

算数・数学情報誌



2016

No.18

Contents

特集 これからの統計教育
中西 寛子 / 西仲 則博

Excel の活用
日本文教出版 編集部

9 8 765432 1 0

日文の実践事例、教科情報

詳しくはWebへ!

日文

検索



学習指導要領の改定を見据えて

成蹊大学 名誉教授 中西 寛子

1. はじめに

昨年8月26日に示された教育課程企画特別部会の「論点整理」には次期学習指導要領に関する論点が示されています。いくつかのキーワードがある中で、ここでは、「各教科の関係」、「アクティブラーニング」、「ICT」を取り上げ、統計教育とこれらについて言及します。さらに、今年5月19日の日本学術会議数理科学委員会数学教育分科会の提言「初等中等教育における算数・数学教育の改善についての提言」の中で触れられている「統計教育の学年ごとの学習の流れ」について記します。

2. 統計学と数学

現学習指導要領のもとで、中学校の数学科目の学習が平成24年度より始まりました。現場の教員から、統計を教えるのは難しいと聞くことが多くあります。それにはさまざまな理由があるでしょう。まずは、教員が学生時代に統計学を学んでいないことがあげられます。そして、統計の答えが1つに決まらないこともしばしば議論になります。もっと重要な理由として、統計を数学の一つとして捉え、数学として説明しようとしすぎているのではないかということ指摘したいと思います。

統計学と数学との違いは何でしょうか？たとえば、コインを10回投げて8回が表

である確率を計算します。難しい確率の問題ではありませんので約0.044と計算できます。ここまでは数学で学ぶことです。ところが、この確率がかなり小さいため、実際にこのような状況に遭遇した場合「このコインは歪んでいるのではないか？」などの疑問を持つことがあります。そして、さらに調べてみよう、騙されないようにしようと考えるときに、統計学が必要になります。

統計学が数学と違う側面を持つのは、このように現実に起こったときに考える問題提起や問題解決を含む意思決定に深く関係しているためです。つまり、単なる計算では終わらないということです。

欧米など国際的には統計学は数学と独立した教育カリキュラムを持ちます。日本では統計が数学教科の学習の中で教えられていることは事実なので、その立場で考えることが必須です。本稿では、その立場を超えることなく「これからの統計教育」について意見を述べます。

3. 問題解決のための統計的考察

問題解決のための統計的考察にはPPDACサイクルというフレームワークの重要性が知られています。PPDACとは、Problem（問題の明確化）、Plan（調査や実験の企画）、Data（データの収集）、

Analysis（データの分析）、Conclusion（問題に対する結論）のことで。統計を教える際にはこの考えが背景にあることを意識します。それが統計教育の根幹となり、アクティブラーニングのヒントにもなります。このことは後半でさらに詳しく述べたいと思います。

4. 現学習指導要領の問題点

現学習指導要領で理数科目が前学習指導要領より重視されました。その中でも算数・数学の内容にいわゆる「統計」が多く含まれました。ただし、統計という言葉は用いられず、小学校では「資料の整理と読み」、中学校では「資料の活用」、高等学校では「データの分析」というタイトルが付けられています。統計という言葉は難しいイメージなのかもしれませんが、その内容は統計そのものです。

高等学校の必修科目数学Ⅰの「データの分析」に含まれた統計の内容を学習した学生が大学に入学し2学年目になりました。大学の教師から、統計を学ぶことなく高等学校を卒業していたかつての学生とは異なり、データの扱いが上手になったということをししばしば聞きます。一方で、数学Bに含まれている「確率分布と統計的な推論」を受験科目としない大学がほとんどであるため、統計的推論の理解については未だ遅れている状況です。

現学習指導要領で、初等中等教育における統計に関する学習内容は諸外国と同程度になりました。しかし、統計が他の教科と大きく関係し、統計の知識を利活用するこ

とによって、各教科の内容がより深く理解できることを考えると、**他教科との連携**と**学年ごとの学習の流れ**を再確認する必要があります。

4.1 統計と他教科との連携

「各教科の関係をより強く考えカリキュラムを作成する」ことが、はじめに述べた次期学習指導要領に関する論点に示されています。これ以外にも、文部科学省「教育の情報化に関する手引」の中の「第2章 学習指導要領における教育の情報化」、後述の「日本学術会議の提言」にも同様の記載があります。「全国学力・学習状況調査」などの出題も参考にし、図1のように「統計と問題発見力・問題解決力」を趣旨とした「統計と他教科の関係」をキーワードの一つであるICTも含めて描いてみました。

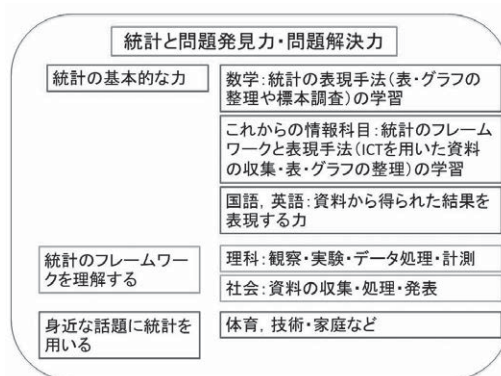


図1 統計と問題発見力・問題解決力

4.2 統計の学年ごとの学習の流れ

本原稿の執筆中に、日本学術会議数理学委員会数学教育分科会の提言「初等中等教育における算数・数学教育の改善についての提言」が公表されました。本原稿の内容を理解いただくにはとてもよいタイミン

グでの公表です。日本学術会議の提言の意味することからお話ししましょう。

日本学術会議が、我が国の全学術分野の科学者を内外に代表する機関であることはご存知と思います。日本学術会議の役割の一つとして「政府に対する政策提言」があり、政策提言を勘案し、各省庁は日本の方向性を考えることとなります。次期学習指導要領の改定についても本提言の影響力は大きく、無視することはできないでしょう。算数・数学教育に関係する方々にはこの提言を一読されることをお勧めします。

この提言にある「要旨」には次のようなまとめがあります。

『本提言では、第1章に本提言の目的を述べ、第2章に算数・数学教育の改善の視点について説明した後、第3章で算数・数学教育の改善のための具体案を小学校、中学校、高等学校の順に述べる。その後、第4章では特に問題の大きい統計教育について改善の方向性を提案し、第5章では算数・数学科における評価の在り方について述べる。』

第4章では、すべてを使って統計教育の問題点と今後の学習の提案が示されていることは、算数・数学教育において特筆すべきこととして捉えなければなりません。

日本学術会議の提言には、現学習指導要領の欠点である学年ごとのつながりの不明確さが指摘されています。また、好ましい学習の流れが『統計的な問題解決における「分析目的」、「分析手法」、「表現方法」の3つの軸を設定し』示されています。P.5表1に日本学術会議「提言 初等中

等教育における算数・数学教育の改善についての提言」(平成28年5月19日)別表1を示します。実際の表の最後の列にはPPDACについて記されていますが、それについては省略しました。

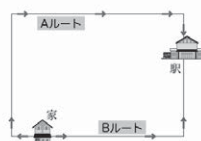
表1を見ますと、現在より指導する内容が多くなっていることがわかります。小学校では、二次元表、ヒストグラム、累積などが、中学校では、四分位範囲、箱ひげ図、時系列などが入っています。これらが含まれた主な理由は海外の動きを考慮したためですが、他の科目の資料を理解するために必要とされる統計手法の充実をも考えて示されています。

今でも統計をはじめとする数学の内容を教える時間が足りないと聞く中で、これらの内容の増加が実際になされたときには大事になるかと思います。しかしながら、世界的に人材不足と言われているデータサイエンス関連の人材育成のためには早くに学ぶべき知識です。

5. アクティブラーニングと統計教育

表1に基づき、日本文教出版『中学数学1』にある内容(P.232～235)について考えてみましょう。(図2、図3)

美幸さんの家から駅まで自動車で行くとき、右の図のように、2通りの行き方があります。表1は、2通りの行き方で、それぞれ何分かかるかを20回ずつ調べ、その結果を値が小さい順に並べて表したものです。



説明しよう

問5 美幸さんの家から駅まで自動車で行くとき、あなたならAルートとBルートのどちらで行きますか。前ページの図1、図2や代表値を使って、自分の考えを説明しなさい。

図2 『中学数学1』P.232～235

通し番号	A(分)	B(分)
①	36	32
②	36	34
③	37	34
④	38	34
⑤	38	34
⑥	38	34
⑦	40	35
⑧	40	35
⑨	40	35
⑩	40	36
⑪	41	36
⑫	41	38
⑬	41	40
⑭	42	43
⑮	42	47
⑯	42	50
⑰	43	51
⑱	43	52
⑲	44	53
⑳	44	53

図3 『中学数学1』P.232

このデータは家から駅までの2ルートの各20回分の所要時間(分)です。これは量的(主に連続量)に当たり、現状の把握と2ルートの比較が問題となります。表に示された表現(ヒストグラム, 箱ひげ図, 代表値, 範囲(最大, 最小), 四分位範囲)でこれらの分析目的が満たされます。

教科書にはヒストグラムが示されていますので, 箱ひげ図を示してみましょう(図4)。箱ひげ図を用いると, 中央値, 範囲, 四分位範囲の比較が簡単であり, それぞれの意味することがよくわかります(この図はMicrosoft Excel 2016で作成しました)。

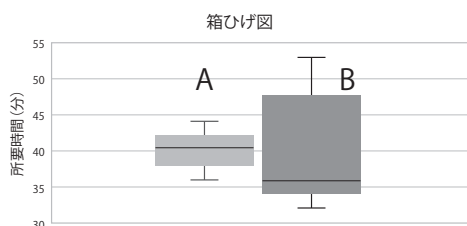


図4 所要時間(分)の箱ひげ図

さて, この分析目的をより深く考えてみましょう。なぜ, この2ルートと比較してはいけないのでしょうか? 統計教育は“なぜ”から始まらないといけません。どうしてこの2ルートの駅までの所要時間の分布に違いが出るのでしょうか? これらのルートには何も描かれていませんが, 踏切などがあるのでしょうか? 時間帯による渋滞が関係しているのでしょうか? これこそ, アクティブラーニングの始まりとなります。急いでいるときはどちらのルートを選択するべきですか? その答えは1つではありませんが, 混雑する理由である場所や時間帯を明らかにすればよりよい答えが見つかるでしょう。

この例でわかるように, 数学の教科書には表・図・計算方法のみが説明されていますが, その背景を皆で議論することが重要です。このことは, 社会科や理科などの教科に任せるのではなく, 数学の授業においてこそなくてはならないのです。

6. ICTと統計教育

最後に, ICTについて書きたいと思います。統計の授業で問題が提起されたならどのようにデータを集めるかを考えます。かつての授業では, 身近なテーマについて児童・生徒によるアンケート調査が基本となりました。しかし, ICTの技術を用いることによって, 総務省統計局をはじめ, 各省庁, 都道府県や企業のオープンデータが利用できます。さらには, 身近なビッグデータを利用することにより今までにない調査ができます。

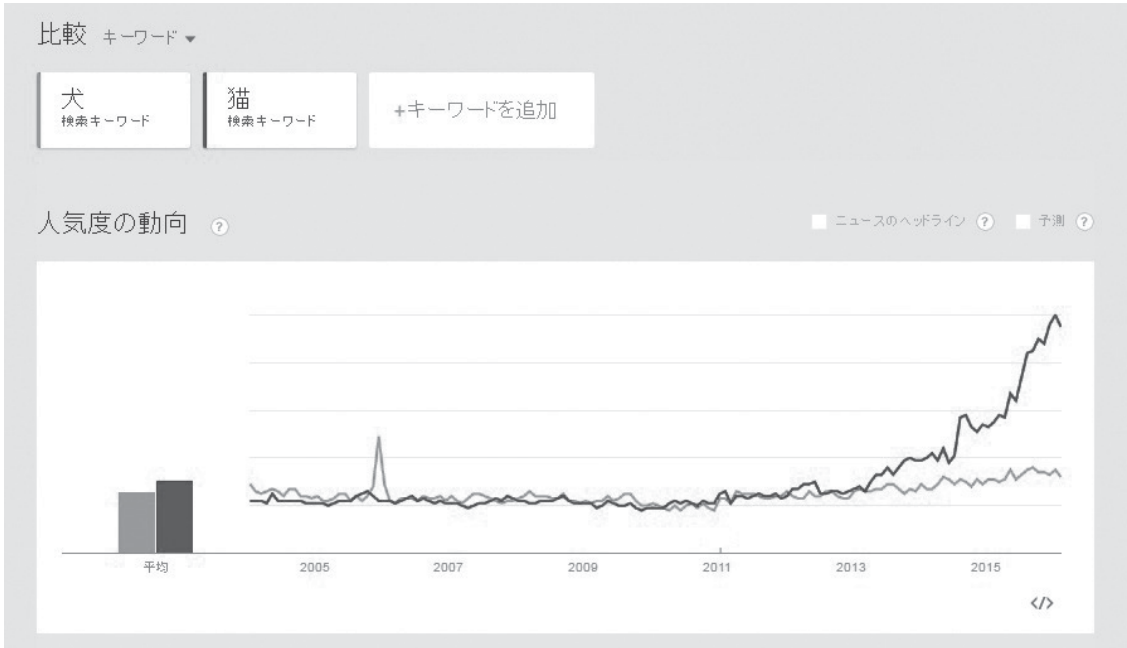


図5 犬と猫の検索比較 (Googleトレンド)

一つ例をあげます。「最近の猫ブーム」というテーマに対し Google トレンドを用いてみます (図5)。「犬」と「猫」の検索結果を調べてみましょう。明らかに猫の検索が増えています (ここで、2005～6年に見える一時的な犬ブームはフィギュアスケートの浅田真央選手がトイプードルを飼っていることが話題になったときのものです)。

このような調査方法は現在の数学の授業には適合しないかもしれません。しかし、ICTによる教育の推進を考えるなら避けることができない調査方法となるでしょう。現実的にビッグデータの利用が問題解決に必要となっています。統計教育には最新のICTを用いることがますます重要になると考えます。

7. まとめ

「各教科の関係」、「アクティブラーニング」、「ICT」といったキーワードが次期学習指導要領に見られる中、学会の提言には「統計教育の学年ごとの学習の流れ」により、統計教育の内容の充実を進めることが具体的に示されました。本稿では、これらに関する今後の方向性を説明し意見を述べさせていただきました。

データサイエンス関連の人材育成が急がれる中、これからの統計教育はますます充実しなければならないと考えます。

表1 「統計」の教育課程作成に向けた枠組み（PPDAC については省略）

校種	データ	分析目的			
		現状を把握する	比較する	傾向・関係を見る	予測・推測し判断する
小学校	質的 (多項目)	手法:累積 表現:棒グラフ,分布 を表す棒グラフ	手法:相対化,累積 表現:円グラフ,帯グ ラフ,二次元表		
	量的 (主に離散 量)	表現:ドットプロット, ヒストグラム (等間隔)			
	時系列	表現:折れ線グラフ, 時系列グラフ			
中学校	質的 (多項目)	手法:相対化 表現:パレート図,二次元表			(統計的な確率に基 づいたインフォーマ ルな推測・判断)
	量的 (主に連続 量)	手法:相対化,累積 表現:ヒストグラム(不等間隔),箱ひげ図,代 表値,範囲(最大・最小),四分位範囲,相 対度数,相対度数折れ線,累積度数曲線, 累積相対度数			
	時系列	手法:相対化,指数化,移動平均,増減率 表現:時系列グラフ			
	質的 × 量的	手法:層別,指標化 表現:(小・中学校で学習する表現を活用)			手法:標本調査,無作 為化,回帰(イン フォーマル), 乱数シミュ レーション 表現:(小・中学校で 学習する表現 を活用)
高等学校	質的 (多項目)			手法:連関,オッズ比 表現:二次元表	
	量的	手法:標準化 表現:分散,標準偏差,偏差値		手法:相関,回帰(最小 2乗法),変数変 換(対数変換) 表現:散布図,相関係 数	手法:推定(区間推定), 検定 表現:二項分布,正規 分布
	時系列	手法:移動平均,回帰 表現:時系列グラフ,([発展]指数曲線,ロジスティック曲線)			手法:回帰(最小2乗法)
	質的 × 量的	手法:調査設計,実験計画 表現:(小・中・高等学校で学習する表現を活用)			

[参考文献]

文部科学省「教育課程企画特別部会における論点整理について（報告）」(平成27年8月26日)

文部科学省「教育の情報化に関する手引」(平成22年10月29日)

日本学術会議「提言 初等中等教育における算数・数学教育の改善についての提言」(平成28年5月19日)



新たな統計の授業に向けて

近畿大学教職教育部 講師 西 伸 則 博

1. 資料の活用領域がもたらしたのは

現行の学習指導要領が発表されたときに中学校の数学に統計の内容が復活し、確率と共に「資料の活用」領域となりました。あの時には、数学の先生の「統計?」「習っていません」「わかりません!」という声が聞こえたものです。しかし、理数教科の先行実施が行われる中で、徐々にその声が聞こえなくなってきました。

それはなぜでしょうか?

全国学力・学習状況調査や入試で出題されるようになったからでしょうか。それとも、普段の生活の中で統計や確率の考えを使っていることに気づいたのででしょうか。教えるのに慣れてきたのかも知れません。でも、やっぱり授業中の生徒の顔や反応が一番ではないでしょうか。「普段、数学の授業を聞いていない生徒が、自分の意見を言っているのですよ」という声をよく聞きます。資料の活用の授業はこのような力を持っているのですね。

では、なぜ、このような反応が起こるのでしょうか?

一つには、他の数学の内容のように抽象的なことが出てこないからでしょうか。いや、内容が生活に密着しているから考えやすいのでしょうか。グラフや表をかくので、「見える化」ができるからでしょうか。色々な解釈ができ、多様性があるからでしょう

か。活動することが多いからでしょうか。

これらの全てが、あるからこそ、生徒たちが生き活きと学習するのだと思います。「資料の活用」は数学の授業に新しい風を吹き込んだのではないかと思います。この事を大事にしていきたいです。

2. 新しい学習指導要領では…。

新しい学習指導要領の改訂作業が進められています。その概要については、文部科学省のホームページで見ることができます。その中の第8回算数・数学ワーキンググループで示された「参考資料4 小・中・高等学校を通じた統計教育のイメージ、内容等の整理」(平成28年5月24日開催)によりますと、

- ①統計的に分析するための知識・技能を理解し、日常生活や社会生活の場面において問題を発見し、調査を行いデータを集めて表やグラフに表し、統計量を求めることで、分布の傾向を把握したり、二つ以上の集団を比較したりして、問題解決や意思決定につなげる。
- ②データの収集方法や統計的な分析結果などを多面的に吟味する。

が大きく現行と変わるところでしょう。

①は大きく分けて2つの事があります。1つは、問題発見・解決のプロセスが示されていることです。

- －問題発見・解決プロセス－
- ・疑問や問いの発生問題の設定
- ・問題の理解解決の計画
- ・計画の実行結果の検討
- ・解決過程や結果の振り返り
- 新たな疑問や問い，推測などの発生

これは、現行の指導要領の1年生の資料の活用領域の目標にあります。しかし「資料の収集→表やグラフに整理→代表値や資料の散らばりに着目してその資料の傾向を読み取る」で終わっていたのを、新たな疑問や他の考え方、見方で捉え直すことで、再度資料を収集し、もう一度、問題解決のプロセスを行うことを指摘している点が重要です。これは、解決の精度をあげることに繋がります。それと共に「疑問や問いの発生問題の設定、問題の理解解決の計画」の段階、すなわち、問題設定の段階が見直されます。この段階は、課題から解決できる範囲を特定し、または、変数の制御を行い解決できる問題に置き換える段階です。この段階からデータをどのようにとるか、データの何を観るかが決まってくる、次の意思決定につながります。

2つ目は、「2つ以上の集団を比較し意思決定を行う」ということです。現行でも、判断力・表現力の重視ということで行われていることですが、比較をしてより判断を重視する内容になるということです。「とにかく比較すればよい」ではいけません。どのようなことが大事かを問題文から読み取り、基準を決めて比較することです。

判断する基準として、平均値、中央値、最頻値、最大値、最小値、または範囲（散

らばり）なのか、または他の基準なのかと考える、それを基にしてデータを処理し、解釈していくことが求められます。

②は資質・能力と関連することです。

- ・課題の設定はそれでよいのか
- ・基のデータはどのようにとられたのか
- ・どのように処理されたのか
- ・整理されたグラフや表は妥当か
- ・これらを基にした解釈は妥当か

などの考えです。これらが、問題発見・解決プロセス中や結論を出すとき、または、発表時に生徒から出るような授業が求められます。生徒から出ない場合は、教師側から「本当によいのでしょうか？」と問いかけるとよいでしょう。そして、次からは、そのような考えができ、表明できるような授業を構築してもらいたいです。

3. 具体的な教材として

平成24年度全国学力・学習状況調査で出題された船木選手と原田選手の問題について、同年に出された授業アイデア例^{*1}をもとに考えてみましょう。授業アイデア例は調査問題とは少し違って、基のデータが示されていたり、問題文も若干違って、授業で使いやすく変えられています。そのため、今回はこちらを使います。

次の1回でより遠くへ飛びそうな選手を選ぶとすると、あなたはどちらの選手を選びますか。どちらか一方の選手を選び、選んだ理由を説明しなさい。

この問題の形式は、2人のデータを基にして判断（意思決定）するものです。どちらを選ぶかを数学的な根拠を持って示すこ

とが求められています。(同調査報告書の解答類型をみるとそれがありません。)

①問題設定について

まずは問題の設定についてみていきましょう。この問題には、「何を使って考えなさい」や「何かで判断しなさい」という具体的な記述がありません。すなわち、場面だけが示されていて、データを基に自分で判断しなさい、という問いです。そのため、**何を使うかや何で判断するかは自分で決めていかなければいけません。**統計はこの段階がとても重要です。(実世界の問題を数学の問題に読み替える数学化の段階で、数学的には仮定をたてる段階です)

問題をよく読みますと「次の1回でより遠くへ飛びそうな選手を選ぶ」というこの文章がキーセンテンスであることは分かります。「より遠くへ飛ぶ」だとしたら「今まで、より遠くへ飛んだ経験のある人」と解釈すれば、判断の基準が2人の最大値(最高到達点)の比較をして、大きい方になります。(この段階のことです)

しかし、ここでは「より遠くへ飛びそうな」と「そうな」という語が使われています。これはどう解釈すればよいのでしょうか。「そうな」というのは、「可能性や予測」を表す言葉です。数学で、可能性と言えは確率です。「遠くへ飛ぶ確率が高い方」と解釈することが求められます。中学1年では確率は未習なので、範囲での比較や相対度数での比較となります。中学2年生で確率を習った後では、相対度数を確率と考えることが出来ます。

しかし、これだけでは数学の上へのせる

には不十分です。そうです、「遠くへ」の定義をどうするかです。ここでは、2つの考え方を紹介しましょう。

1つ目は、「最高のパフォーマンスの精度」と考えて、それぞれの最高記録近くの記録を20回中何回出しているかを比較することです。

もう1つは、「他の基準を基にして考える」ということで、これには、K点を用いてみたいと思います。JOCのホームページ^{*2}によると、スキージャンプは「飛距離点は、そのジャンプ台のK点を基準に換算する」とあり、ジャンプ台によってK点が変わるとあります。そして、ジャンプ台の大きさとして、いくつかの階級があるようですが、ここでは、よく聞く、ラージヒルについて考えてみましょう。

長野オリンピックで使われた白馬ジャンプ競技場は、K点が120mらしいです。「遠くに飛ぶ」を「120mを超えたら」と定義することもできます。

これで、何を使うかや何で判断するかを決めることが出来ました。

② 判断について

このようにして、判断基準が決まれば、後は、データをみるだけです。

「より遠くへ飛びそうな」を「120m以上飛ぶ確率が高い」と定義しますと、それぞれの選手が120m以上飛んだ回数は、

原田選手	7回	船木選手	7回
------	----	------	----

となります。実は2人は同じ回数を飛んでいます。このままでは判断が出来ませんので、先の判断基準を見直さなければいけません。そうです、これが「解決過程や結

果の振り返り新たな疑問や問い、推測などの発生」です。115 mで見直してみましょう。

原田選手 10回 船木選手 14回

となり、船木選手の方が「より遠くへ飛ぶ確率が高い」と評価できます。

ここで、注意しなければいけないのは、発表するときには、必ず、判断した人たちが何を基準にしたかを先に定義してから、データの解釈について発表することです。数学において無定義に記号や言葉を利用することはなく、先に定義をします。それと同じ事です。

③ 状況（文脈）を変えてみます。例えば、「100 m飛べば団体で優勝です。あなたならどちらの選手を選びますか」

となりますと、100 m以上をより多く飛んでいる選手を選ぶこととなります。二人の100 m以上のジャンプ回数は

原田選手 17回 船木選手 20回

となり、船木選手を選ぶこととなります。ここでは、示された数値が判断の基準となりますこれが、

「135m以上飛ばないと優勝がありません」となりますと、原田選手の136 m, 137 mが俄然輝いてきます。そうです。意思決定をするときには、平均値や中央値、散らばりだけでなく、最大値や最小値、更には示された値が判断の基準となるのです。

このように、今ある教材に少しの文脈を加えることで、意思決定の問題を更に深めることができますし、「それでいいのでしょうか？」という問いが、多面的に吟味する考察を生み、新たな探究に繋がります。

生徒たちの楽しそうな顔を大事にしながら、アクティブな授業が展開され、「統計に騙されない市民」に育ててくれることを期待しています。

[参考文献・引用]

国立政策教育研究所教育課程研究センター
「全国学力・学習状況調査（中学校）の結果を踏まえた授業アイデア例」（2012,9）

*1 http://www.nier.go.jp/12chousakekkahoukoku/08idea/24_chuu_jugyou_idea_houkoku.pdf

*2 <http://www.joc.or.jp/games/olympic/sochi/sports/jump/guide/>

問題 次の表は、1998年シーズンの長野オリンピックまでのいくつかの国際大会で、スキージャンプ競技の原田雅彦選手と船木和善選手の二人が飛んだ距離の記録をまとめたものです。次の1回でより遠くへ飛びそうな選手を選ぶとすると、あなたはどちらの選手を選びますか。どちらか一方の選手を選び、選んだ理由を説明しなさい。

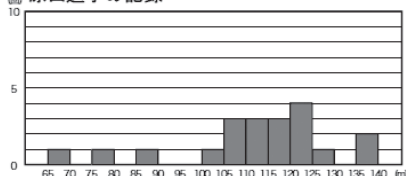
原田選手 (m)		
117.0	108.5	102.0
119.5	113.0	66.0
120.0	114.0	120.0
126.0	122.0	136.0
89.5	113.0	79.5
117.5	108.0	137.0
123.5	107.0	

平均値 112.0m

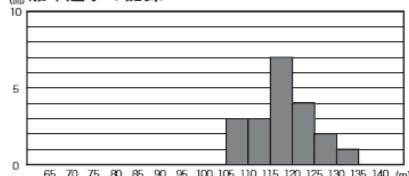
船木選手 (m)		
111.0	116.0	121.5
113.5	117.0	122.5
119.0	119.0	126.0
121.0	116.0	132.5
109.5	108.5	118.5
108.0	113.0	125.0
116.5	120.0	

平均値 117.7m

原田選手の記録



船木選手の記録





Excel で度数分布表・ヒストグラムをつかってみよう

日本文教出版 編集 部

1. 統計資料を探そう

インターネットではさまざまな統計資料が公開されています。気象関係であれば気象庁、人口や産業であれば e-Stat が有益な統計資料の入手先になるでしょう。もし海外の統計資料がほしいのであれば、たとえば FAOSTAT（英語）なども有用です。

今回は中学 1 年「資料の活用」の冒頭場面で使える資料ということで、気象庁が提供している広島市の 2016 年 3 月の平均気温、最高気温、最低気温の CSV ファイルをダウンロードして使うことにします。気象庁のトップページから > 各種データ・資料 > 過去の気象データ・ダウンロードと進めば、指定した資料をダウンロードできるページに移動できます。

※この原稿で作成した Excel ファイルは弊社サイトに公開予定です。以下に紹介する以外の関数や設定も行っておりますので、ぜひ参考にしてください。

2. 基本の関数を使ってみよう

ここでは、最大値 MAX、最小値 MIN、平均値 AVERAGE、中央値 MEDIAN、最頻値 MODE の関数を使うことにします。範囲を出してくれる関数はないのですが、これは「最大値-最小値」で求めることができます。

基本の関数は、「=MAX(B3:B33)」とい

うように関数のすぐ後ろにセル範囲を設定します。このセル範囲は関数を「=MAX(

年月日	平均気温(°C)	最高気温(°C)	最低気温(°C)	最大値	最小値	範囲	平均値	中央値	最頻値
2016/3/1	2.3	5.1	-0.1	16.9	2.3	14.6	10.4	10.2	8.0
2016/3/2	5.4	12.2	-0.3						
2016/3/3	9.0	14.8	1.4						
2016/3/4	10.5	15.4	6.9						
2016/3/5	14.1	20.1	8.4						
2016/3/6	15.9	19.9	13.4						
2016/3/7	16.9	22.5	13.3						
2016/3/8	13.8	16.9	11.8						
2016/3/9	9.3	12.8	7.1						
2016/3/10	9.7	11.6	6.8						
2016/3/11	7.6	12.0	4.6						
2016/3/12	7.1	12.3	2.6						
2016/3/13	7.8	11.6	4.6						

まで打ち込んだ段階で直接セルを選択することでセル範囲を指定することが可能です。

平均気温の設定を済ませたところで、この列を右にコピー・ペーストすると同じように関数が設定されます。

	平均気温(°C)	最高気温(°C)	最低気温(°C)
最大値	16.9	22.5	13.4
最小値	2.3	5.1	-0.3
範囲	14.6	17.4	13.7
平均値	10.4	15.6	6.2
中央値	10.2	15.4	5.7
最頻値	8.0	11.6	4.6

ペースト

3. 度数分布表の階級を設定しよう

ここでは、階級の幅が変わるとヒストグラムの見え方がどのように変わるかを一見して確認できるようにするため、最初の階級の最小値と階級の幅を入力するだけで度数分布表とヒストグラムが自動で生成されるようにしたいと思います。

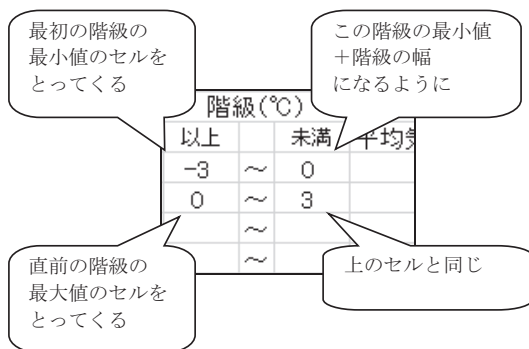
今回は、最初の階級の最小値を「-3」、階級の幅を「3」として始めましょう。

	F	G
10	階級の幅	3
11	最初の階級	-3

では、度数分布表をつくります。以上、未満の列をつくって、最初の階級の最小値や階級の幅を変えると自動的に階級が変わるようにします。

	K	L	M	N	O	P
1						
2		階級(°C)		度数		
3	以上	未満	平均気温	最高気温	最低気温	
4	~					
5	~					
6	~					
7	~					
8	~					
9	~					
10	~					
11	~					
12	~					
13	~					
14	~					
15	~					
16	~					

まず、最初の階級の最小値（上の図の K4）は先ほど入力したセル（G11）の値をとってくるようにします。ここでは、「=G11」とすることで先ほどの「-3」が表示されます。その階級の最大値を表すセル（M4）はこの階級の最小値に階級の幅を加えたものですので、「=K4+\$G\$10」という数式を入力します。



※ここでは「\$」についての詳細な説明は省きますが、これは「数式を他のところにコピー＆ペーストしても参照する行・列をずらさない」という意味です。

(M4) の値は次の階級の最小値と同じですので、(K5) のセルには「=M4」もしくは「=K4+\$G\$10」を入力します。(M5) のセルには (M4) のセルをコピー＆ペーストします。ここまで設定できれば、(K5) から (M5) のセルをコピーして必要な分だけペーストすればよいようになります。

	K	L	M	N	O	P
1						
2		階級(°C)		度数		
3	以上	未満	平均気温	最高気温	最低気温	
4	0	~	0			
5	0	~	0			
6	3	~	3			
7	6	~	6			
8	9	~	9			
9	12	~	12			
10	15	~	15			
11	18	~	18			
12	21	~	21			
13	24	~	24			
14	27	~	27			
15	30	~	30			
16	33	~	33			

このセルをコピーして下のセルを選択し、貼り付ける

ペースト

※範囲指定したセルの右下の黒い正方形にカーソルを合わせてドラッグすることでコピー＆ペーストする方法もあります。これを「フィル」といいます。

4. 度数分布表の度数を自動取得しよう

関数を使って自動的に度数をとる方法を考えてみましょう。条件を設定して件数を数えるには COUNTIF 関数がありますが、この関数は条件を 1 つしか設定できません。ここでは「○以上」かつ「○未満」という複数の条件ですので、複数の条件を設定できる COUNTIFS 関数を用います。

では、(N4)のセルに設定する関数を考えます。COUNTIFS関数は「条件範囲」と「検索条件」をセットにしていくつでも条件を設定できます。N列では、平均気温の度数を求めるので、条件範囲は平均気温のデータの「B3:B33」となるわけですが、コピー&ペーストをしても上下がずれないように、行番号に「\$」を付けて「B\$3:B\$33」としておくとよいでしょう。1つ目の検索条件は「〇以上」なので「>=」& \$K4」とします。

さらに2つ目の条件範囲と検索条件を設定します。条件範囲は先ほどと同様に「B\$3:B\$33」ですが、検索条件は「〇未満」なので「<」& \$M4」となります。したがって、最終的な関数の形は「=COUNTIFS

(B\$3:B\$33,">=" & \$K4,B\$3:B\$33,"<" & \$M4)」となります。

設定が終われば、(N4)をコピーし、他のセル(N4:P16)にペーストします。すると、自動的に度数を数えて表示してくれます。

	K	L	M	N	O	P
1						
2	階級(°C)			度数		
3	以上	未満	平均気温	最高気温	最低気温	
4	-3	~ 0	0	0	0	1
5	0	~ 3	1	0	0	4
6	3	~ 6	1	1	11	
7	6	~ 9	8	0	9	
8	9	~ 12	11	2	4	
9	12	~ 15	8	12	2	
10	15	~ 18	2	7	0	
11	18	~ 21	0	8	0	
12	21	~ 24	0	1	0	
13	24	~ 27	0	0	0	
14	27	~ 30	0	0	0	
15	30	~ 33	0	0	0	
16	33	~ 36	0	0	0	

※なお、COUNTIF関数を用いて階級の度数を数えることも可能です。-3以上0未満の階級の度数を数える場合は

COUNTIF(B\$3:B\$33,">= - 3") -

COUNTIF(B\$3:B\$33,">=0")

というように、数えないでよい部分を後から引くようにします。どちらの方法を用いてもかまいませんし、そうした多様な関数の使い方はExcelの関数テクニックの醍醐味でもあります。

さて、これで度数分布表は完成です。

最初の階級の最小値や階級の幅を変えて度数分布表がどう変化するか確かめてみましょう。

	K	L	M	N	O	P
1						
2	階級(°C)			度数		
3	以上	未満	平均気温	最高気温	最低気温	
4	-1	~ 1	0	0	2	
5	1	~ 3	1	0	3	
6	3	~ 5	0	0	8	
7	5	~ 7	1	1	8	
8	7	~ 9	8	0	4	
9	9	~ 11	9	0	3	
10	11	~ 13	5	6	1	
11	13	~ 15	5	8	2	
12	15	~ 17	2	4	0	
13	17	~ 19	0	6	0	
14	19	~ 21	0	5	0	
15	21	~ 23	0	1	0	
16	23	~ 25	0	0	0	

上の図は、最初の階級の最小値を「-1」、階級の幅を「2」にした度数分布表です。このように度数分布表を思い通りに変化させられるのはICT活用ならではの醍醐味でしょう。

5. ヒストグラムを描画しよう

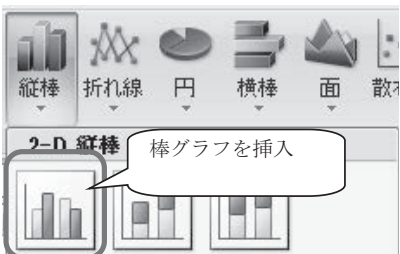
ここまでくると、度数分布表に合わせてヒストグラムも描画したいものです。Excelの特性上、ヒストグラムを描画するのはやや複雑な手順となりますので、以下に簡単な流れを整理します。

①ヒストグラムにする範囲を指定して、「挿

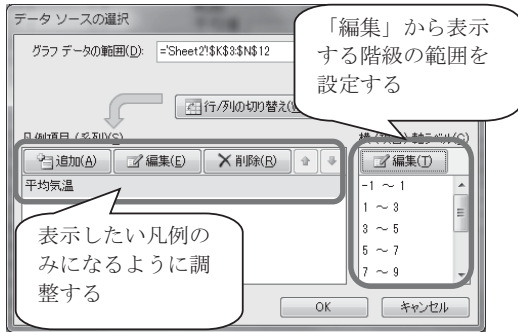
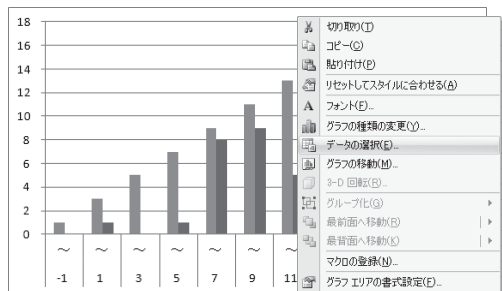
入」から「グラフ」の「縦棒」を選択

	K	L	M	N	O	P
1						
2	階級(°C)			度数		
3	以上	未満	平均気温	最高気温	最低気温	
4	-1	~	1	0	0	2
5	1	~	3	1	0	3
6	3	~	5	0	0	8
7	5	~	7	1	1	8
8	7	~	9			
9	9	~	11			
10	11	~	13			
11	13	~	15			
12	15	~	17			
13	17	~	19			
14	19	~	21			
15	21	~	23			
16	23	~	25	0	0	0

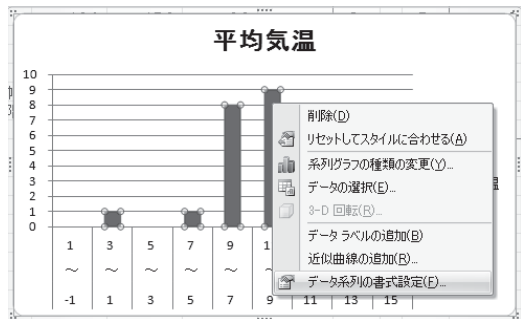
グラフにしたい範囲を選択
範囲が連続していない場合は Ctrl を押しなが追加して選択するとよい



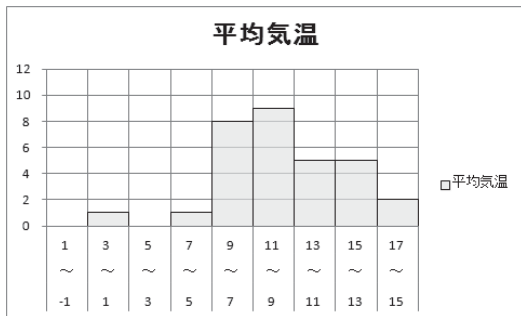
②グラフを右クリックし、「データの選択」から、「凡例項目(系列)」を度数となっている凡例だけにし、「横(項目)軸ラベル」の範囲指定を階級の幅すべてがはいるように変更



③グラフの棒の間隔や色を調整したい場合は、グラフの棒を右クリックして「データ系列の書式設定」から設定を変更



「要素の間隔」を「なし」にする場合、塗りつぶしや枠線の色を変更すると見やすくなります。また、注意点として、縦軸の上限値は固定値にしなければなりません。描画のたびに上限が変わると、グラフを正確に比較できないためです。



上のグラフはさまざまな調整を加えて作成したヒストグラムです。階級のテキスト表示が下から上になっていますが、十分意味がわかるものになっています。

このヒストグラムは、度数分布表と同様に、最初の階級の最小値と階級の幅の数値を変更すると自動的に描画が変わるようになっています。ヒストグラムがどのように変化するかを確認することで、資料の見方もさらに深まるでしょう。

平成27年度版 小学算数 デジタル教科書 1年～6年

発売中

平成28年度版 中学数学 デジタル教科書 1～3

発売中



- 動いて・動かして理解を深める、たくさんのシミュレーション
- 教科書の中心的な内容や問題などをクリック一つで簡単拡大
- これまでのデジタル教科書にはなかった、多彩な算数ツール

- 生徒の主体性を引き出し、理解を深める豊富なシミュレーション
- 教科書紙面に上書きした図などを1クリックで簡単表示
- 学ぶ意欲を高め、実感を伴った理解を助ける動画・アニメーション

■ デジタル教科書サポートサイトのご案内

デジタル教科書の商品案内をはじめ、インストール手順やFAQ、操作方法、活用例、ご採用校様特典など、幅広いサポート内容となっています。最新情報も順次公開していますので、ぜひ日々のご活用にお役立てください。

日文 デジタルサポートサイト

■ 体験版のご案内

教科書紙面を表示しての実際の操作や、豊富な種類のコンテンツを体験できます。体験版(DVD-ROM)をご希望の方は、弊社Webサイト「ご要望・お問い合わせ」よりお問い合わせください。

※動作環境については、商品版と同じです。(サポートサイトをご確認ください)
※商品版と内容が異なる場合があります。



CoNETS 版
デジタル教科書

表示ソフトウェアは「CoNETSビューア」
(株式会社日立製作所製品)を採用しています。

Root(ルート) No.18

日文教育資料[算数・中学校数学]

平成28年(2016年)7月29日発行

編集・発行人 佐々木秀樹

発行所 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

本書の無断転載・複製を禁じます。

CD33318

日本文教出版 株式会社 http://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 名古屋市中区葵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