  の軌跡を求めることで、特定のシチュエーションにおける最適なシュート位置の軌跡を調べることができます（詳細は、西元、2016）。

### 3. おわりに

今回は、「サッカーのシュートを決めるにはどのようにすればよいか？」という問いを例に、中学・高校の複数単元で実践可能な、同一の事象から段階的にモデル化の解像度をあげることができる題材を紹介しました。同じ問いからはじめることによって、数学の学習が進むにつれて何ができるようになったのか、どのようなモデルで考えられるようになったのかを学習者自身が実感することが、数学的モデリングの中高接続という観点から大切であると考えます。

### 引用・参考文献

- 文部科学省 (2018) 『中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 数学編』日本文教出版。
- de Almeida, L.M.W. (2018) Considerations on the use of mathematics in modeling activities. *ZDM Mathematics Education* 50, 19–30.  
<https://doi.org/10.1007/s11858-017-0902-4>
- 竹内洋平・愛木豊彦 (2008) . 円周角の定理の有用性を実感できる教材の開発, 岐阜数学教育研究 .87-94.
- 数研出版編集部 (2023). 4STEP 数学 I + A.
- 西元教善 (2016) . シュートのベストポジションの軌跡～生徒の関心をひく軌跡と作図の問題として～. 数研通信 87 号, 2-5. (広島大学附属福山中・高等学校 教諭)

# Studyaid<sup>DB</sup> 徹底活用術

～ 実用 PrinT 例集に「単元テスト」が加わりました！～

『中学数学2023データベース～日常学習から高校入試へ～』から、実用 PrinT 例集に「単元テスト」が加わりました！今回は、この「単元テスト」の実用 PrinT の活用法について、ご紹介します。

## 実用 PrinT 例集「単元テスト」の特徴

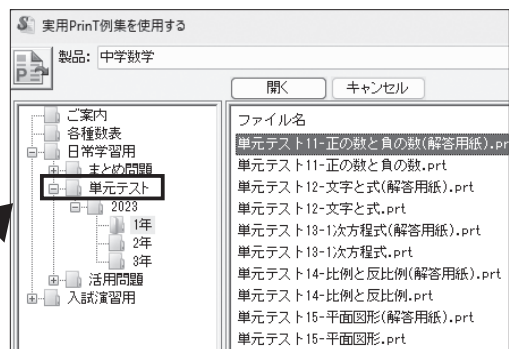
今回、実用 PrinT 例集として収録する「単元テスト」は、既存の中間テスト・期末テストから、単元テストに切り替える場合を想定して作成しました。

「単元テスト」の概要は以下の通りです。

- ・ 1 回分の範囲は、教科書の 1 章分に対応。  
(1 年 7 単元, 2 年 7 単元, 3 年 8 単元の計 22 単元収録)
- ・ 各テストは「問題用紙」「解答用紙」の 2 種類のデータで構成。  
問題用紙は B4 判 2 枚, 解答用紙は B4 判 1 枚。
- ・ 問題数は大問 10 問程度。
- ・ 100 点満点。各問題に観点が設定され、70 点分は「知識・技能」、30 点分は「思考・判断・表現」を評価する問題。
- ・ 2020 年から 2023 年に出题された高校入試の問題を中心に、生徒の理解度を測るのに適した問題を精選して使用。

「単元テスト」には、「ホーム」タブ上の実用 PrinT のアイコンをクリックすると表示されるウィンドウから、製品「中学数学」を選び、「日常学習用」フォルダを開くとアクセスできます。

次の見開きページでは、「単元テスト」について、具体的な活用法をご紹介します。



『中学数学 2023 データベース～日常学習から高校入試へ～』 No.99143

Studyaid<sup>DB</sup>  
オンライン

フリーライセンス版: 29,700 円 (税込)

1 ライセンス版: 15,950 円 (税込)

Studyaid<sup>DB</sup>

標準価格: 34,100 円 (税込)

アップグレード価格: 17,050 円 (税込)

# 実際の紙面をご紹介！

## ●問題用紙 (B4判 2枚, 画像は1枚目)

単元テスト 1次方程式 ( )組( )番 名前( )

**1 等式の性質について理解できていますか**  
 1次方程式  $7x = x + 3$  を、次の解き方のように解いた。このとき、解き方の①の式から②の式へ変形してよい理由として、最も適切なものを、あとのア～エから1つ選び、記号で答えなさい。  
 ただし、 $a$  には方程式の解が入るが、解を求める必要はない。

解き方

$7x = x + 3$	
$7x - x = 3$	
$6x = 3$	……①
$x = a$	……②

ア ①の式の両辺から3をひいても等式は成り立つから、②の式へ変形してよい。  
 イ ①の式の両辺から6をひいても等式は成り立つから、②の式へ変形してよい。  
 ウ ①の式の両辺を3でわっても等式は成り立つから、②の式へ変形してよい。  
 エ ①の式の両辺を6でわっても等式は成り立つから、②の式へ変形してよい。

**2 1次方程式を解けますか**  
 次の方程式を解きなさい。

(1) $3x - 7 = 8 - 2x$	(2) $4x + 3 = x - 6$
(3) $7x - 2 = x + 1$	(4) $4(x + 8) = 7x + 5$
(5) $0.16x - 0.08 = 0.4$	(6) $\frac{3}{2}x + 1 = 10$
(7) $x - 7 = \frac{4x - 9}{3}$	

**3 比例式を満たす値を求められますか**  
 次の比例式を満たす  $x$  の値を求めなさい。  
 (1)  $x : 12 = 3 : 2$  (2)  $(x - 1) : x = 3 : 5$

**4 方程式の解の意味を理解できていますか**  
 1次方程式  $5x + a = 7 - ax$  の解が  $x = 3$  であるとき、 $a$  の値を求めなさい。

**5 学んだことを活用して考えられますか**  
 右の図は、お弁当とお茶を買ったときのレシートで、 $\square$  の部分が読めなくなっています。  
 このとき、お弁当1個の値引き前の販売価格を求めなさい。  
 ただし、用いる文字が何を表すかを示して方程式をつくり、それを解く過程も書くこと。なお、消費税については

FOODSHOP IWATE △△店  
 岩手県〇〇市△△町〇-△  
 2014年3月1日  
 領収書

このレシートは領収書としてご利用いただけます。

各問題には、その問題でどのような力を測れるのか、生徒にもわかりやすい見出しをつけています。

300	
¥ 1,260	お預り
¥ 2,000	おつり
¥ 740	

## ●解答用紙 (B4判 1枚)

単元テスト 1次方程式 解答用紙 ( )組( )番 名前( )

**1 【知識・技術】 6点**

**2 【知識・技術】 6点×7=42点**

(1)	(2)
(3)	(4)
(5)	(6)
(7)	

**3 【知識・技術】 7点×2=14点**

(1)	(2)
-----	-----

**4 【知識・技術】 8点**

**5 【思考・判断・表現】 6点**

**6 【思考・判断・表現】 6点**

**7 【思考・判断・表現】 6点**

**8 【思考・判断・表現】 6点**

**9 【思考・判断・表現】 6点**

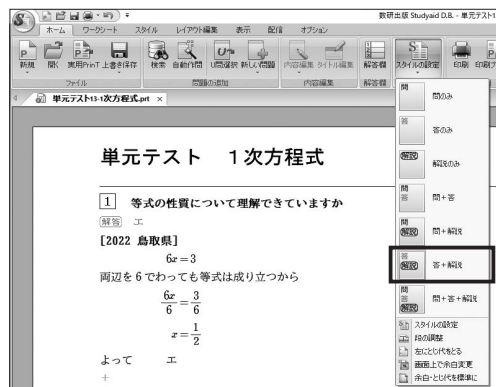
問題ごとに「知識・技術」または「思考・判断・表現」の観点を対応させています。

知・技 点 /70点	思・判・表 点 /30点	合計 点
------------------	--------------------	---------

## そのまま印刷して使えます！

「問題用紙」と「解答用紙」は、そのまま印刷してすぐに使うことができます。

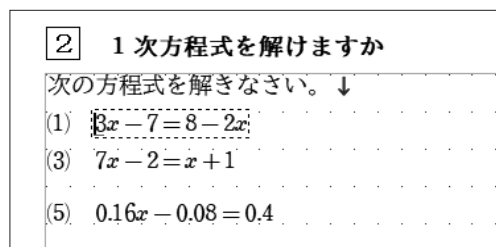
解答・解説は「問題用紙」のPrinTファイルを開いて「ホーム」タブの「スタイルの設定」→「答+解説」を選択すると、表示されます。お好みに合わせて、問題間隔や改行位置を調整してご使用ください。



## 手軽に編集できます！

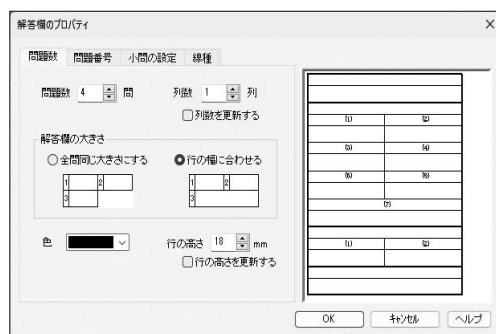
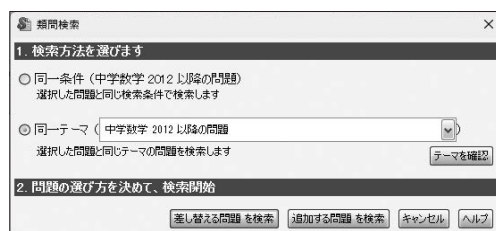
「単元テスト」はPrinTファイルのため、自由に編集することができます。授業進度に合わせた内容変更や、先生が望む形への数値替えが可能です。

また、小問集合でない大問は、問題を選択した際の右クリックメニューから、「類問検索」をすることができます。再テストを作成する際など、必要に応じて類問に差し替えることが可能です。



「解答用紙」の解答欄は、「解答欄」機能を用いて作成しているため、適宜編集することができます。

解答欄を選択後、右クリックメニューから「解答欄のプロパティ」を選択すると、問題数や小問の設定を変更することが可能です。



「単元テスト」の収録により、いっそう日々の学びに役立てられるようになった、『中学数学2023データベース～日常学習から高校入試へ～』をぜひ、ご活用ください。

大正末期、「数研出版」の母体となる教育事業体「数学研究社高等予備校」が創設され、1923年（大正12年）に出版事業の原点となる雑誌「受験数学」が創刊となりました。

以来100年に渡り、日本の教育振興に寄与すべく、数研出版は歩みを続けて参りました。中学校の教材を発行するようになったのは数研出版にとってまだ新しい歴史ですが、それでももう20年の月日が経過しています。数研出版100周年を機に、中学校の教材発行の歴史をたどってみたいと思います。

### 1. 中学校版の Studyaid D.B. の発行

中学校用に最初に発行されたのは書籍教材ではなく Studyaid D.B. でした。

1996年に大学入試版の Studyaid D.B. が発行となりましたが、その3年後、高校入試問題を収録した Studyaid D.B. 中学数学データベースが発行となっています。初回の1999データベースは、4年分の入試問題を収録したボリュームのあるものでした。

その後、プリント作成のシステムは毎年、先生方のご意見を取り入れる形で進化し続け、いまに至ります。関数式の入力なども初期の頃から比べるとかなり簡便になりました（図1、図2）。

この当時、数学の教材中の文章はコンマ(,)とピリオド(.)を使うのが一般的で、Studyaid D.B. のデータもすべてそうなっていました。ある年にすべてのデータのピリオドを句点(.)に変更しましたが、かなり混乱した覚えがあります。いずれコンマを読点(、)に変えるときがやってくるのかと戦々恐々としています。

余談となりますが、2001年から2005年の間、中学英語版の Studyad D.B. も発行されていました。いまは社内でも知る人が少なくなった、激レアの一品です。

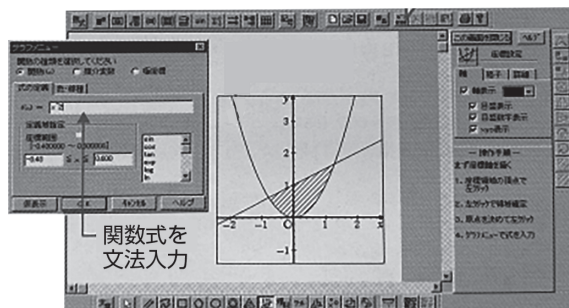


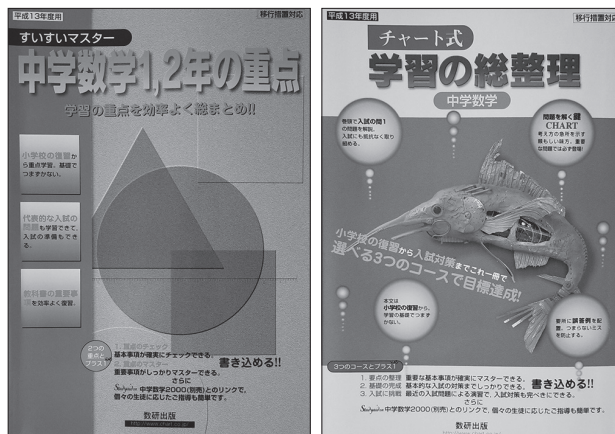
図1 1999年当時の関数グラフの作成画面



図2 現在の関数グラフの作成画面

## 2. 高校受験用教材（数、英、国）の発行

Studyaid D.B. 中学数学 1999 データベース発行のすぐ後に、高校受験対策用に中学3学年の内容をまとめた教材「すいすいマスター 中学数学」,「チャート式 学習の総整理 中学数学」の2シリーズが発行となりました。それぞれ、年を追って英語、国語にも展開しましたが、発行当時は「数研」が発行する英語、国語の教材というものに違和感を覚える先生方も多くいらっしゃいました。



残念ながら旧課程を以ってこの2シリーズとも絶版となってしまいましたが、いずれも数研出版の中学教材の歴史を語る上では欠かせない書籍となっています。

## 3. 検定外教科書「体系数学」の発行

2002年より実施された中学校学習指導要領では、中学3学年の合計単位数が9となり、「2次方程式の解の公式」「球の体積・表面積」といった内容を中学校で学ばなくなるなど、学習内容に対する不安が広がりました。

こうした中で企画された「体系数学」は、学習内容の不足を補いつつ、「1次方程式と1次不等式をひとつながりで学ぶ」「比例と1次関数をひとつながりで学ぶ」というように配列のくふうも行い、「体系的な数学内容の理解」を目指すものでした。

主に私立の中学校・高等学校で使われる教材ではありますが、ここで「体系数学」を発行した経験は、次のステージである教科書発行に確かに生きています。



## 4. 教科書発行へ

そうした活動を10年間ほど続けたのち、いよいよ中学校数学の検定教科書発行に踏み切るることになります。これについては次号でご紹介できればと思います。

現在、100周年記念サイトを公開中です。  
ぜひそちらもご覧ください。

「数研出版100周年記念サイト」

100周年を記念してサイトを開設！

<https://www.chart.co.jp/100th/>



## 原稿の募集について

本誌は、数学教育に携わる先生方への情報提供または先生方どうしの情報交換の場となることをねらいとした小冊子です。

以下の要領で、皆様からの原稿を広く募集しております。

### ① 募集原稿の内容

原稿は、オリジナルかつ未発表のものに限ります。

数学教育に関する内容であれば、テーマの選択は自由です。

### ② 執筆要領

(1) 原則、1人の方に3ページを配当いたします。

1 ページ目はタイトルを除いて 左右 42 字× 29 行

2, 3 ページ目はそれぞれ 左右 42 字× 36 行

分数は 2 行分と数えてください。

(2) 図版は、弊社で作成するための情報をお書き添えください。

写真は、元データを一緒にお送りください。

(3) 他書からの引用がある場合は、原文の該当部分のコピーを原稿と一緒にお願いします。

本誌ページ数の関係から、掲載量には限りがありますので、原稿選択および掲載時期の決定は弊社で行わせていただきますことをご了承ください。掲載が決定した時点で連絡させていただきます。

また、学校関係者の方はご勤務先に掲載が決定した旨、ご了承いただく必要がございます。

詳しくは、弊社ホームページをご覧ください。

▶ 中学校



▶ 通信誌「チャート info」

### 原稿送り先

〒 604-0861

京都市中京区烏丸通竹屋町上る

大倉町 205 番地

数研出版株式会社 関西本社

第一編集部 中学通信誌係

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 共同印刷工業株式会社

本書は再生紙を使用しています。

150927



数研出版



本書は植物油インキを使用しています。

231201