

数学科教育における ICT 活用をどのように考えるか

てらしま こうすけ
寺嶋 浩介

1. 教科における ICT 活用を考えるために

中学校や高等学校において研修をすると、「〇〇科は ICT を活用した授業をイメージしにくい（あるいはしやすい）」という議論になることがよくある。そして、本誌の読者が担当している数学科はおそらくイメージしにくいと語られることが多いのではないだろうか。このようなことを考えるために、次のような図を考えてみた。

考え方として、授業を 2 軸で捉えてみるというものである。ひとつは「教科内容を充実させるための ICT 活用」である。これは、要は学習指導要領の内容領域「数と式」「図形」「関数」「データの活用」から考えるアプローチである。もうひとつは「教育方法・学習活動改善としての ICT 活用」である。後述するが、どの教科にも当てはまるような形の ICT 活用となる。

数学教員の集まりにおいては、「教科内容を充実させるための ICT 活用」から議論される。一方、一般的な ICT 活用事例集では、「教育方法・学習活動改善としての ICT 活用」から議論される。片方からしか考えられない視点を持っていると、逆の視点から紹介されたときに、自分にはしっかりとこず、活用イメージが広がらないと考えられる。

本稿では、読者に両者の視点から考えていただきたいため、この両者の視点から考えられる ICT の活用について述べる。



		教科内容を充実させるための ICT活用			
		数と式	図形	関数	データの活用
教育方法・ 学習活動改善 としての ICT活用	一斉学習				
	個別学習				
	協働学習				

2. 教科内容を充実させるための ICT 活用

4 つの内容領域について、比較的イメージのしやすいものからとりあげる。

(1) データの活用

データの活用においては、データに基づいた意思決定や課題解決のため、データの収集と整理やデータの分析が求められる。今日、ICT の活用なくしてこれらの活動は考えられない。

データの収集において、もし演習のような活動を行うのであれば、Web フォームによる情

報収集が一般化しているので、授業にも導入してみることができるだろう。教師が Web フォームを活用するのは一般化しているが、生徒にも実際に情報収集段階で使わせると、今後の学習や生活場面にも役立てることができるだろう。

データの活用領域において一番有効なのは、データの分析になるだろう。得られたデータの分析段階において、手作業でできる範囲は限られている。表計算ソフトを活用すれば、様々な数値を多角的に出すことができ、グラフを描くことも簡単にできる。

しかし、この領域における学習の本質は、統計的な見方を獲得することであると思われるので、でてきた数値がどのような意味を持つのか、中央値や最頻値という統計的な用語はどういう意味か、グラフに描かれているものは何を指しているのかということを十分に検討することが重要であることを忘れてはならない。

(2) 図形

この領域においては、図形の基本的な性質や作図、面積や体積の算出を扱う。

その際に、直感的に理解できるように ICT ツールを使うことは自然な流れのように思う。以前から数学科においては GeoGebra などのツールが実践とともに紹介されてきた。また、地域の数学に関する教育研究会においても、多くの知見が残されている。ある特定のソフトウェアを学校で活用するとなると、以前は導入に手間取ったり、許可が必要であったりすることが多かったが、最近では Web ブラウザを通して活用できるようになってきているため、生徒でも比較的スムーズに活用できる状況が整いつつある。

デジタル教科書の実践事例において活用が推奨されるのはこの領域である。教師自身が準備、活用したり、作図などでの活用が難しい場合は、デジタル教科書のようなコンテンツを用いて教師が見せることや、生徒がじっくりと見る活動から始めることをひとつのきっかけとしたい。

(3) 関数

この領域においては、変数の基本的な関係性を学んでいくことになるが、充実した ICT ツールがあるのはこの領域だと思われる。関数領域で ICT ツールを使うことの利点は、様々な数値を用いて繰り返しグラフを描くことができるという点にある。関数の変化をその場で確認できるため、傾きや切片の違いが視覚的にわかりやすくなり、関数の学習に役立つ。ただし、ICT での操作が「関数の概念理解」自体に役立つのは限定的であるため、ツールにより示された内容を深く解釈する場面が授業においては必要となる。

ICT ツールを授業でいきなり利用するのは敷居が高いと感じ、二の足を踏む方もおられると思う。しかし仮に授業で利用しなくても、まずは様々な関数グラフツールを比較してみると、授業で利用できるかどうかを試してみるのはどうだろうか。

(4) 数と式

数と式の内容は抽象的で、具体的な視覚的操作が少ないため ICT 活用の効果が限定的であ

るとする見方が多いと思われる。数式の入力や変形には手作業が好まれることが多く、ICTの操作が学習に直結しにくい領域である。

この領域については、むしろ次の項で取り上げるように学習活動を改善するためのアプローチで検討するほうが適切なように思われる。

以上各領域について取り上げたが、ICTを利用するとしても、数学の教科として学ばないといけない本質は何なのかを押さえたうえで、学習過程における効果的な活用をするのが鉄則である。ICTは操作性もありわかりやすくイメージ化を図ってくれるが、それを生徒が解釈して理解に至ることをコーディネートするのが教師の役割である。

3. 教育方法・学習活動改善としてのICT活用

教育方法や学習活動改善の視点からICTの活用を見てみよう。これはずっとICT活用の典型例として挙げられてきたものであり、文部科学省の「教育の情報化に関する手引」において示されている。これをもとに、今日より強調されつつあるものから取り上げていきたい。

(1) 協働学習

自身が学ぶことができたかどうかは、得た知識を活用できたか、表現することができたかどうかではじめて判断されることになる。そのためには、実際に自分が学んだことや考えの過程を人に説明することを授業にとり入れると良い。あるいは、生徒が互いに考えていることを表現する場面を入れることで、より高次のアイディアへと到達させることができる。

コロナ禍において、同じ年齢の生徒がひとつの教室の中にいることの価値というものが再考されることになった。現在では個別最適な学びという言葉に代表されるように、より個別の学習が強調されがちだが、学校において大切にしてきた学習は協働学習である。

協働学習も様々な形がある。教室内ではグループ学習時だけでなく、全体場面で誰かが発表している状態は、どの教室にも見られる光景である。そのときにただ思いつきを話すのではなく、画面に出ている情報をもとに話し合うことから始めてみたい。その際は、学習支援ツールを利用して生徒のまとめたものを示すことなどがあるだろう。

次のステップとしては、生徒がグループ学習の中で話し合うような協働学習が考えられるだろう。多くの教科ではICTを活用して様々な意見を整理したり、協働的にプレゼンテーション用のスライドを作ったりする場面をよく目にする。おそらくそうした活動が特に数学においてはあまりイメージできない方が多いのではないかと推察する。この場面では、まず自分が考えた過程をペアやグループの中で解説し、全員で共通理解することから始めたい。

(2) 個別学習

数学において一番よくイメージされる個別学習はドリル学習である。かなり昔からソフトウェアを利用することにより行われてきた学習は、ウェブアプリケーションやAIのような新しい技術を得て、さらに活性化している。こうした流れについてひとこと付け加えるとするな

らば、指導者側としてはせっかくなら蓄積されているデータを有効的に活用したい。ドリル学習では、学習自体を生徒に任せる形になるが、そこのデータを拾い上げ、生徒が共通して弱い部分はどこなのか、学習がどの程度できているのかを確認して、日常的な指導に活かしたい。

前章においては、いくつかの領域で ICT を活用することでシミュレーションできる良さを取り上げた。これらの学習は個別学習の観点からも有効であると言える。教師が提示するだけではなくて、生徒がひとり 1 台の端末を持っているのだから、実際に個別に試す機会を用意したい。これもただ試させるだけではなく、実際に何がわかったかや何が明らかになったのかを考えさせるということが授業においては重要である。

学習者用の端末は、自宅に持ち帰って活用することもできるし、それが推奨されている。実際に持ち帰りを行っているかの対応については、地域や校種により様々であるが、もしご自身の学校が持ち帰りに対応している学校であれば、持ち帰っての活用を含めた学習をデザインしてみよう。例えば、教師が事前に短い動画を配信しておき、生徒はその動画を見ながら予習をし、授業の時間にはより活用型の学習や演習を行うということが考えられる。このようなことを公立学校で行い、成果を上げた事例として篠山市立丹南中学校の取り組みがある (<https://www.pgef.or.jp/school/grant/special-school/tannan/>)。

個別学習も、協働的な学習と組み合わせることでより充実した学習を期待できる。ドリルだけではなく活用方法も考えてみよう。

(3) 一斉学習

協働学習や個別学習が重視されるからと言って、一斉学習場面がなくなったわけではない。生徒主体の学習を進めるためにも、より適切な一斉学習が必要であり、それはなくならない。

一斉学習については、より短く、効率的に行われる必要がある。そのために ICT が効果を発揮する。生徒が学習に入る前に誰でもわかるように伝えるためには、画面に提示することにより情報を共有することが必要である。その際に共有する情報は、教科書の特定の部分であったり、フォームを通して生徒が入力した小テストの結果であったり、教師による ICT ツールの入力結果による提示であったりなど様々である。しかしいずれにしても言葉によって頭の中のイメージを伝えるだけではなく、可視化して表現できるというところにメリットがある。

以上のように様々な学習活動から見たときに、ICT 活用を充実させることは、数学科の学習活動において述べられている「数学的活動」の充実にもつながる。

数学的活動においては、数理的な問題解決過程、数学的な表現を用いた表現や協働的な問題解決、その振り返りを通した思考力の向上などにそのポイントがある。ここで述べた ICT 活用による学習方法の改善は、生徒を主体とした数学的活動の充実につながると言ってよいだろう。

(大阪教育大学 教授)

身近なデータを『サイエンス』してみよう ～附属中学校「大学研究室訪問」より～

たけむら けんじ
竹村 謙司

1. はじめに

奈良教育大学附属中学校では、「学問の世界にふれ、学びの方法を知る」ことを主題に、第2学年の生徒が大学教員の講義を受け、質疑や対話を通して学ぶことの意味やその方法について知り、学問の世界の深さと広がりを知るとともに、学ぶことから得られる充実感や喜びについて考えることを目標として、「大学研究室訪問」を実施している。その中の講義の一つである「身近なデータを『サイエンス』してみよう」では、小学校算数や中・高等学校数学の領域である「データの活用」「データの分析」で学ぶ考え方をういて日常の身近な事象をデータ化することにより、「バイアス（偏りや主観）」を取り除き、「ファクト（客観的な事実）」をとらえることをテーマとしている。今回は3つの身近なデータの活用や分析を通して、中学校数学科の統計分野から始まり高等学校や大学でのデータ分析につながる指導や研究について述べてみたい。

2. 『ヘイキン』とは？

「平均値」に関する【課題1】について考察した。

【課題1】

Aさんの数学と国語の得点は、どちらも66点でした。Aさんは数学と国語のどちらが得意だといえるでしょうか。

数学と国語の平均点はどちらも同じであることから、「平均値」以外のどの値を調べて比較すればよいのかを、現行の小学校学習指導要領算数編及び中学校学習指導要領数学編「Dデータの活用」領域に挙げられている用語から選択するという課題である（図1）。

得点を平均点と比べて「真ん中」より上位か下位かを判断することは、日常よく行う比較であるが、値の分布によっては順位が大きく異なってくる（図2）。

中学校2年で扱う「四分位範囲」や「箱ひげ図」は、データの分布（散らばりの度合い）を比較することに適している。今回のデータでは、上位25%の境界値である第3四分位数と得点を比較することで、平均点以外の値を用いて上位か下位かを考察することができる（図3）。

1. 『ヘイキン』とは？

Aさんの数学と国語の得点は、どちらも66点でした。Aさんは数学と国語のどちらが得意だといえるでしょうか。

Q1 次のどの値を調べて比較しますか？

【フォーム①】で回答

1. 平均値 小6
2. 中央値（メジアン） 小6
3. 最頻値（モード） 小6
4. 階級 小6
5. 相対度数 中1
6. 累積度数 中1
7. 四分位範囲 中2
8. 箱ひげ図 中2
9. 誤差 中3
10. 近似値 中3

数学	国語
78	66
48	58
67	32
59	58
77	82
8	31
69	62
14	24
49	47
41	37
66	66 A
61	58
30	34
65	60
28	42
99	75
28	41
21	33
4	33
85	46
20	38
12	37
11	45
79	60
74	49
61	64
77	69
39	44
56	26
43	39
77	61
84	70
12	15
11	40
30	42
48.1	48.1

ホントウに平均値を比べれば、どちらが得意か分かるの？

図1

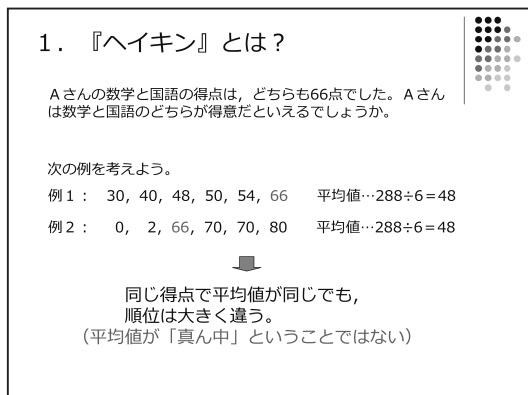


図 2

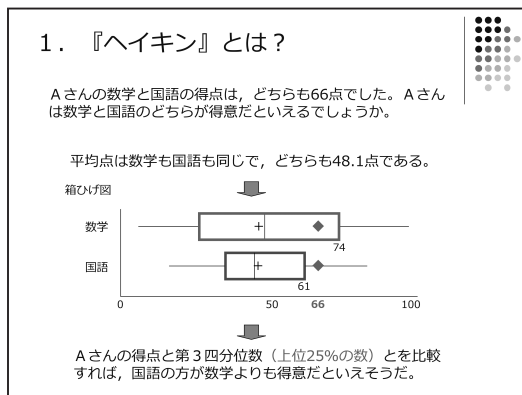


図 3

3. 数学ガール

書籍「数学ガール」を読んでいるかどうか、数学が好きであるかどうかという2つの分類について調査したクロス集計表に基づく仮説に関する【課題2】について考察した。

【課題2】

【仮説】 数学ガールを読んでいる人は数学好きである。

	読んでいる	読んでいない
数学が好き	10 人	2 人
数学が好きでない	10 人	18 人

【課題2】の仮説に対して、2つの検証を行った。【検証1】では、数学ガールを読んでいる人のうち数学が好きな人の割合が50%であることから、仮説の正しさは「五分五分」としている。日常的な感覚としては、「五分五分」だから仮説は正しいとも正しくないとも言えないという判断が多いと推測される(図4)。

【検証2】では、数学ガールを読んでいる人のうち数学が好きな人の割合とクラス全体のうち数学が好きな人の割合を比べることで、仮説は「正しい」としている(図5)。

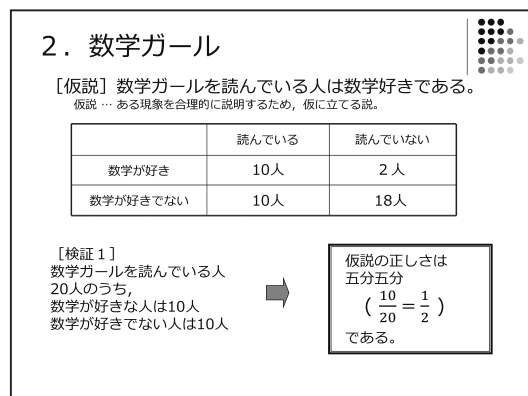


図 4

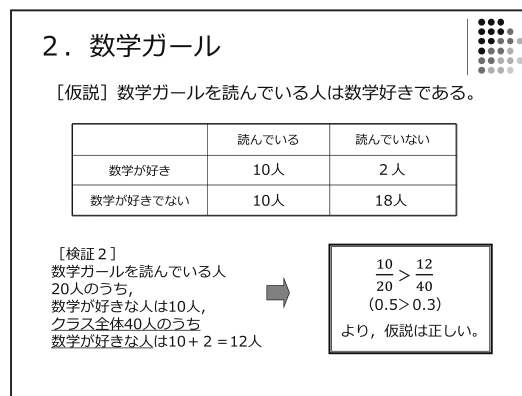


図 5

このことは、数学ガールを読んでいるという「条件」を付けたときと付けないときの割合を比較することの必要性を示しており、高等学校で学習する「条件付き確率」の考え方につながっている。また、[検証 1] の「五分五分」が曖昧な判断基準であることも示唆している（図 6）。

なお、2 つ以上の分類基準をもつクロス集計表において、分類基準間に関連があるかどうかを検定する統計的手法である χ^2 検定によるデータ分析を行うと、数学が「好き」か「好きでない」という結果には、「数学ガールを読んでいるかどうか」が影響していると認められる（ $\chi^2(1) = 7.619048$, $p=0.005775$ ）（図 7）。

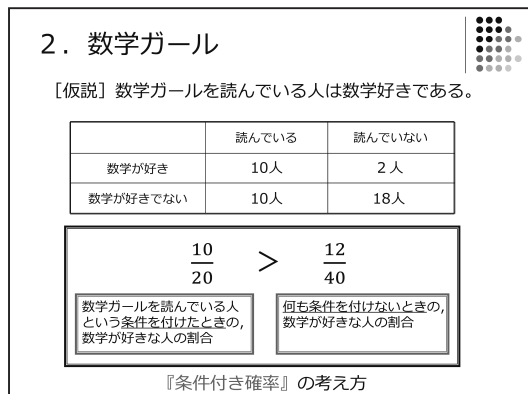


図 6

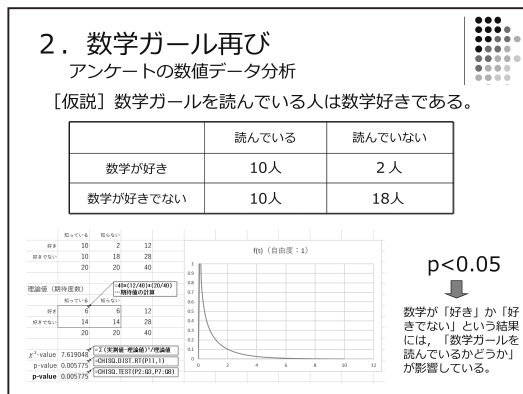


図 7

4. 附中進路ガイダンス

高校入試の合格率に関する【課題 3】について考察した。

【課題 3】

高校入試の合格率は 95% とします（5% の人が合格しない）。

ある模擬試験を受けたとき、

高校入試で合格する人が模試で D 判定以下となる確率は 5%

高校入試で合格しない人が模試で D 判定以下となる確率は 95%

であることが分かっています。

このとき、模試で D 判定以下だった人が高校入試に合格する確率は？

【課題 3】において、高校入試で合格する人が模試で D 判定以下となる確率は 5% と設定されていることから、模試で D 判定以下だった人が高校入試に合格する確率は高くないと推測する生徒が多い（図 8）。

「過去の経験」と「新たに得たデータ」をもとに、「推定したい事象」を予測する手法である「ベイズ推定」を活用すれば、D 判定以下の人も 50% の確率で合格することが示される。また、ベイズ推定の基本概念である「事前確率」「尤度」「事後確率」に基づく「ベイズの定理」は、小学校算数の単元である「割合」の考え方をを用いて説明することができる（図 9）。

ベイズ推定では、一つ前の事象で確認された事後確率を次の事象の事前確率として用いることで、事後確率を逐次更新していく「ベイズ更新」の考え方が用いられる。例えば、模試で 2

回連続 D 判定以下だった人が高校入試に合格する確率をベイズ更新により求めるなど、数学的活動としての取組も考えられる。

3. 附中進路ガイダンス

高校入試の合格率は95%とします（5%の人が合格しない）。
ある模擬試験を受けたとき、
高校入試で合格する人が模試でD判定以下となる確率は5%
高校入試で合格しない人が模試でD判定以下となる確率は95%
であることが分かっています。
このとき、模試でD判定以下だった人が高校入試に合格する確率は？

Q2 どのくらいの確率でしょうか？
① 10%以下 ■【フォーム④】で回答
② 20～30%
③ 40～50%
④ 60～70%
⑤ 80%以上

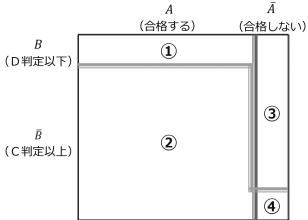
Q3 選んだ番号とその理由は？
■【フォーム⑤】で回答
グループ協議



図 8

3. 附中進路ガイダンス

高校入試の合格率は95%とします（5%の人が合格しない）。 → 「過去の経緯」（事前確率）
ある模擬試験を受けたとき、
高校入試で合格する人が模試でD判定以下となる確率は5% → 「新たに得たデータ」（尤度（ゆうど））
高校入試で合格しない人が模試でD判定以下となる確率は95%
であることが分かっています。
このとき、模試でD判定以下だった人が高校入試に合格する確率は？ → 「推定したい事象」（事後確率）



奈良県公立中学校
第3学年…約10,000人

① $10,000 \times 0.95 \times 0.05 = 475$ 人
② $10,000 \times 0.95 \times 0.95 = 9,025$ 人
③ $10,000 \times 0.05 \times 0.95 = 475$ 人
④ $10,000 \times 0.05 \times 0.05 = 25$ 人

求める確率は

$$\frac{\text{①}}{\text{①} + \text{③}} = \frac{475}{475 + 475} = \frac{1}{2} \quad (50\%)$$
 (ベイズ推定)

図 9

5. リフレクション

今回取り扱った3つの課題では、それぞれ「平均より上か下か」「五分五分」「D判定以下」という日常に潜む「バイアス」に対して、「箱ひげ図」「条件付き確率」「ベイズ推定」という「データの活用」「データの分析」で学ぶ考え方を用いて、「ファクト」をとらえることができた。受講した生徒は、予想した考えとは異なる結果が統計的な手法を用いて明確に示されることに対して、驚きとともに興味をもって考察していた。「バイアス（偏りや主観）」を取り除き、「ファクト（客観的な事実）」をとらえることで、真理や目的に到達することができる。そのための『データサイエンス』の重要性について、拙稿より感じていただければ幸甚である。

本学教職大学院では、学校教育マネジメント科目として『教育のためのデータサイエンス』が開講されており、教育現場における多様かつ大量のデータの有用性に着目し、データサイエンスの手法によりデータを分析し、その結果を今後の教育活動に活用するための分析に関する基礎を習得することを目的としている。小学校算数や中・高等学校数学の領域である「データの活用」「データの分析」を通じて、現職の教員が現実の統計解析へのつながりを意識するための指導について、今後も研究を進めていきたい。

参考文献

結城浩（2007）：数学ガール．SB クリエイティブ株式会社

涌井良幸（2022）：高校生からわかる統計解析．ベレ出版

本丸諒（2018）：文系でも仕事に使える 統計学はじめての一步．株式会社かんき出版

竹村謙司（2024）：教育のためのデータサイエンス．奈良教育大学大学院専門職学位課程

https://www.nara-edu.ac.jp/ADMIN/KYOUNU/SYLLABUS/syllabus/2024/detail/2024_11_K7040.html

（奈良教育大学 教授）

2024 年度公立高校入試のデータから

数研出版編集部

1. はじめに

2024 年 11 月発売の「Studyaid D.B. 中学数学 2024 データベース～日常学習から高校入試へ～」には、全国の 2024 年度高校入試問題が収録されています。本データベースを用いて得られた情報をもとに、2024 年度公立高校入試について少し紹介します。

2. 数字で見る入試傾向

2024 年度公立高校入試は、現行課程になってから 3 回目の入試でした。現行課程での入試の出題傾向を探るため、分野ごとの出題率を調べました。

以下の表は、弊社が収集した 2021 年（旧課程最終年）～ 2024 年の公立高校の入試問題について、分野ごとの出題率をまとめたものです。

●分野ごとの出題率（学年別）（単位 %）

	1年				2年				3年				その他
	数と式	関数	図形	データ	数と式	関数	図形	データ	数と式	関数	図形	データ	
2024年	13.9	1.9	7.3	1.6	12.2	3.5	2.6	9.9	18.4	6.9	16.2	1.7	4.0
2023年	13.7	1.8	6.2	1.6	12.5	3.9	3.3	11.1	19.4	6.3	16.6	0.4	3.0
2022年	12.5	1.5	6.3	3.8	13.7	4.0	2.9	8.1	19.9	6.9	16.9	1.2	2.5
2021年	13.8	1.9	7.3	5.4	14.0	4.3	3.5	6.3	19.1	5.9	13.8	0.0	4.7

●分野ごとの出題率（3 学年合計）（単位 %）

	数と式	関数	図形	データ	その他
2024年	44.5	12.3	26.0	13.2	4.0
2023年	45.7	12.0	26.1	13.2	3.0
2022年	46.0	12.4	26.1	13.0	2.5
2021年	46.9	12.2	24.6	11.7	4.7

補足

- ・ 47 都道府県の問題と、自校で学力検査問題を作成する東京都立の高校 10 校の問題を集計
- ・ 小問集合は 1 小問を 1 題として集計
- ・ 各問題は、その問題を解くのに必要となる学習内容のうち、最後に履修する内容に分類
- ・ 「その他」には、総合問題や小学校の内容を分類

旧課程入試最終年の 2021 年と現行課程入試の 3 年分を並べて比較していますが、分野全体としては大きな変化は見られず、旧課程と同様のバランスで出題されていることがわかります。現行課程から「データの活用」の分野について、四分位範囲や箱ひげ図の内容が加わりましたが、その影響か、データの活用の分野は、2021 年から 2022 年の間で出題率が微増しており、2023 年以降も 2022 年と同様の出題率となっていました。

なお、1 年と 2 年の単元「データの活用」の内容を含む問題の数は、それぞれ次ページの表のようになっています。2022 年、2023 年と比べると 2024 年は、小問集合ではなく 1 つの大問として出題されることが多くなっています。

●単元「データの活用」の出題数（単位 問）

補足

- ・問題の中に1年の単元「データの活用」2年の単元「データの活用」の内容を含む問題数を集計（どちらも含む場合はどちらにも集計）
- ・総問題数と出題形式ごとの内訳（大問／小問集合）を記載

	1年データの活用	2年データの活用
2024年	31(16/15)	41(17/24)
2023年	32(8/24)	47(11/36)
2022年	40(10/30)	21(8/13)
2021年	54(23/31)	0

3. 実際の入試問題

ここからは、2024年の公立高校の入試問題において、特徴的であった問題を紹介します。

※補足 以降、問題番号は実際の試験での問題番号、問題タイトルは弊社で作成したもの、問題文の画像は、弊社にて再構成したものととなります。

●兵庫県 6番「降水確率と降水の有無を利用した値」

兵庫県の6番は、降水日数や降水確率に関する題材を軸にした総合問題となっています。(1)、(2)では、実際の降水日数のデータをもとに代表値を算出し、箱ひげ図の読み取りを行う問題が、(3)では〈ブライアスコア〉という指標を導入し、その値に関する条件をもとに方程式をつくって、未知数を求める問題が出題されています。

入試問題におけるデータの活用の問題は、問題として問うために適した形に調整されたデータが扱われることが多いですが、一部の都道府県では、この問題のように実際のデータを使用した問題が出題されています。2年の単元「データの活用」の内容を含む問題は、2024年度の公立高校入試全体で41題出題されていますが、そのうち5題が実際のデータを用いた問題でした（群馬県、兵庫県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県の5県で出題）。

特に、鹿児島県と沖縄県については、2023年の入試でも実際のデータを使用した

問題が出題されていました。データの活用を学ぶ際には、実際のデータを使って、データを読み解く力を身に付けてほしいという意図があるのかもしれません。

また、(3)の〈ブライアスコア〉の問題は、初見の概念にうろたえず、どのような操作をすればよいかをしっかりと確認し、問いに粘り強く取り組む姿勢を問うているように見えました。

ゆうきさん、りょうさん、まことさんの3人は、兵庫県内のいくつかの市町における2022年1月から2022年12月までの、月ごとの降水日数（雨が降った日数）を調べた。次の問いに答えなさい。ただし、1日の降水量が1mm以上であった日を雨が降った日、1mm未満であった日を雨が降らなかった日とする。

- (1) 表1は西宮市の月ごとの降水日数のデータである。このデータの中央値（メジアン）は何日か、求めなさい。

表1

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
降水日数（日）	2	2	9	8	10	7	14	10	11	4	7	5

（気象庁 Web ページより作成）

- (2) 図は、豊岡市、三田市、洲本市について、それぞれの市の月ごとの降水日数のデータを、ゆうきさんが箱ひげ図に表したものである。

～中略～

- (3) 3人は降水確率について興味をもち、さらに調べると「ブライアスコア」という値について知った。

〈ブライアスコア〉

降水確率の精度を評価する値の1つであり、表3のような表を用いて、あとの(i)～(iv)の手順で求める。

表3

	1月1日	1月2日	1月3日	1月4日	1月5日
予報 (降水確率)	0.2	0.6	0	0.1	1
降水の有無	0	1	0	1	1

- (i) それぞれの日の「予報（降水確率）」の欄には、降水確率を記入する。
(ii) それぞれの日の「降水の有無」の欄には、実際にその日に雨が降った場合は1、雨が降らなかった場合は0を記入する。
(iii) それぞれの日について、(i)、(ii)で記入した数の差の2乗の値を求める。
(iv) (iii)で求めた値の*n*日間分の平均値が*n*日間のブライアスコアとなる。

例1：表3の1月1日と1月2日の2日間のブライアスコアは、

$$\{(0.2-0)^2+(0.6-1)^2\} \div 2=0.1$$

例2：表3の5日間のブライアスコアは、

$$\{(0.2-0)^2+(0.6-1)^2+(0-0)^2+(0.1-1)^2+(1-1)^2\} \div 5=0.202$$

～後略～

●東京都立西高等学校 4 番「平方根、式の展開、式の計算について」

東京都立西高等学校の4番は、ある高校生が、夏休みに数学の学習補助のボランティア活動をする中で、計算の仕方が間違っているのに最後の答えが正しくなっている場合に興味持ち、どのような条件下で誤った求め方と正しい求め方の解がそうなのかを考えるという問題です。

考え方が誤っているが答えがあっている場合、どのように採点すべきかは、日ごろ先生が悩まれていることかもしれません。この問題がその悩みの助けになる訳ではないのですが、数学的事象の中から新たに数学的な考えを見いだす、ということができており、とても面白い題材となっています。

高校生のNさんは、夏休みに母校の中学校で数学の学習補助のボランティア活動に参加した。

Nさんは、そこで中学生の太郎さんがノートに次のような計算をしているのを見付けた。Nさんは間違っているところに×を書いた。

太郎さんのノート

$$\begin{array}{lcl} \text{ア} & \sqrt{9+\frac{2}{5}} = \sqrt{3^2+\frac{2}{5}} & 1 \text{ 行目} \\ & = 3\sqrt{\frac{2}{5}} & \times \quad 2 \text{ 行目} \\ \text{イ} & \sqrt{4+\frac{4}{3}} = \sqrt{2^2+\frac{4}{3}} & 3 \text{ 行目} \\ & = 2\sqrt{\frac{4}{3}} & 4 \text{ 行目} \end{array}$$

太郎さんは、 $\sqrt{a^2+b}$ が $a\sqrt{b}$ になると勘違いしており、そのためアの計算には間違ったところがある。Nさんは、太郎さんが同様の勘違いでイの計算を行ったと考え、太郎さんのノートの4行目のところで×を付けようと思ったが、正しく計算した答えと同じになるため×を付けることができなかった。Nさんは、 a が正の整数、 b が正の数のとき、太郎さんのノートの3行目から4行目の計算のように $\sqrt{a^2+b} = a\sqrt{b}$ となる例が他にもないか調べてみたところ、Nさんは、 $a=10$ のとき、 $b=\square$ となるのを見付けた。

- (1) $\square$ に当てはまる値を求めよ。

～後略～

●山口県6番「ドリップバッグとティーバッグの数と予算」

山口県の6番は、フェアトレードについて学習した生徒が、地域の祭りでコーヒーのドリップバッグと紅茶のティーバッグを売る計画を立てるという題材の、連立方程式の問題です。

一般的な連立方程式の文章題ではあるのですが、文章が長く、いかに素早く情報を読み取ることができるかが鍵となる問題となっています。長いリード文を読んで解く問題は現行課程の入試でよく見るようになりましたので、落ち着いて対処できるよう、練習を積み重ねておく必要がありそうです。

Sさんは授業でフェアトレードについて学習した。フェアトレードとは、発展途上国で生産された農作物や製品を適正な価格で購入することで、その国の人々の生活改善と自立をめざす貿易の仕組みである。

次の(1)、(2)に答えなさい。

- コーヒー1杯の販売価格400円に対して、コーヒー豆の生産者の収入を a 円とする。このとき、このコーヒー1杯の販売価格に対する生産者の収入の割合は何%になるか。 a を使った式で表しなさい。
- Sさんたちは、地域の祭りでフェアトレードについての紹介をし、フェアトレード製品であるコーヒーのドリップバッグと、紅茶のティーバッグを売ることにした。Sさんたちは、ドリップバッグとティーバッグを仕入れて、ドリップバッグ3個を袋に入れた商品と、ティーバッグ4個を袋に入れた商品の2種類の商品をつくる予定である。それぞれの仕入れ価格は、ドリップバッグが1個70円、ティーバッグが1個40円であり、仕入れの予算は19000円である。ただし、袋代は考えないものとする。仕入れの予算を全額使うものとし、仕入れたドリップバッグとティーバッグをそれぞれ余りなく袋に入れて、2種類の商品を合計100袋つくる。このとき、ドリップバッグとティーバッグをそれぞれ何個仕入れればよい。ドリップバッグを x 個、ティーバッグを y 個仕入れるものとして、連立方程式をつくり、ドリップバッグとティーバッグの個数をそれぞれ求めなさい。

4. おわりに

2024年度公立高校入試について、分野ごとの出題率や実際の問題をいくつか紹介しました。現行課程入試には、実際のデータをもとにした問題や、日常のことがらに関する問題を扱った問題、リード文の長い問題など、特徴的な問題が数多く出題されており、今後もこの傾向は続きそうです。出題の多い題材や新しい題材などについて、引き続き注視してまいります。

Studyaid D.B. 徹底活用術

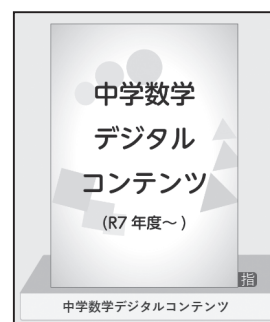
～「中学数学デジタルコンテンツ」を活用しよう～

中学数学の Studyaid D.B. 商品には、前号でご紹介の通り、「中学数学デジタルコンテンツ」というコンテンツを収録したエスビューアが付属しています。今号では、このコンテンツを普段の授業でご活用いただくおすすめの方法についてご紹介します。

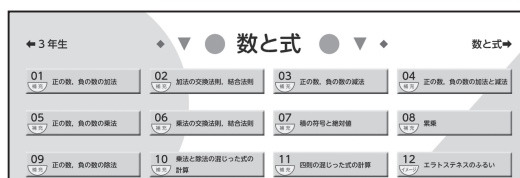
【はじめに】「中学数学デジタルコンテンツ」とは？

「中学数学デジタルコンテンツ」とは、普段の授業の中で簡単にお役立ていただけるコンテンツ集です。グラフや図形を描画するツールや、静止画だけではイメージしづらい題材をアニメーションとともに解説できるコンテンツなど、3学年合計で146個を搭載しており、電子黒板やスクリーンに映して使用することができます。

コンテンツ集を開くと、「学年ごと」「内容ごと」の2種類の目次があり、目次内のボタンを押すとコンテンツを表示できます。



▲学年ごとの目次は「1年生」「2年生」「3年生」の内容をそれぞれ標準的な学習順で配列



▲内容ごとの目次は「数と式」「関数」「図形」「データの活用」の分野ごとに、それぞれ標準的な学習順で配列

収録しているコンテンツは、4種類に分けられます。



基本的な問題に繰り返し取り組むことができる
計算カードコンテンツ



アニメーションなどの連続的な動きのある、紙の上で表現しづらいものを演示できるコンテンツ



グラフや図形を自由にかいたり動かしたりできる
コンテンツ



中学校で学習する内容に関連した情報を表示する
コンテンツ

ここからは、「中学数学デジタルコンテンツ」のおすすめの使い方について、具体的にご紹介します。

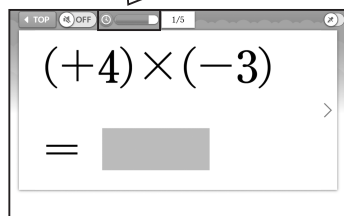
おすすめの使い方① 自動で反復問題を表示 ～補充コンテンツ～

補充コンテンツは、計算問題を中心に、基本的な問題を表示できるコンテンツです。出題数、モード、制限時間、連続再生の有無を選択して、問題を表示できます。

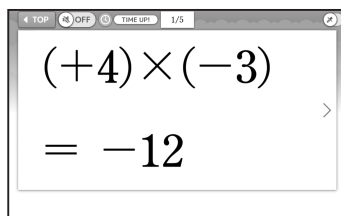
例えば、モードを「ふせん」、制限時間を「短い」「長い」のいずれか、ふせんの自動めくりを「ON」、連続再生を「ON」にして開始すると、自動的に問題と解答を表示することができます。問題演習時の机間巡視中に表示しておくで、問題を早く解き終わった生徒に、さらなる問題に取り組ませることができます。



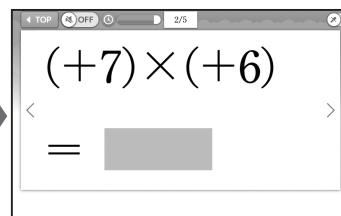
▼画面左上には制限時間が表示されている



▲答えがふせんで隠された問題を表示



▲TIME UP になるとふせんがはがれる

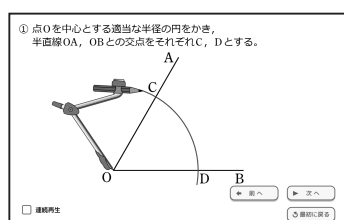


▲自動的に次の問題が表示される

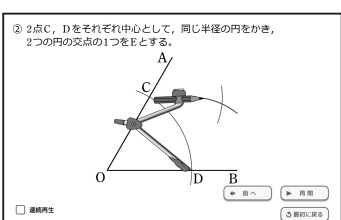
おすすめの使い方② 説明をわかりやすく ～イメージコンテンツ～

イメージコンテンツは、学習内容の説明の補助となる、図解やアニメーションを用いたコンテンツです。黒板上に表しにくい動的な内容を扱うことができます。

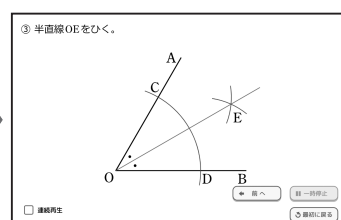
例えば、角の二等分線の作図や垂線の作図などの基本的な作図の内容について、手順ごとに再生可能なアニメーションで確認できます。アニメーションは途中でとめることができ、説明のペースや生徒の理解度に合わせてご使用いただけるようになっています。



▲「次へ」を押して手順を1つずつ再生できる



▲コンパスや定規を実際に動かしながら作図するので、器具の使い方確認できる



おすすめの使い方③ 考えをきれいに整理 ～考察コンテンツ～

考察コンテンツは、グラフや図形を描画できる「学習ツール」を使用したコンテンツです。「学習ツール」には「関数ツール」「図形ツール」「統計ツール」の3種類があり、ツールバーの「学習ツール」タブからも開くことができます。

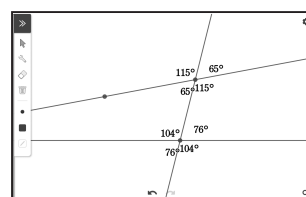
目次から考察コンテンツを選んだ場合、そのタイトルに沿った内容の図形やグラフがあらかじめ表示された「学習ツール」を開くことができます。



授業内での考察コンテンツの使用例を2つご紹介します。

● 2年「同位角と錯角」

3本の直線と、それらによってつくられる8つの角の大きさが表示された「図形ツール」のコンテンツです。点をドラッグすると直線の傾きを変えることができ、同位角と錯角の大きさが、傾きの変化によってどのように変わるかを考察できます。

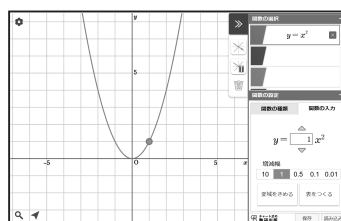


▲点をドラッグすると傾きが変わり、そのときの角度が表示される

● 3年「関数 $y=ax^2$ のグラフ (1)」

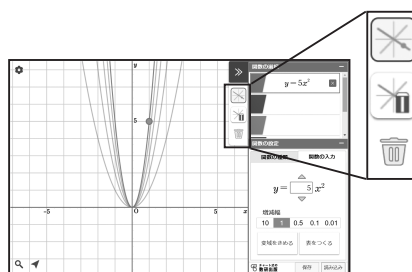
関数 $y=ax^2$ の a の値 ($a>0$) とグラフの開き具合の関係を考える場面で活用できる「関数ツール」のコンテンツです。

コンテンツの初期状態は $y=x^2$ のグラフが表示された状態となっています。関数 $y=ax^2$ の a の値を変えると、それに応じてグラフが自動的に変わるようになっています。



▲コンテンツの初期状態

「関数の選択」枠の左側にある3つのアイコンのうち1番上のものを押すと、関数の式を変更するときに、変更前のグラフの「残像」を残すことができます。アイコンを押してから、「関数の設定」枠内の式の比例定数を変更すると、変更する前のグラフを残しながら、新たなグラフを表示できるので、 $a>0$ のときは a の値が大きくなるほど、グラフの開き具合が小さくなるということを確認できます。



▲残像を残しながら、比例定数を1ずつ増加した状態。グラフの開き具合が小さくなる様子を確認できる

上の2つの例のように、考察コンテンツをそのままご使用いただくほかに、「学習ツール」本体を使用することもできます。例を1つご紹介します。

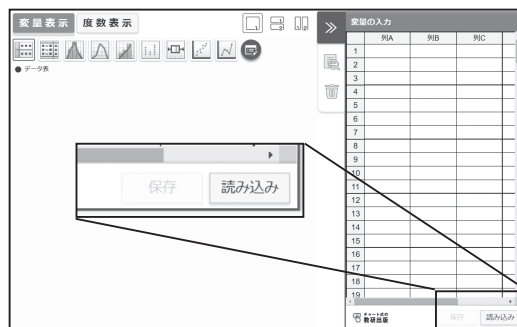
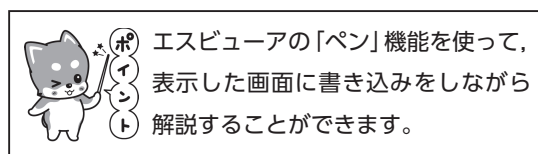
●統計ツールの使用例～2年「箱ひげ図」～

実験をして得られたデータを、箱ひげ図に表して考察する場合に、統計ツールを活用できます。

統計ツールの画面右側には「変数の入力」枠があります。ここに直接データを入力するか、「読み込み」ボタンから CSV ファイル※を読み込みます（列ごとに1系列のデータとして扱われます）。

データの読み込みが完了したら、表示したいグラフの形式を画面左側に並んでいるボタンから選択します。

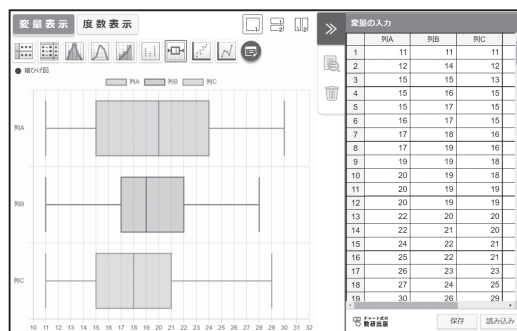
「箱ひげ図」を選択すると、右下の図のように系列ごとの箱ひげ図を並べて表示することができます。



※読み込みを行う CSV ファイルは、数値以外の内容を含んでいない、5 列 200 行以内のものである必要があります。



▲左から、「データ表」「度数分布表」「ヒストグラム」「度数折れ線」「累積度数折れ線」「ドットプロット」「箱ひげ図」「散布図」「折れ線」に対応している



発売予定の商品のご紹介

「中学数学デジタルコンテンツ」は以下の商品に収録されています。エスビューアとともに Studyaid.D.B. を日々の授業にぜひご活用ください。

商品名	No.	Studyaid _{DB} オンライン フリーライセンス版 / 1 ライセンス版	Studyaid _{DB} 標準価格 / アップグレード価格
中学数学 2024 データベース ～日常学習から高校入試へ～	99144	29,700 円 (税込) / 15,950 円 (税込)	34,100 円 (税込) / 17,050 円 (税込)
令和 7 年改訂版 中学数学 基本問題データベース Light ※ 1	99319	22,000 円 (税込) / 9,900 円 (税込)	11,000 円 (税込) / — ※ 2
令和 7 年改訂版 中学数学 問題集データベース 1・2・3 年 ※ 1	99356	29,700 円 (税込) / 19,500 円 (税込)	34,100 円 (税込) / 17,050 円 (税込)

※ 1 : 2025 年 3 月発売予定

※ 2 : アップグレード価格はございません。また、本商品から他商品へのアップグレード価格の適用もございません。

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。

150930



数研出版



本書は一部に植物油インキを使用しています。

241201