

各先生による授業モデル案について

授業モデル案

* 青山先生	・ ・ ・ ・ ・	P 1
小口先生	・ ・ ・ ・ ・	P 5
菅野先生	・ ・ ・ ・ ・	P 8
* 富永先生	・ ・ ・ ・ ・	P 1 3
* 中本先生	・ ・ ・ ・ ・	P 1 8
西仲先生	・ ・ ・ ・ ・	P 3 0
西村先生	・ ・ ・ ・ ・	P 3 4
藤井先生	・ ・ ・ ・ ・	P 4 1
牧下先生	・ ・ ・ ・ ・	P 4 4
渡辺先生	・ ・ ・ ・ ・	P 4 9

\* 前回会合から更新等がされたもの

(青山先生)

**数学活用** 統計地図を活用してみよう [統計地図]

## 産婦人科医師数は本当に減っているのか？

### 1 問題について

近年、産婦人科医師数や病院数が減少していて、緊急時に近くの病院で診てもらえないなど、妊娠・出産に関して安心して過ごせない環境になってきていると報じられています。当たり前のことですが、お産は昼夜の時間を問わないため、それに対応する産婦人科医師は常に待機していなければならず、30時間以上の連続勤務をしているケースもあるようです。そのような過酷な勤務環境のために若い医師の中で産婦人科を希望するものが少なくなり、現在のような産婦人科医師不足の問題が生じてしまったようです。

それでは、本当に産婦人科医師数や病院数は減っているのでしょうか。実際の統計データを見て検討してみましょう。

#### **リンク**→統計地図とは

**データ**→平成18年医師・歯科医師・薬剤師調査(厚労省)、平成20年医師・歯科医師・薬剤師調査(厚労省)

統計地図は学習指導要領の指導内容として設定されていないが、概念的に難しいものではなく、また社会での活用事例も非常に多いため、教材として扱う価値があるものと思われる。本教材では、折れ線グラフと統計地図を用いており、教師の扱い方次第では小学校高学年を対象としての実践も可能であろう。産婦人科医師、妊娠・出産という題材であることを勘案すると、中学校3年生以上くらいが妥当であるかもしれない。

現実的には指導内容に関して一番幅を持たすことのできる数学活用として設定した。数学活用に関する記述「社会生活において数学が活用されている場面や身近な事象を数理的に考察するとともに、それらの活動を通して数学の社会的有用性についての認識を深める」にも合致するものと思われる。

### 2 授業について

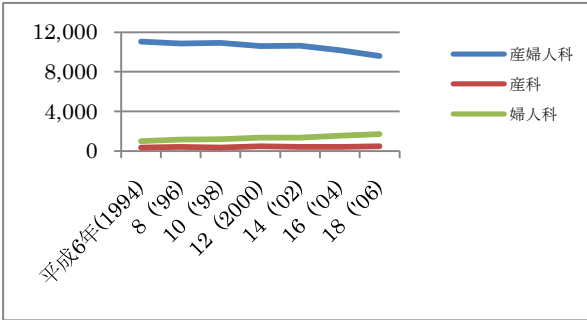
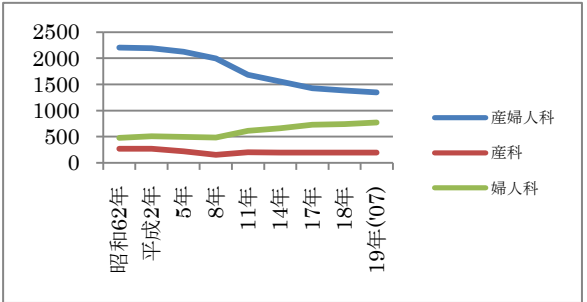
#### (1)授業計画【1時間】

まず、医師数の年次変化についてデータを提示し、総医師数が増えているにもかかわらず、産婦人科、産科医師数が減っていること、婦人科医師数が増えていることなどを折れ線グラフに表して確認する。また、病院数についても同様に確認する。次に平成12年と平成17年の都道府県ごとの産婦人科病院数のデータを確認し、教師が統計地図を示し、ほとんどの都道府県で産婦人科病院数が減っていることを確認する。その原因や国がとっている対策などについても1時間設定し、調べ学習やレポート発表などをさせてもよい(社会科など他教科との関連性が強くなると思われる)。

#### (2)授業目標

- データの中から分析に必要な項目を選び出すことができる。
- データに見合った適切なグラフ表示をし、傾向をきちんと読み取る。
- 都道府県ごとの変化をとらえるのに、基準年と対象年を設定し、比率を地図に表す仕組みについて理解できる

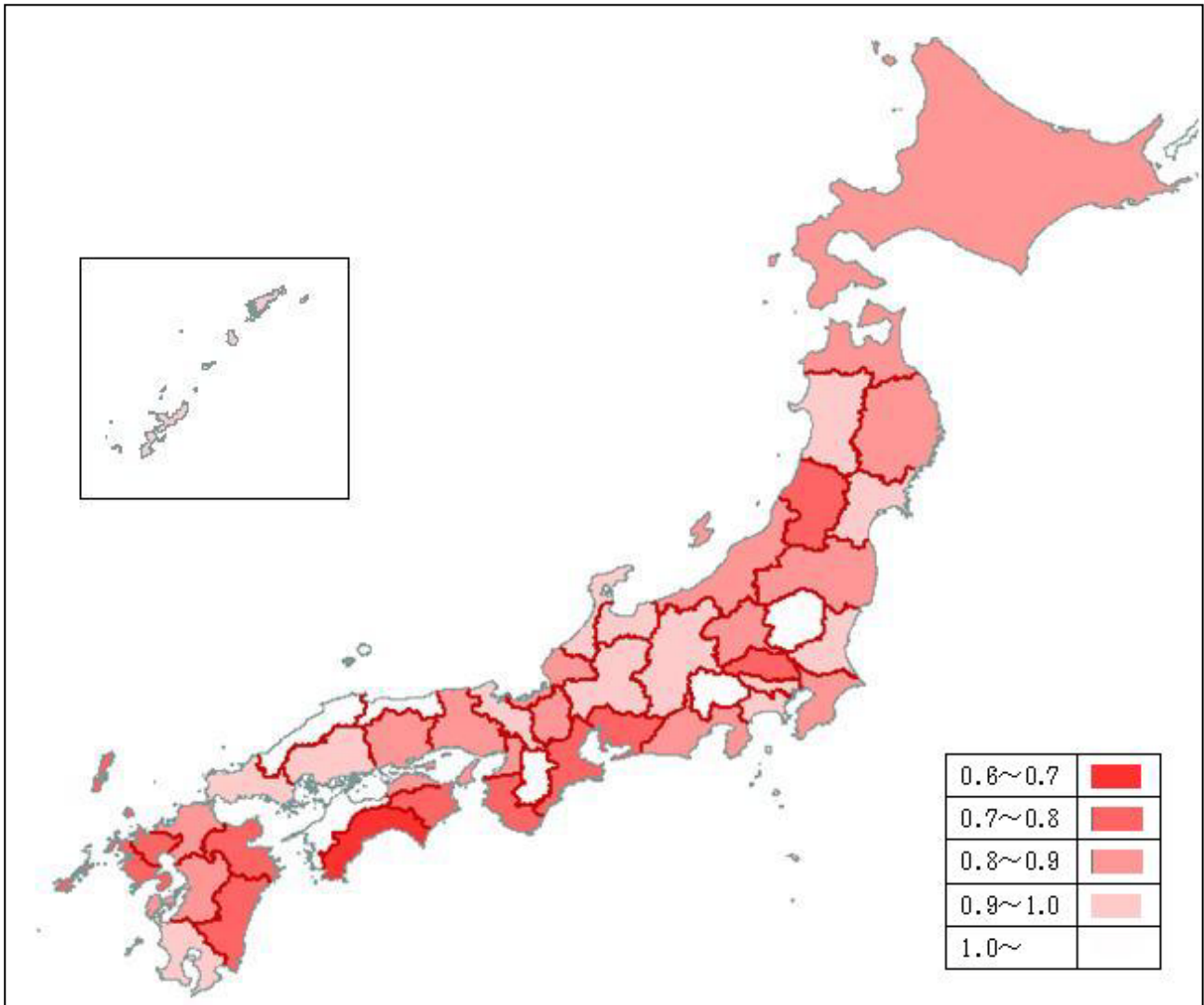
(3)授業展開

	主な発問	予想される反応	留意点
導 入	<p>「最近、産婦人科医師の不足が深刻な社会問題になっていて、例えば、安心して出産できなかつたり、搬送が遅れたことによる事故などが起こったりしているのは知っていますか。」</p> <p>「では実際に産婦人科医師数や病院がどのように変化しているのか見てみましょう」</p> <p>[データ提示]</p>	<p>「新聞やニュースで取り上げられているのを見たことがあります。」</p> <p>「周りで、今は安心して出産できないって話をしているのを聞いたことがあります。」</p>	<p>必要に応じて、新聞記事等を示す。</p>
展 開	<p>「医師数全体に比べて、産婦人科や産科の医師数がどう減っているのか、気付いたことを発表してください。」</p> <p>「病院数の変化についてはどうですか。」</p> <p>「このような意見に対して、疑問や質問はないですか。」</p>	<p>産婦人科医師数の変化</p>  <p>「産婦人科の医師数はどんどん減っている」</p> <p>「産科の医師は少しだけ増えていて、婦人科の医師数はかなりどんどん増えている」</p> <p>「産婦人科と婦人科で増減が逆になっているのはどうしてだろう。」</p> <p>産婦人科病院数の変化</p>  <p>「医師数の変化と似ていて、産婦人科病院数が減っていて、婦人科病院数は増えている。」</p>	<p>気づいたことに対する疑問を挙げさせることを大切にする。</p> <p>総医師数が増えていることとの対比もとらえさせたいが、エクセルによる折れ線グラフ表示に総医師数を挿入すると、縦軸の数値が大きくなりすぎて分析できなくなる。左側と右側で軸の数値設定を変えたものを教員が提示するか、表の中で確認させておきたい。</p>

	<p>「産科病院数はさっきと違って減っている。」</p> <hr/> <p>「都道府県ごとの格差も大きくなっていると言われて います。都道府県ごとの産婦 人科病院数の変化について 確認してみましょう。」 [データ提示]</p> <p>「都道府県ごとの変化につ いて地図上に示して見やす くしてみましょう」 「ここでは、平成 12 年を基 準にして、平成 17 年の時点 でどれくらい増えたり減っ たりしているか割合で表わ して分析してみます。」</p>	<p>「県によっては増えているところもある。」 「47 都道府県を一度に折れ線グラフに表すと 見にくくてよくわからない。」</p>  <p>「増加している県はほとんどない。」 「かなり減少している濃い赤色の地域もいくつ かあるね。」 「こういった地域ごとの差はどうして起こるん だろうね。」</p>	<p>データの中で一 番古い平成 12 年 のデータと重地 番新しい平成 17 年のデータを比 較するという視 点について、無 理のないように 導いてやる。</p>
<p>ま め</p>	<p>「わかったことを発表して ください。」  「そのことはデータのどこ からわかりますか。」  「それはなぜだと思います か。」  「今回、疑問に思ったことに ついてさらに調べてみまし ょう。」</p>	<p>「言われているとおり、実際に産婦人科医師の 数や病院の数は減っている。」 「でも婦人科は増えていて、要は出産を扱う医 師と病院の数が減ってきている。」 「医師数全体が増えているのに、産婦人科医が 減っているというのは、とてもおかしなことだ と思う。」 「都道府県ごとの違いも結構あった。」 「こういった変化が起こっている理由について 調べてみたい」など</p>	

【補足】

①都道府県ごとの変化をまとめた統計地図



※平成 12 年を基準に平成 17 年の都道府県ごとの産婦人科病院数の比率を色分けしたもの。

②平成 20 年医師・歯科医師・薬剤師調査によると、平成 18 年から 20 年にかけては産科及び婦人科の医師数は減少しているものの、産婦人科医師数は増加していることがうかがえる。

	医 師 数 (人)								備考
	平成6年 (1994)	8 ('96)	10 ('98)	12 (2000)	14 (02)	16 (04)	18 (06)	20 (08)	
医療施設の従事者	220 853	230 297	236 933	243 201	249 574	256 668	263 540	271 897	
(従事する診療科)									
産 婦 人 科	11 039	10 847	10 916	10 585	10 618	10 163	9 592	10 012	
産 科	352	417	353	474	416	431	482	377	
婦 人 科	1 005	1 158	1 188	1 361	1 366	1 562	1 709	1 572	

毎年12月31日現在

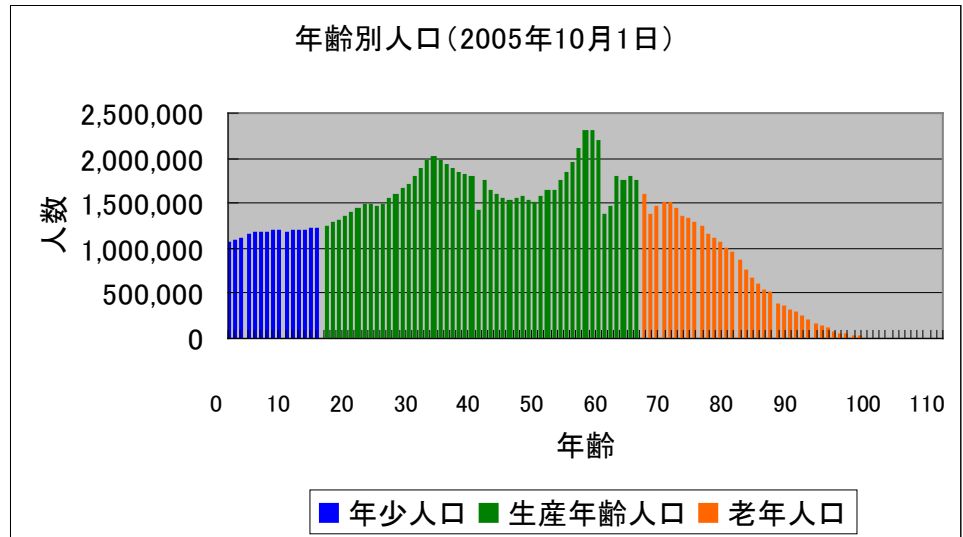
(小口先生)

**中学校 1 学年** 年齢別人口のヒストグラムで分布の特徴をとらえよう [ヒストグラム]

わが国の少子化は、どのくらい進んでいるのでしょうか？

**1 問題について**

右のグラフは、2005 年の国勢調査の結果に基づいて、わが国の年齢別人口を表したヒストグラムです。このグラフには、横軸に年齢、縦軸に人数の目盛りを付けてあります。わが国では少子化が進み、まもなく日本の総人口は減少をはじめ、社会に様々な影響が生じるといわれています。



それでは、わが国の少子化は、どのくらい進んでいるのでしょうか。また、少子化が進むことにより、社会にどのような影響が生じるのでしょうか。

この問題では、2005 年の国勢調査の結果に基づくヒストグラムから、15 歳未満の年少人口よりも、65 歳以上の老年人口の方が多く特徴を読み取ることができる。このことから、過去の国勢調査の結果から年齢別人口のヒストグラムを作成し、2005 年の年齢別人口のヒストグラムと比較することを通して、「わが国の少子化は、どのくらい進んでいるのでしょうか。」という問いに答えるための活動を促すことができる。また、1920 年から 2005 年までの時系列データから年少人口の推移を表す折れ線グラフを作成し、その減少傾向を読み取らせることも考えられる。

別の視点からみると、60 歳前後の人口と 35 歳前後の人口が多い特徴を読み取ることができる。このことから、年齢別人口に影響を与えた歴史的な背景などをとらえるための活動を促すことができる。

「少子化が進むことにより、社会にどのような影響が生じるのでしょうか。」という問いに対して、少子化が進むことにより、近い将来には生産年齢人口が減少し、労働力の縮小と消費の縮小による経済への影響が生じることや、老年人口が増加し、年金、医療、介護などの社会保障への影響が生じることなど、少子化が社会的な問題とされている背景をとらえる考察をさせることができる。

**リンク** → 国勢調査とは <http://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/index.htm>

**データ** → 政府統計の総合窓口 (e-stat) <http://www.e-stat.go.jp>

国勢調査 > 平成 17 年国勢調査 > 男女, 年齢, 配偶関係 > 全国結果 > 報告書掲載表 > 第 3 表  
 国勢調査 > 時系列データ > 男女, 年齢, 配偶関係 > 第 2 表

## 2 授業について

### (1)授業計画

中学校 1 学年の「資料の活用」で、「ヒストグラム」について学習した後に扱う。導入で、2005 年の年齢別人口のヒストグラムから、資料の傾向を読み取る。展開で、過去の年齢別人口のヒストグラムと比較し、2 つの資料の違いをとらえる。

### (2)授業目標

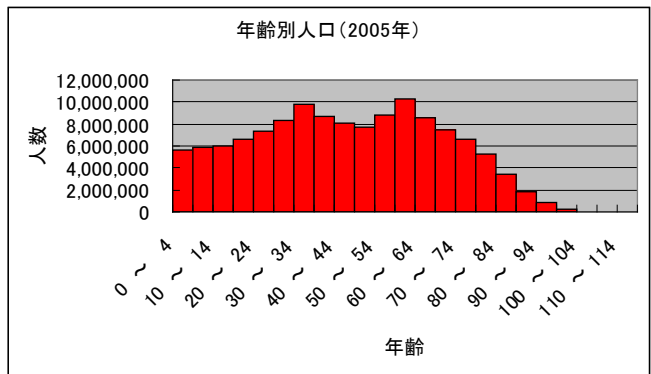
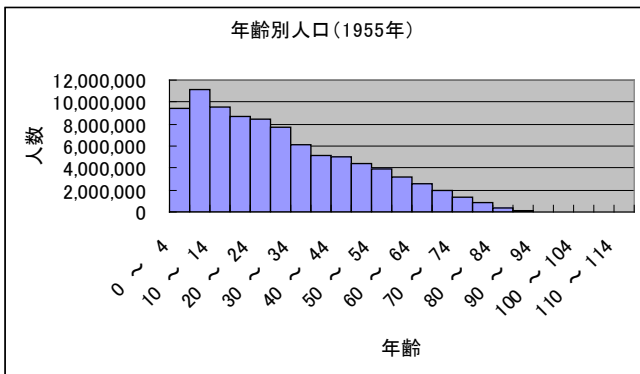
- ・年齢をいくつかの区間に分けることにより、年齢別人口の特徴を読み取ることができる。
- ・ヒストグラムの形状から、頻度が多い(少ない)年齢の特徴を読み取ることができる。
- ・ヒストグラムの形状を比較することにより、2 つの資料の違いをとらえることができる。

### (3)授業展開

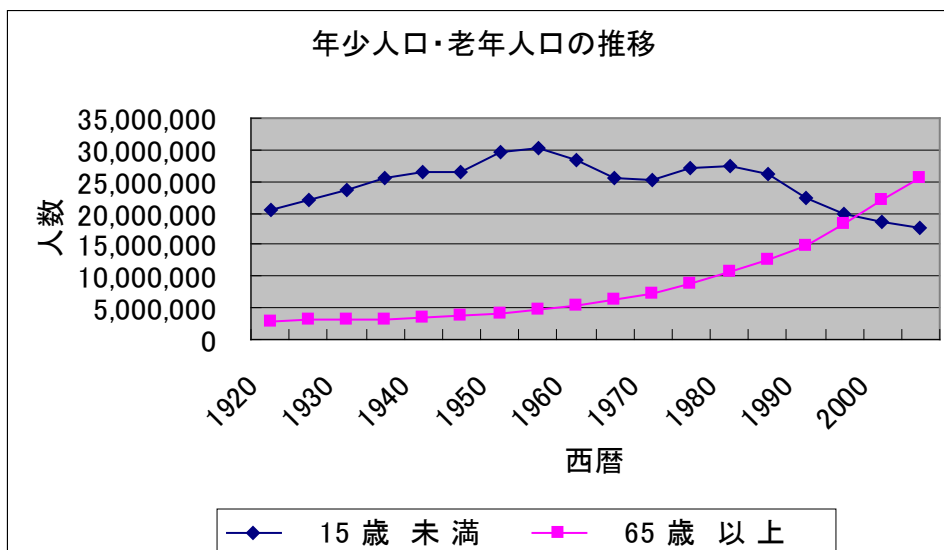
	主な発問	予想される反応	留意点
導 入	<p>「わが国では少子化が大きな問題といわれていますが、わが国の少子化は、どのくらい進んでいるのでしょうか。」</p> <p><b>[2005 年のデータ提示]</b></p> <p>「2005 年の年齢別人口のヒストグラムから、どのようなことがわかりますか。」</p> <p>「どのようなデータがあれば、少子化が、どのくらい進んでいるかを調べることができますか。」</p>	<p>「近年は子どもの数が減っていると いわれているが、実際にどのくらい減っているのかわからない。」</p> <p>「ヒストグラムをみると、年少人口と 老年人口を比較して、すでに老年人口 の方が多いことがわかる。」</p> <p>「60 歳前後と 35 歳前後の年齢で人口 が多いのはなぜだろう。」</p> <p>「60 歳前後と 40 歳前後で人口が少な い年齢がある。」</p> <p>「過去の年齢別人口のヒストグラム」</p> <p>「年少人口の推移がわかるデータ」</p>	<p>男女別、年齢別人口 を表す人口ピラミ ッドを提示しても よい。(統計局「<u>な るほどデータ for き っず</u>」参照)</p> <p>生徒の反応に 応じて、提示するデータ を選択する。</p>
展 開	<p><b>[1955 年と 2005 年のデータ提示]</b></p> <p>「1955 年と 2005 年の年齢別人口 のヒストグラムを比べると、どの ような違いがありますか。」</p> <p>「ヒストグラムの形状を比べてみ て、疑問に思ったことや質問はあ</p>	<p>「1955 年では 10 歳から 14 歳までの 人口が多くなっていて、年齢が高い方 向に向かって人口が減っている。」</p> <p>「2005 年では 35 歳から 39 歳までと、 60 歳から 65 歳までの人口が多くなっ ていて、年齢が低い方向と高い方向に 向かって人口が減っている。」</p> <p>「1955 年と 2005 年とでは 50 年違 うので、1955 年のときに 10 歳だった人 が 2005 年には 60 歳になっている。」</p> <p>「2005 年では 35 歳から 39 歳までの 人口が多いのはなぜだろう。」</p>	<p>導入で提示したデ ータは階級の幅が 1 歳の年齢別人口で あり、展開で提示し たデータは階級の 幅が 5 歳の年齢別人 口である。</p> <p>「正の方向に歪み を持つ分布」、「対称 な分布」の意味を 知らせる。</p> <p>第 2 次ベビーブーム</p>

	<p>りますか。」</p> <p>「わが国の少子化は、どのくらい進んでいるのでしょうか。自分の考えを發表しましょう。」</p>	<p>「2005年に35歳だった人が2035年には65歳になる。その頃には、生産年齢人口がかなり減少する。」</p> <p>「2005年にはすでに年少人口よりも老年人口の方が多く、このまま少子化が進むと高齢化社会になる。」</p>	<p>の背景を紹介する。</p> <p>生徒の反応に応じて、「年少人口・老年人口の推移」についてのデータを提示してもよい。</p>
ま	<p>「少子化が進むことにより、社会にどのような影響が生じるのでしょうか。」</p> <p>「海外でも少子化は進んでいるのでしょうか。」</p>	<p>「生産年齢人口が減少することによって、経済への影響が生じる。」</p> <p>「老年人口が増加することによって、年金や介護などへの影響が生じる。」</p> <p>「海外の年齢別人口のヒストグラムを作成して比べてみる。また、海外の少子化対策を調べてみよう。」</p>	<p>考察することが難しそうなときには、年金問題などの記事を紹介する。</p> <p>スウェーデン、中国などの人口ピラミッドを提示する。</p>

\* 1955年と2005年の年齢別人口のヒストグラム



\* 1920年から2005年までの年少・老年人口の推移





**数学 I** 「データの分析」 [データの相関]

## 都道府県別データから 2 変数の関係を見る

### — 比べる変数を自由に選ぶグループ学習を通じて —

#### 1 はじめに

教科書に用意されているデータではなく、現実社会における生のデータを学習教材として活用する場合、その方向性は 2 つある。1 つは、教師の方で、生徒が興味を持つだろうと思われるデータを提示し、それに関わるテーマ、すなわち、「…はどうなっているのでしょうか？」なる問いを与え、それを探ることを軸にして授業を展開していくものである。もう 1 つは、何を調べるのか、何を課題とするのか、それらを学習者自身が設定していくものである。

学習者自身による問題設定 (Problem Posing) を取り入れた教育活動の効用は、様々なところで指摘がなされている。残念ながら、高等学校においては、授業進度や効率との兼ね合いからその拡散傾向を嫌い、さほど実践は行われていないのが現状である。小・中学校で培われた自ら問題を探し設定し解決するといった態度を、高等学校においても継続して育成していくことは重要であろう。今回、統計教育の分野でそれを行うとしたらどういった展開が考えられるかを探る。ただし、あくまで数学 I の「データの分析」という単元の学習において、[データの相関] の内容を指導するという流れの中でのことである。全く自由に調べ発表するといった調べ学習とは一線を画する。

本モデルは、総務省統計局の Web サイトにある都道府県別データから生徒自身が 2 変数を選び、相関係数を求め、グループ単位で集約の上、他のグループに提示し検討していく、といったものである。共同作業を通じて、多くの変数の組み合わせについて相関係数や散布図を見ていくことでその理解を深めることを主目的とする。因果関係などの厳密な解釈にまで深入りし過ぎないことに留意したい。

#### 2 使用するデータ

総務省統計局 Web サイト「なるほどデータ for きっず」の「おやくだちデータ倉庫」内の都道府県別データ  
<http://www.stat.go.jp/kids/datastore/index.htm>

このデータ倉庫には都道府県別のデータが、面積、人口、一人当たり県民所得など 31 項目用意されている。このうちの 2 項目 (2 変数) を選んで相関を調べるとすると、単純に考えて  ${}_{31}C_2=465$  通りあることになる。しかしながら、高校生たちが興味を持つ組合せはそう多くない。予想されるのは、以下のようなものである。

[一人当たり県民所得] × [乗用車保有台数] , [一人当たり県民所得] × [道路舗装率] ,  
 [一人当たり県民所得] × [一戸建て住宅の割合] , [一人当たり県民所得] × [大学生の数] ,  
 [一人当たり県民所得] × [水道普及率] , [一人当たり県民所得] × [産業別事業所数]  
 [人口密度] × [企業の本所の分布] , [人口密度] × [建物出火件数] ,  
 [人口] × [ごみの量] , [ごみの量] × [建物出火件数] ,  
 [面積] × [牛乳 (生乳) の生産量] , [山地面積] × [牛乳 (生乳) の生産量] ,  
 [面積] × [土地の価格] , [土地の価格] × [一戸建ての住宅の割合]

いくらかの実践の結果、[一人当たり県民所得] を軸にしてもう 1 つの変数を変えて比較してみるというグループが多いことが観察できた。裕福な県だと〇〇も多いはず…、といった思考が働いたものと思われる。

[総務省統計局 Web サイト内の都道府県別データを利用するメリット] を以下にあげる。

- ・データをダウンロードしてすぐに表計算ソフトで利用できる。
- ・どの項目 (変数) においても必ず都道府県だけの数、すなわち 47 個のデータがそろっているため、2 変数の相関を考えることが可能。これが国別のデータになるといつも比較できるとは限らない。
- ・生徒が考える 2 変数の組合せがある程度予想できるので、教師側の準備もしやすい。データの出所を全く自由にするに際限なく拡散していく可能性があるが、これくらいの緩い制約であれば、生徒側の自由に自分らの興味で調べているという能動的な部分も引き出され、バランスの取れた実践が期待できる。

### 3 授業について

#### (1) 授業計画【2時間】

教科書による相関係数についての定義や、少ないデータでの手計算による算出などの指導が済んだ後に位置づける。前半の1時間では、教師による表計算ソフトの扱いについての説明と、生徒たちがWebサイトの都道府県別データから2変量を選び相関係数を求め、グループごとに質問用紙（次時に他のグループに対して提示する）を完成させるところまでを行う。

後半の1時間では、前時に完成させた質問用紙を他のグループと交換・回答し、それらをもとにグループごとにコメントをする。1つのグループの時間は適宜調整し、全部のグループが簡単にでもコメントするだけの時間と、全員で相関係数についてのまとめを行えるだけの時間を確保する。

いずれの時間も、インターネットに接続されたコンピュータを一人一人が使用できる環境における授業を想定している。

#### (2) 授業のねらい

- ・数多くの例に触れることによって、相関係数や散布図の意味を理解する。
- ・グループごとに問題を設定したり、コメントしたりすることを通じて、互いの知的なコミュニケーションを図る。
- ・自分たちの考えを分かりやすく説明したり、伝えたりする力を高める。
- ・相関関係は必ずしも因果関係を表していないことに気づかせ、安易な解釈をしない姿勢を身につけさせる。
- ・与えられたテーマに基づく分析ではなく、自由な設定において、主体的にデータの分析に向かう探究心を養う。

#### (3) 授業展開

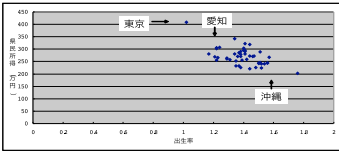
【1時間目】

	主な発問など	予想される反応	留意点
導入	<p>「相関係数について、実際の都道府県別の統計データをもとに学んでいきましょう。各項目とも47個ずつデータがあるので手計算では大変です。表計算ソフトを利用します。」</p> <p>「データをダウンロードしたら、2つの項目のデータを都道府県名でソートをかけて上で合わせます。相関係数はCORRELという関数を使って求めます。散布図も表示できるのでやってみましょう。」</p>	<p>数学I履修時点で高等学校情報科の方で先に表計算ソフトの操作について学んでいる可能性は低い。中学校段階までの経験の差によって反応は様々であろう。</p>	<p>必要最低限のことを効率よく伝える。</p> <p>ソートのかけ方 関数CORRELの使い方 グラフウィザードによる散布図の表示</p>
展開	<p>「同じグループの人たちで協力して、色々な項目どうしを組み合わせると相関係数を求めてみて下さい。」</p> <p>「正の相関がありそうなのか負の相関がありそうなのか予想してからCORRELを使うといいよ。」</p> <p>「散布図をながめて、全体とはかけ離れた位置にあるものがあつたら何県なのかチェックしておきましょう。」</p> <p>「相関係数を求めた2項目の組合せから8組の組合せを選んで《他のグループへの質問用紙》に記入して下さい。」</p>	<p>「どれでもいいのですか？」</p> <p>「関係なさそうなものどうしがいい。」</p> <p>「これどう見ても正の相関がありそうだね。」</p> <p>「これ絶対北海道。」</p> <p>「やっぱり東京って極端なところにあるのかも。」</p> <p>「どれがいいかなあ。」</p> <p>「変わったのがいいよ。」</p>	<p>自分たちの興味を持った項目について調べればいいことにし、自主性に任せる。</p> <p>相関係数という1つの数値による指標だけでなく、散布図を意識させることによって、外れ値などの存在を意識させる。</p>

	「たくさん求めたグループは、意外性のある結果が出た変わった組合せばかりでなく、無難な結果というか、うん、なるほど、といえるような結果の組合せも入れてバランスよくしておいて下さいね。」	「想定範囲内だけど、これも入れておこうか。」	次時に相関関係と因果関係の違いについて議論したいので、因果がいえるような例も含ませておきたい。
まとめ	「今日は現実のデータを組み合わせて、多くの相関係数やその散布図を見てみました。だいぶイメージもふくらんだと思います。」  「次の時間には、質問用紙を違うグループと交換して、相関係数がどのくらいなのか予想するといったことを行います。」	「たくさんさんの散布図を見たおかげで、相関係数の数値によってどのような分布の違いがあるのかわかってきました。」  「よし、いっぱい当ててやるぞ！」	

【2時間目】

	主な発問など	予想される反応	留意点
導入	「前の時間に各グループとも相関係数を求めた中から8組の組合せを取り上げてもらいました。」  「それでは《他のグループへの質問用紙》を別のグループと交換して下さい。」	「これは自分たちも調べました。」	自分たちも同じ組み合わせを試した場合は、その経験をもとに答えればよいとする。
展開	「もらった質問用紙を見て、グループのみんなで意見交換した上で、正の相関があるか、相関がないか、負の相関があるか、大きく3段階で予想して下さい。」  「自分たちが問題を作ったときの経験なども生かして判断してみましょう。」  「8組の相関係数予想の中で一番自信があるものを選んで、その理由も書いておいて下さい。」  「それでは問題を作ったグループに用紙を戻してチェックしてもらいましょう。」 「チェックが終わったら、各グループにコメントしてもらいます。次のようなことについて簡単に説明して下さい。 ①何問正解だったか。 ②回答グループが自信ありとした問題についてはどうだったか。自分たち（出題者側）の解釈と同じか。 ③逆に、出題者側として意外な結果だと思われた問題について。」	「予想がグループの中でバラバラのときはどうしたらよいですか。」  「[人口] × [ごみの量] はきっと正の相関があるよね。ごみを出すのは人間だし…。」  「[人口] × [ごみの量] については回答グループの解釈の通り、自分たちも人が多い県ほどたくさんのごみを出すのだと考えました。」  「[一人当たり県民所得] × [乗用車保有台数] はもっと強い正の相関があるかと思ったら、それほどではありませんでした。その県の交通事情などきっと他にも要因があるのかもしれない。」	多様な意見が出た場合は、グループ内でそれぞれの考えを述べ合わせて、説得力のあるものを採用させる。  相関関係があるものうち、明らかに因果まで言えそうなものがあれば選ばせる。  時間配分に注意する。後の方のグループになると重なる例などが出てくるので、状況によっては説明を簡略化させる。  2変量以外の要因が存在する可能性に気づかせる。

<p>まとめ</p>	<p>「各グループがあげてくれた2項目の組合せの例から、相関関係を単純に原因や結果に結びつけてはいけなかったことがわかりました。」</p> <p>「他にも、例えば、昔から『貧乏子だくさん』などと言われていますが、実際、県民所得と出生率の相関を調べると負の相関があります。みなさんならこれをどう説明しますか。」</p> <p>「現実問題としては様々な要因が複雑に影響を及ぼしており、単純に2変数の関係だけでは説明がつかないことが多いのですね。」</p> <p>「しかし、複雑なデータ分析を行うための足がかりとして、2変数の関係を数値として捉える相関係数やその散らばり具合を目で確認できる散布図といったものが有用であることは理解できたのではないのでしょうか。」</p>	<p style="text-align: center;"><b>県民所得と出生率の関係</b></p>  <p style="text-align: center;">相関係数-0.57647          県民所得最下位の沖縄が出生率1位          出生率最下位の東京が県民所得1位となった。          それなりに負の相関関係が見られる。</p> <p>「都会の人は一人暮らしが多い。」          「女性が働くと子育てが大変。」</p> <p>「自分らで選んだ項目についてたくさん試すことができたので面白かったです。」</p> <p>「自分のグループと他のグループの多くの相関係数と散布図を見たので、だいたいこれくらいの数値ならこんな散らばり具合といったイメージが湧くようになりました。」</p>	<p>時間がなければ、この例は取り上げず、グループでの発表例をもってまとめに代える。</p> <p>余裕があれば、多変量解析などの話をしてもよい。</p> <p>コンピュータの助けを借りて多くのケースを試すことができた。このことが1つの目標であったという振り返りをさせる。</p>
------------	--	---	--

#### 4 おわりに

高校生に限ったことではないが、主導権を生徒に渡した時の反応はすこぶるよい。都道府県別のデータだけ用意して、「これだけの項目についてデータがあるのだけど、自分たちの興味のある項目どうしを選んで組み合わせで関係を調べてみましょう」、そう投げかけるだけでかなりの生徒は熱心に取り組んでくれる。生徒の内から湧いてくる興味を原動力に何とかコンパクトに授業展開ができないものかを探った。時間を惜しみなく使えば、より充実した中身の濃い調べ学習が可能になるかもしれないが、今回は数学という教科の一単元の学習という位置づけで考えたモデルである。

グループによるデータの解釈を巡った話し合いや意見交換は、次期学習指導要領でも目標とされている「自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する」ことにつながるであろう。

また、「データのばらつきや偏りなどデータ間の関係について、適宜コンピュータなどを用いてデータを整理し、数学的に考察し説明ができるようにする」との目標を受けて、コンピュータ室で生徒が表計算ソフトを活用しながら探求していく授業モデルとした。情報科との連携を強化したいところであるが、設定される学年の違いなどからそう簡単ではないかもしれない。数学の時間だけで必要最低限のことを効率よく教え、コンピュータを道具として活用できる状態にもっていきたい。「多くのデータを扱う場合には、コンピュータなどを積極的に活用するようにする」とある通り、できる限り上手に活用したいものである。

本授業モデルにおいては、表面的には、ただ相関係数をたくさん計算させ、それをゲーム感覚で当てっこさせただけ、に映るかもしれない。しかし、数学B(新課程)の学習前の段階でΣ記号も使えず相関係数の概念を導入していることもあり、多くの例、多くの散布図に触れさせ、相関係数の数値によって2変数にどのような関係が成り立っているのを具体例で実感させることは意味のあることだと思われる。付け加えて、現実のデータを扱うことにより、相関関係が必ずしも因果関係につながらないという注意を喚起させることも大事なことであろう。世の中には、強い正の相関関係を示す散布図を見せ、さもその2つの事柄に強い因果関係があるかのように錯覚させ、自分たちにとって都合の良い主張を行う、といったことがなされている場面も少なくない。そのようなことに対して、科学的、批判的に見るができるような態度を育成することは重要であろう。

**生徒配付用ワークシート**

《出題グループ 班, 回答グループ 班》

比較する2項目	強い, やや強い 正の相関 $r > 0.7$	弱い相関, あまり相関なし $-0.7 \leq r \leq 0.7$	強い, やや強い 負の相関 $r < -0.7$
① [            ] × [            ]			
② [            ] × [            ]			
③ [            ] × [            ]			
④ [            ] × [            ]			
⑤ [            ] × [            ]			
⑥ [            ] × [            ]			
⑦ [            ] × [            ]			
⑧ [            ] × [            ]			

↑ 出題グループが組み合わせた2項目について記入して下さい。  
(相関係数については自分たちで控えておくこと)

↑ 回答グループが予想して○をつけて下さい。

回答者グループは①～⑧の予想の中で一番自信があるものをあげ、その理由（どのように分析したか）も書いて下さい。

(富永先生)

中学3年 数学

調査対象の傾向を効率よく調べよう〔調査の方法とその特徴〕

## 上手に集団の傾向を調べるために ― 標本調査の方法 ―

### 1. 問題について

皆さんは国勢調査や家計調査，社会生活基本調査など，国の機関が行っている大規模な統計調査を知っていますか。この他にもマスコミや民間の調査会社が行う世論調査や視聴率調査など，世の中の傾向をつかむための様々な調査があります。

その調査が一体どのような方法で行われているのか，なぜそのような方法で行われているのかについて学習していきましょう。

中学生にとって，国勢調査や世論調査などの統計調査はなじみが少ないと思われる。しかし，その調査結果は国や地方公共団体，企業が今後の活動を考える上で必要不可欠なデータであることについて，具体的な例を取り上げながら説明し，調査することの意義について理解を深めさせたい。

その上で，国勢調査に代表される全数調査と家計調査などに代表される標本調査（抽出調査）について，それぞれの調査方法の長所や短所について学習する。さらに，標本調査の場合，母集団の傾向をなるべく正確に反映させるためには，適切に標本を取り出す必要がある。その方法についても考えていきたい。

### 使用する資料

なるほどデータ for きっず 「統計ってなあに？」のページ

<http://www.stat.go.jp/kids/toukei/toukei01.htm>

統計局

### 統計ってなあに?

- 統計ってなあに?
- 統計はどのように作られます
- 統計の役割
- 統計グラフを作ってみよう >>グラフ生成ソフトが開きます  
このソフトはマクロを使っているため，メッセージがでてきますが，「統計ってなあに？」のトップページにある注意をよく読んだ後，「はい」をクリックして使ってください。

#### ● 統計(とうけい)ってなあに?

#### これが統計(とうけい)なんだ!!

今日は，昨日行われたテストが返される日です。A君は，テストがとてむずかしかったので，ぜんぜん自信がありませんでした。返されたテストの点数をみると，なんと100点満点の「58点」でした。A君は思いました。  
「こんな点数じゃお母さんにおこられる。」

みんなにテストが返されたあと，先生がいました。  
「今回のテストはちょっとむずかしかったかな。平均点(へいぎんてん)がすごく悪かったんだよ。」  
A君は思いました。  
「平均点？」

先生は，みんなのテストの点数から，平均点というものを出したそうです。先生がいました。  
「今回の平均点は55点で，松井の背番号と同じでした。」  
A君は思いました。  
「ということは，今回は，みんなの点数も悪かったんだ！これでおこられないですむぞ。」



なるほどデータ for きっず 学校の先生がたへ Let's 統計学習  
 「物事を正確に捉えるための統計」のページ  
<http://www.stat.go.jp/kids/teacher/video/html2/toukei.htm>

## 物事を正確に捉えるための統計

～統計によって物事をどれだけ正確に捉えることができるのでしょうか？～

統計の意義と利用
標本調査
有意抽出法と無作為抽出法

無作為抽出の手順
「無作為抽出」=「でたらめ」ではない
集落抽出法

二段抽出法
標本誤差
全数調査の意義

### 統計の意義と利用

・統計にはどのような意義があるのでしょうか？

統計によって集団の特徴を表すことには、どのような意義があるのでしょうか。

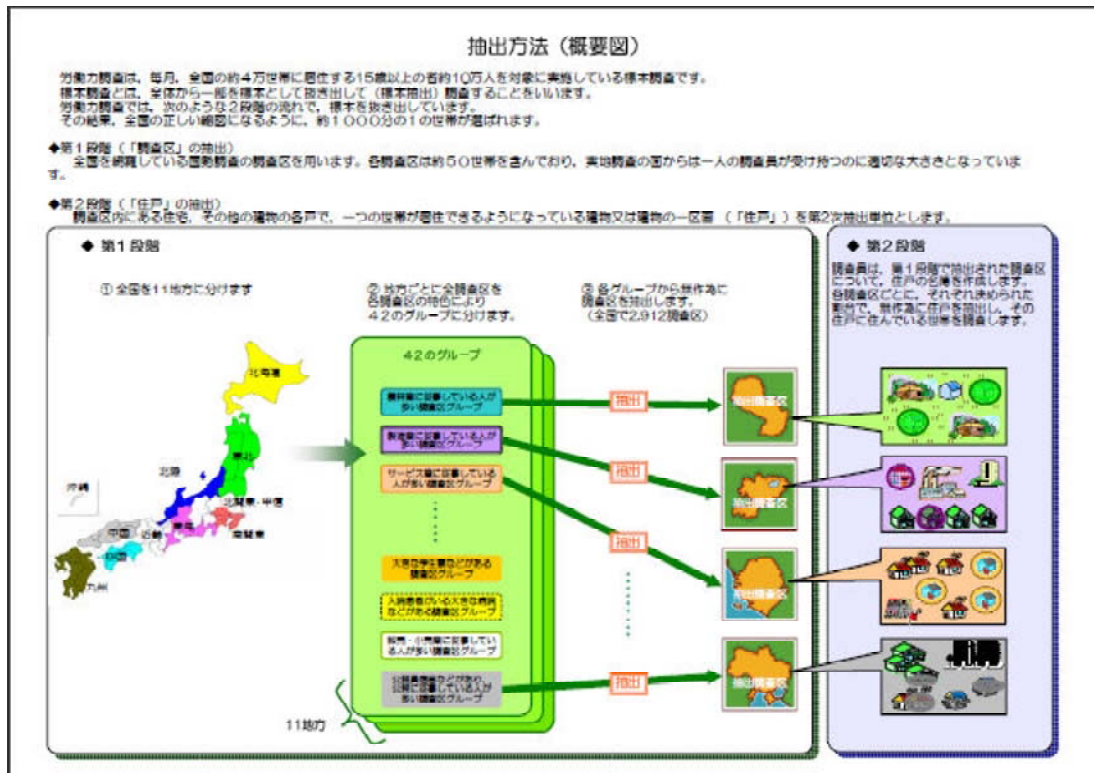
一つは、客観的、定量的な情報として表現できることです。例えば、人数が「多い」とか「少ない」といった定性的な表現では、正確な数を伝えることができませんが、統計として「何人」と言えば、正確に伝わります。

二つ目の意義は、統計により、集団の時間的な変化を捉えたり、地域間での比較をしたりすることができることです。例えば、日本の各地域間で、人口や産業の規模や構成を比較したり、日本と外国とで人口や経済の状況を比較したりすることが可能となります。

三つ目の意義は、統計を分析することによって、集団の特徴や物事の相互の関連性などを明らかにできることです。例えば、家計収入が増えるほど食料費の割合が下がるという「エンゲルの法則」がありますが、これは統計を分析することによって家計消費の関係や法則を把握することのできた事例の一つです。

労働力調査の抽出方法の概要図

<http://www.stat.go.jp/data/roudou/pdf/gaiyozu.pdf>



## 2. 授業について

### (1) 授業計画【1時間】

中学校3年で学習する「標本調査」の導入として、調査を行うことの意義やその方法、特に標本調査の特徴について扱う。これらの内容については教科書にも記述はあるだろうが、より詳しく現実に即した内容がまとめられているウェブページを教材として取り上げることで、生徒の興味、関心を高め、学習に対してより積極的な態度を引き出すことができると考えられる。

なお、本時の展開はパソコン教室で行うことを想定している。

### (2) 授業（学習）目標

- ・統計調査には全数調査と抽出調査（標本調査）があることや、それぞれの特徴について理解する。【知識・理解】
- ・統計調査を行うことの意義について理解するとともに、その調査方法についても調べるなど、より積極的に統計調査について学習に取り組む。【関心・意欲・態度】

### (3) 授業展開

	主な発問	予想される反応	留意点
導入	「テレビのニュースや新聞では世論調査や経済指標など、沢山の調査結果が紹介されています。今日はその統計調査について学習していきます。」 「皆さんが知っている統計調査を挙げてください。」	次のような回答が予想される ・CDの人気ランキング ・ソフトの売り上げ記録 ・当店の売り上げNO.1商品 ・内閣支持率 ・国内総生産 など	生徒からの反応が薄ければ、テレビ番組の視聴率や1ヶ月あたりのお小遣いの金額なども統計調査の対象であることをいう。
展開	「総務省には統計局という組織があり様々な統計調査を行っています。今日はその統計局のWEBページを見ながら、統計調査について学習します。」 「統計調査には大きく分けて2種類の調査方法があります。『なるほどデータ for きっず 統計ってなあに?』のページを見て、その2つの方法の特徴について調べましょう。」	「統計って、数値化されたものを言うんだね」  「全数調査と抽出調査です」 「全数調査は結果が正確だけど、抽出調査と比べると調べるのに時間や費用がかかります」 「抽出調査は、全数調査に比べると調べるのにかかる時間や費用が少なくて済むけど、誤差を含んでしまいます」	全数調査は悉皆調査とかセンサス、抽出調査は標本調査またはサンプル調査と言われることを確認する。 全数調査の代表的な例として、国勢調査があることをいう。
	「全数調査は時間や費用がかかるのに行われるのはなぜだろう？調査結果がどのように利用されているのかを調べて、その理由を考えよう。」	「国や地方の仕事のため」、「選挙のため」、「税金のため」、「街づくりのため」、「学術や研究のため」など 「国や地方の仕事の内容によっては、たとえ時間や費用がかかっても正確なデータが必要なことがあるから」	どのページを調べたらよいかわからない生徒には、リンクが張られているページも見るように指示する。



	<p>「標本調査には誤差が含まれるとあったけど、その結果は信頼できるのかな？標本調査の誤差について調べてみよう。」</p> <p>●なるほどデータ for きっずの学校の先生がたへ</p> <p>Let's 統計学習「物事を正確に捉えるための統計」のページを見るよう指示。</p>	<p>「標本誤差は足したり引いたりして無くすることはできません」</p> <p>「標本誤差は推定値がどの程度の確率で真の値の近くに分布するかということを表したものです」</p>	<p>標本誤差の表示には確率が利用されていることをいう。</p>
	<p>「標本調査では調査対象の集団の傾向をより正確につかむためにも、標本を偏りなく取り出すことが大切です。では、ある町でパソコンの普及率を調べるために、その町の一番大きな駅の前に立って、通行人に誰でもかまわず声をかけて、パソコンを持っているかどうか聞くという調査方法は適切でしょうか。」</p>	<p>「相手を選んで聞く訳ではないのでよいと思います。」</p> <p>「日頃、車を利用する人は駅前にいないこともあるので、『偏りなく』という訳にはいかないと思います。」</p>	<p>上述のページから無作為抽出のページにとんで、内容を確認するように指示する。</p> <p>一見、無作為のように思えても、本当に無作為抽出することは難しいことを確認する。</p>
	<p>(労働力調査の抽出方法の概要図を示しながら)</p> <p>「この図はある調査のための標本の取り出し方を示したものです。どうして、このような複雑な方法をとると思いますか。」</p>	<p>「日本全国でまんべんなく標本をとるため」</p> <p>「どの職業も選ばれるように偏りのない標本を抽出するため」</p>	<p>上述のページから二段抽出法のページにとんで、内容を確認するように指示する。</p>
<p>まとめ</p>	<p>「今日は統計調査の方法には2種類あることと、それぞれの調査の特徴について学習しました。」</p> <p>「本時のまとめに確認シートをしましょう」</p>	<p>確認シートでは、全数調査と標本調査の特徴、いくつかの調査事例についてどちらの調査方法が適しているかというところ、ある調査方法が適切な標本調査になっているかどうかの3点について問う。</p>	<p>特に標本調査については、適切に標本を取り出すことが重要で、そのためにはいろいろな工夫があることを確認する。</p>

### 3. 補足

本時のまとめで用いる確認シートの例は以下の通り。

<p>中学数学3 学習確認シート</p> <p>授業題目 標本調査</p> <p>1. 統計調査の方法には、大きく分けて2つの種類があります。それぞれの調査方法とその特徴についてまとめましょう。</p> <p>① ( ) 調査</p> <p>その特徴</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>② ( ) 調査</p> <p>その特徴</p> <p>-----</p> <p>-----</p> <p>2. 次の調査は、A：全数調査、B：標本調査のどちらが適していると思いますか。記号で答えなさい。</p> <p>(1) 枕に縫針が混入していないかの製品安全調査 _____</p> <p>(2) 電球の製品寿命の調査 _____</p> <p>(3) 議員の定数を選挙区に割り振るための人口調査 _____</p> <p>(4) 太平洋の水産資源調査 _____</p> <p>3. あるゲームソフトに対する評価を調査するため、インターネットを使ってそのゲームのユーザー登録をしている人に「このアンケートに協力してくださった方にはもれなく景品を差し上げます。」という内容の電子メールを送り、アンケートの返事を回収しました。</p> <p>この調査は標本調査として適切ですか。理由を添えて、あなたの考えを答えなさい。</p> <p style="text-align: right;">( ) 組 ( ) 番 ( )</p>
--

## 1年 資料の活用

「貧困率」を改善するには  
 ～国民生活基礎調査のデータの分布傾向から考える～  
 【分布の形・代表値（平均値・中央値・最頻値）・ヒストグラム】

## 1. 問題について

平成 21 年 10 月 20 日の新聞に以下の記事が掲載された。

長妻厚生労働相は 20 日、低所得者の割合を示す「貧困率」を公表し、2007 年は 15.7%であったことを明らかにした。政府として貧困率を公表するのは初めてであるという。

そして、「子ども手当など数値を改善する政策を打ち出していきたい」と述べ、数値を踏まえて貧困解消に取り組む考えを示した。

さらに今回は、1998 年以降の 3 年ごとの数値も公表されている。1998 年は 14.6%、2001 年は 15.3%、2004 年は 14.9%であるという。

以上の新聞記事から、以下のことを考えてみよう。

- 現在、景気が低迷しているといわれているが、実際、日本国民の収入の分布はどのような傾向にあるのだろうか。実際のデータ（「国民生活基礎調査」）をもとに考察してみよう。
- 今回話題になった「貧困率」とはどのような比率なのか、分布の傾向から考えてみよう。
- 「貧困率」を改善するためには、収入の分布がどのようになればよいのか、分布をもとに考えてみよう。

## 2. 授業について

## (1)授業目標

本実践では、現実事象を実データをもとに統計的な観点から事象を考察させることをねらいとする。平成 21 年 10 月 20 日に、政府が初めて、低所得者の割合を示す「貧困率」を公表し、話題となった。公表されたのは、厚生労働省が「国民生活基礎調査」をもとに算出された「相対的貧困率」であり、これは「所得を世帯人数に振り分けて高い順に並べたときの中央値を基準に、その半分にも満たない人が占める割合を示す。」という指標に従って算出されている。この報道を受け、「今まで代表値として主に平均値が指標として使われる傾向にあったが、このたび、初めて中央値がクローズアップされた。」と専門家は話している。実際、総務省統計局・厚生労働省が公表している「国民生活基礎調査」のデータは、収入階級別の度数分布表が示されており、1996 年から 2008 年までのデータが様々な観点から公表されている。

(<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/GL02010101.do>)

今回、1998 年以降の 3 年ごとの数値も公表されたが、2007 年は最悪な数値となっている。また、経済協力開発機構（OECD）の 2008 年報告書では、2004 年の日本の貧困率はアメリカに次いで世界のワースト 4 にあげられている。「日本はアメリカに次いで貧困率が高い」と聞くと、「なぜ世界で 1 番 2 番の経済大国が貧困率が高いのか？」という、率直な疑問がわき上がる。そこで、「国民生活基礎調査」のデータ（国民の収入のデータ）をもとに今まで学習してきた内容を踏まえて、分布の傾向について考察する。さらに、日本の収入の分布状況の年度推移についても考察し、貧困率が過去最悪となった事態を収入分布の状況からとらえ、「貧困率」について考察する。また、「貧困率」を改善するためにはどのような分布が望ましいのかを考察する。

(2)授業計画

中学校1年生「資料の活用」の代表値を学習した後に扱う。

第1時

- ① まず、収入の分布のグラフの形状を予測させてみる。次に、データ（度数分布表）を提示し、それをヒストグラムに表してみる。総務省統計局・厚生労働省の公表データでは1000万円以上の階級と1000万円未満では階級幅が異なる度数分布表を提示している。（この理由は、1000万円以上の世帯数が少ないので、まとめて表示しているというものである。）そこで、階級幅が異なる度数分布表からどのようにヒストグラムをかけば分布の傾向が捉えられるかを考察させる。統計学では、階級幅を度数で割った割合をその階級の“密度”，（または世帯割合）として表示する方法をとっている。しかし、本時では密度の概念までは踏み込まないで、階級の幅が2倍になれば、ヒストグラムの高さが2分の1、階級幅が3倍になればヒストグラムの高さ3分の1となる理由を考えさせて、グラフに表現させる。
- ② 度数分布表から中央値・最頻値を算出させる。（既習事項。電卓を使用。平均値は桁数が多くなり、電卓では計算が困難なので、求め方のみ確認し、与えることとする。）ヒストグラムに、最頻値が、平均値、中央値を記入させる。収入の分布は右に裾の長い分布（右に歪んだグラフ）となる。これから収入の傾向としてどのようなことがわかるかを考察させる。
- ③ 年次推移（平成8年、16年、20年）を比較し、収入分布の傾向をグループでまとめる。

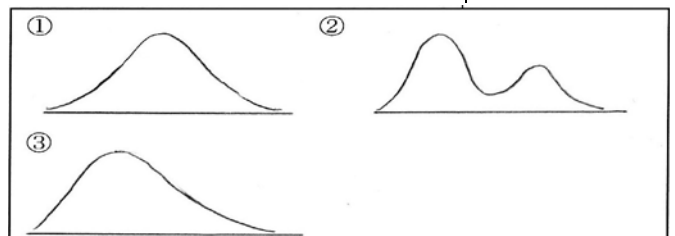
第2時

- ① 貧困率について、前時の収入傾向の分布の傾向の考察をふまえて考察する。
- ② 分布の傾向から、代表値としては平均値よりも中央値で比較するのが適切であることに気付かせる。
- ③ 先日話題になった「貧困率」とはどのような比率なのか、生徒自身に、分布の傾向から考えさせる。
- ④ 現在最悪の「貧困率」を改善していくためには、収入の分布がどのようになればよいのかをヒストグラムをもとに考察させる。

(2)授業展開

第1時

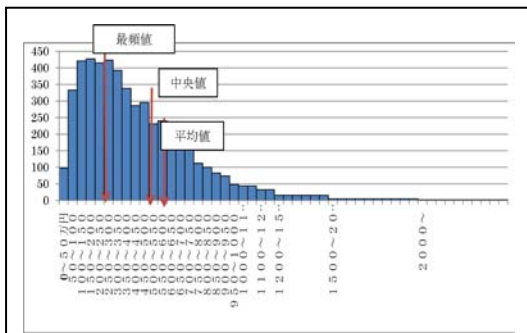
	主な発問	予想される反応	留意点
導入	<p>「皆さんは新聞記事やニュースをみて、現在の日本は、経済的に豊かであると思いますか。また、最近の日本の景気を表す言葉として思い浮かぶものをあげてみましょう。」</p> <p>「この言葉のように、今の日本は“不況”で、生活困窮者が増えています。では、日本の世帯のすべての人がこの不況の影響を受けていると思いますか。」</p> <p>「所得のデータの分布はどのようになっているでしょうか。おおよその略図をかいてみましょう。また、その理由も説明してみ</p>	<p>「不況、収入減、派遣切り、ワーキングプアー、ネット難民。」</p> <p>「思わない。理由として、収入の高い人は、あまり関係がない。」</p> <p>「すべての国民の平均的な収入が減少していると思う。」</p> <p>「収入が低い人の収入がさらに減って、生活に困窮していると思う。」</p>	<p>日頃、新聞やニュースで話題になっている事柄を思い浮かべさせる。</p>



	<p>ましょう。」</p>	<p>①「中流階級の人が多いから」                  ②「低所得者層と高額所得者層にわかれるから」                  ③「億万長者は一握りで、所得が低い方に分布が集中しているから」</p>	
<p>展開①</p>	<p><b>データの提示</b></p> <p>「では、日本国民の収入（所得）を示したデータをもとに、実情を見てみましょう。」</p> <p>「収入の分布は年ごとに変化していると思いますか。」</p> <p>「どのように変化していると思いますか。」</p> <p>「皆さんが生まれた年は平成 8 年か平成 9 年ですね。平成 8 年の分布と、小学校 1 年生の時の平成 16 年と最も新しい平成 20 年の分布を比較してみましょう。」</p> <p>「このデータは「可処分所得」を収入の低い方から順に度数分布で表したものです。」</p> <p>「収入階級の相対度数分布表から、どのくらいの収入の人が多くを占めているといえますか。また、人数の占める割合が少ないのはどのくらいの収入ですか。」</p> <p>「その他に気付いたことはありますか。」</p> <p>「今までは同じ階級幅のヒストグラムを扱ってきました。普通はそのように集計するのですが、1000 万円未満は 50 万円刻みで表示しているのですが、1000 万円以上の階級は高収入の人が少ないので、階級幅が 100 万、さらに高額になると 300 万、500 万とまとめて表示しているのです。」</p> <p>「では、ヒストグラムに表してみましよう。1000 万円以上 1100 万未満の 100 万世帯は階級幅が 100 万円にまとめて表示しているということですから、この階級の合計 87 世帯をどのように表示しますか。」</p> <p>「3 倍、4 倍、…のときはどうなりますか。」</p> <p>半分になるということから計算して、ヒストグラムを完成させてみましょう。」</p>	<p>「年々減少傾向にあると思う。」</p> <p>「300 万～500 万円のところに多く集中している。また、1000 万円以上の階級になると極端に少なくなる。」</p> <p>「1000 万円以上の階級と 1000 万円未満では階級幅が異なる階級幅が違う」</p>	<p>※「可処分所得」とは、給与・事業所得・年金・各種社会保障手当などの年間所得から、所得税・住民税・社会保険料・固定資産税を差し引いたもの。</p> <p>○家計収入の見方・集計の仕方の特殊性を説明。</p>
<p>展開②</p>	<p>「このヒストグラムの形から、どのような</p>	<p>「単純に 50 万世帯で区切った場合で</p>	

ことがわかりますか。」  
 「さらに、中央値、最頻値の位置を求め、  
 ヒストグラムにかきこんでみましょう。」

平成20年度 国民生活基礎調査



「①最頻値、中央値、平均値の位置関係はどのようになっているか。また、それぞれどのように推移しているか。  
 ②ヒストグラムの形や度数分布表の相対度数をみて、データが集中している範囲（中心傾向）はどのように推移しているか。  
 ③ヒストグラムの形状は年を追うごとにどのように推移しているか。  
 に着目し、平成8年、16年、20年の国民の収入の推移の特徴、それからわかることをグループでまとめてみよう。（模造紙にまとめる） **グループ活動**

考えるとすると、 $87 \div 2 = 43.5$  世帯と半分にする。」  
 「3分の1、4分の1…」


「左に偏っている。」  
 「所得の低い人、特に400万円未満の人が多い。」

「平成20年度の場合、階級値は、最も度数の多い階級の階級値なので、275  
 中央値は、累積比率から比例配分で求める。（電卓を使用）  
 累積比率が0.5の階級は350万～400万で、階級幅は50万。  
 よって、比例配分を用いて、  

$$350 + 50 \times \frac{0.01}{0.06} \approx 357$$
  
 よって、中央値は 357 」

○平均値については計算が複雑なため、計算方法のみ確認し、数値を与える。）  
 ○データの中心傾向の考察  
 ○相対度数、累積度数、累積比率も計算した結果を提示して考察させる。

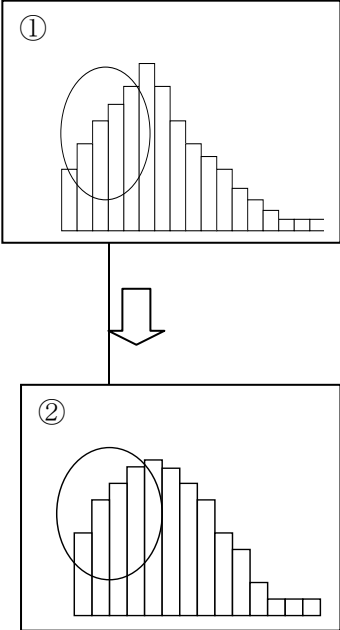
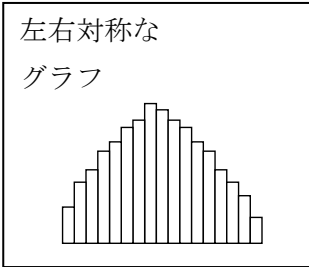
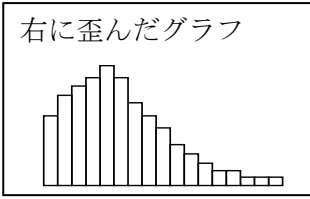
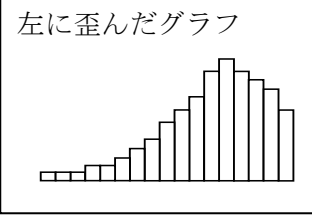
第2時

	主な発問	予想される反応	留意点
導入	<p><b>問題提起</b></p> <p>「前回の授業で話題になったように、今の日本は“不況”といわれるように、生活困窮者が増えています。平成21年10月20日付の新聞に以下の記事がのせられていました。」</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>長妻厚生労働相は20日、低所得者の割合を示す「貧困率」を公表し、2007年は15.7%であったことを明らかにした。政府として貧困率を公表するのは初めてであるという。</p> <p>そして、「子ども手当など数値を改善する政策を打ち出していきたい」と述べ、<u>数値を踏まえて貧困解消に取り組む考えを示した。</u></p> <p>さらに今回は、1998年以降の3年ごとの数値も公表されている。</p> <p>1998年は14.6%、2001年は15.3%、2004年は14.9%であるという。</p> </div> <p>「ということは、2007年は過去の貧困率と比較するとどうですか。」</p> <p>世界の状況をみてみましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>経済協力開発機構(OECD)の2008年報告書では、2004年の貧困率は14.9%で、<u>加盟30カ国のうちメキシコ、トルコ、米国に次いで4番目に高かった。</u></p> </div> <p>「世界でも1、2位といわれる経済大国日本がアメリカに次いで貧困率が高い、というこの報告についてどう思いますか。」</p>	<p>「さらに貧困率が増加している」</p> <p>「サブプライムローン問題などの影響で、所得格差が社会問題になっているように、アメリカは貧富の差が大きく、生活困窮者も多いから貧困率も高くなるのではないか。」</p> <p>「日本も貧富の差が大きい。富裕層は多くの財産を所持している一方、世界の景気悪化の影響で、派遣切り、ワーキングプアー、ネット難民のように居住地を失った生活困窮者が増えている。」「貧困層と富裕層の差が大きい。」</p>	<p>新聞記事を提示。</p> <p>「貧困率」(ひんこんりつ)とは、<a href="#">国家内の所得格差</a>を表す指標の一つ。</p> 
展開①	<p>「この厚生労働省の発表は、「国民生活基礎調査」をもとに算出されています。「貧困率」について考えていくにあたり、前時に班ごとにまとめた、平成8年、平成16年、平成20年の「国民生活基礎調査」のデータからみた、収入分布の傾向を考えてみたいと思</p>		<p>○平均値、中央値の推移、ヒストグラムの形に着目して比較させる。</p>

	<p>います。</p> <p>①最頻値，中央値，平均値の位置関係はどのようにになっているか。また，それぞれどのように推移しているか。</p> <p>②ヒストグラムの形や度数分布表の相対度数から，データが集中している範囲（中心傾向）はどのように推移しているか。</p> <p>③ヒストグラムの形状は年を追うごとにどのように推移しているか。</p> <p>以上の点に着目し，平成8年，16年，20年の国民の収入の推移の特徴，それからわかることをグループごとに発表して下さい。」</p> <p>「収入傾向の分布の代表値としては平均値，中央値，最頻値のどれが適切といえましたか。その理由はなぜですか。」</p> <p>「平均値は極端にかけ離れた値がある場合は影響を受けますが，中央値はデータを半分に分ける位置なので，（分布の面積を半分に分ける中心位置を示しているから）分布の傾向が変わっても常に中心の位置を示しているので，所得の傾向を比較する値として適切であるといえます。」</p>	<p>①「代表値を比較すると，「最頻値&lt;中央値&lt;平均値」となり</p> <table border="1" data-bbox="810 286 1279 488"> <thead> <tr> <th></th> <th>H8</th> <th>H16</th> <th>H20</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>平均値</td> <td>538</td> <td>455</td> <td>448</td> </tr> <tr> <td>中央値</td> <td>467</td> <td>379</td> <td>357</td> </tr> <tr> <td>最頻値</td> <td>275</td> <td>325</td> <td>175</td> </tr> </tbody> </table> <p>それぞれの数値が年ごとに低くなってきているので，収入が減少傾向にあるといえる。」</p> <p>②「データの中心傾向を調べると，データ集中している範囲の収入の階級が平成8年は150万～600万(54%)，平成16年は150万～550万(53%)，平成20年は50万～450万(53%)と階級が下がっているので，平成8年，16年，20年と，収入が低い層に集中していることがわかる。」</p> <p>③「ヒストグラムを比べると，平成16年，20年は平成8年に比べ，山の左側の部分にデータが集中しているので，収入が減少傾向にあることがわかる。」</p> <p>「中央値」 「収入が極端に高い世帯があるので，平均値はその影響を受けてしまうのに対し，中央値は常に分布の面積を半分に分ける中心位置を示しているので，歪んだり，極端な値が含まれるデータに対しても常に集団の中心を教えてくれる値だから，平均値よりも中央値の方が代表値として適切であると考えられるから。」</p>		H8	H16	H20	平均値	538	455	448	中央値	467	379	357	最頻値	275	325	175	<p>○収入分布の代表値が中央値であることの理由を強調。</p>
	H8	H16	H20																
平均値	538	455	448																
中央値	467	379	357																
最頻値	275	325	175																
<p>展開②</p>	<p>「では，収入分布の傾向を踏まえて，貧困率について考えてみましょう。」</p> <p>「最初の“なぜ日本は世界で1番2番の経済大国なのに，貧困率が高いのか？”とい</p>	<p>「高所得者もいるが，特に，左にかなり偏った分布なので，低所得層の割合がかなり高くなっているため，貧困率が高い。」</p>																	



	<p>う疑問が対して、所得の分布傾向からどのようなことがいえますか。」</p> <p>「日本は経済大国でありながら貧困率が高いのは、低所得者層の急激な増加も原因だということがわかりました。」</p> <p>「では、貧困率は何を基準に決めていると思いますか。」</p> <p>「貧困率には様々な決め方があります。 ある金額以下の世帯の割合を指標にするのを「<u>絶対的貧困率</u>」といいます。それに対して、代表値（中央値）を基準として、その半分満たない世帯の割合を指標とするのを「<u>相対的貧困率</u>」といいます。どちらの指標もそれぞれ用いる場面が違いますが、特に、国家間の比較の場合には相対的貧困率を用います。特に厚生労働省が基準とした指標は「相対的貧困率」で、所得を世帯人数に振り分けて高い順に並べたときの中央値を基準に、その半分に満たない人が占める割合を示しています。しかし、世帯単位に換算して（単身世帯、2人以上の世帯など）算出しているのので、皆さんに配布したデータからは直接求められません。 「相対的貧困率」の定義は中央値が収入の代表値として用いられることを利用して定められた指標といえます。」</p> <p>「私たちの生活では様々な場合に、“平均値”を用いて比較する傾向にあります。が、「(相対的) 貧困率」は“中央値”をもとに比較しているのです。」</p>	<p>「日本は所得の差（ばらつき）が大きいので貧困率が高い。」</p> <p>「収入の代表値が中央値だから、所得の中央値を基準にして決める。例えば、その半分以下または3分の1以下などの世帯割合。」</p> <p>「ある金額を基準として決める。それ未満の世帯割合。特に平成 20 年は150 万円未満が多くなっているのので、150 万円以下。」</p>	<p>※厚生労働省は「等価可処分所得」を算出。（世帯を構成する各個人の生活水準やその格差をみるために、世帯単位で集計した可処分所得をもとに、構成員の生活水準を表すように調整したもの。統計上、世帯全体の可処分所得を世帯の人数の平方根で割って算出。）</p>
<p>展開③</p>	<p>「相対的貧困率が高いということはその社会で生きていくことが困難な人が増えてい</p>	<p><b>グループ活動</b></p> <p>①「国民の所得の中央値を</p>	

	<p>ることの現れといえるのです。</p> <p>長妻厚生相は、貧困解消に取り組む考えを示していますが、貧困率が改善されるには経済格差の問題、経済政策などが期待されますが、データの分布は、どのようになればよいのでしょうか。実際におよその分布の様子をかいて、その理由も説明して下さい。」</p>	<p>基準にしてその半分以下または未満の人が減少すればよいから、今、かなり左上の部分に偏った分布だけれども、もう少し、その部分が少なくなれば中央値も高くなり、中央値の半数以下の人も減ることになる。そうすれば貧困率も低下するだろう。」</p> <p>②「最頻値と中央値が一致すればよい。所得の格差を減らす。ばらつきをすくなくするような分布になればよい。全体的に山が右の方に動くならば貧困率も低下するだろう。」</p>	
<p>まとめ</p>	<p>「前回に引き続き、今日は日本国民の収入の分布を扱いました。このように、右に裾が長い分布を統計学では一般に「右に歪んだグラフ」、逆に、左に裾が長い分布を「左に歪んだグラフ」といいます。</p> <p>以前勉強した左右対称のグラフは、代表値（最頻値、中央値、平均値）がほぼ一致していましたが、「右に歪んだグラフ」では、代表値（最頻値、中央値、平均値）の位置がずれ、代表値は中央値が適切であるといえました。</p> <p>また、「貧困率」を改善するには、このような左側の偏りが少なくなるとよいこともわかりました。このように、収入分布をヒストグラムに表すことにより分布の傾向も見えてきます。さらに日本国民の収入の傾向を詳細に見ていくためには、詳しい統計的な分析や社会的な要因が必要です。</p> <p>皆さんが考察したような分布になるためには、政府の対策として、収入の格差是正や経済政策などが必要であるといわれています。今後、是非、貧困率の改善に取り組んで欲しいものです。</p>	<p>左右対称なグラフ</p>  <p>右に歪んだグラフ</p>  <p>左に歪んだグラフ</p> 	<p>○左右対称の分布と左に偏った分布（「右に歪んだグラフ」）の違いについて確認する。左右対称のグラフと異なり、「右に歪んだグラフ」では、代表値（最頻値、中央値、平均値）の位置がずれ、「最頻値&lt;中央値&lt;平均値」となっている。</p>

【提示したデータ】

①平成20年度 国民生活基礎調査

総数	6349
不詳	1192
実数	5157

平均値	448
中央値	
最頻値	

可処分所得金額階級	度数	相対度数	累積度数	累積比率 (小数第3位)	累積比率 (小数第2位)
0～50万円	97	0.019	97	0.019	0.02
50～100	333	0.065	430	0.083	0.08
100～150	421	0.082	851	0.165	0.17
150～200	427	0.083	1278	0.248	0.25
200～250	415	0.080	1693	0.328	0.33
250～300	423	0.082	2116	0.410	0.41
300～350	393	0.076	2509	0.487	0.49
350～400	338	0.066	2847	0.552	0.55
400～450	286	0.055	3133	0.608	0.61
450～500	295	0.057	3428	0.665	0.66
500～550	231	0.045	3659	0.710	0.71
550～600	240	0.047	3899	0.756	0.76
600～650	208	0.040	4107	0.796	0.80
650～700	169	0.033	4276	0.829	0.83
700～750	152	0.029	4428	0.859	0.86
750～800	112	0.022	4540	0.880	0.88
800～850	100	0.019	4640	0.900	0.90
850～900	83	0.016	4723	0.916	0.92
900～950	74	0.014	4797	0.930	0.93
950～1000	48	0.009	4845	0.939	0.94
1000～1100	87	0.017	4932	0.956	0.96
1100～1200	65	0.013	4997	0.969	0.97
1200～1500	93	0.018	5090	0.987	0.99
1500～2000	48	0.009	5138	0.996	1.00
2000～3000	19	0.004	5157	1.000	1.00

②平成16年度 国民生活基礎調査データ

総数	10000
不詳	2149
実数	7851

平均値	455
中央値	
最頻値	

可処分所得金額階級	度数	相対度数	累積度数	累積比率 (小数第3位)	累積比率 (小数第2位)
0～50万円	202	0.026	202	0.026	0.03
50～100	451	0.057	653	0.083	0.08
100～150	604	0.077	1257	0.160	0.16
150～200	583	0.074	1840	0.234	0.23
200～250	556	0.071	2396	0.305	0.31
250～300	601	0.077	2997	0.382	0.38
300～350	610	0.078	3607	0.459	0.46
350～400	567	0.072	4174	0.532	0.53
400～450	497	0.063	4671	0.595	0.59
450～500	388	0.049	5059	0.644	0.64
500～550	374	0.048	5433	0.692	0.69
550～600	357	0.045	5790	0.737	0.74
600～650	311	0.040	6101	0.777	0.78
650～700	280	0.036	6381	0.813	0.81
700～750	232	0.030	6613	0.842	0.84
750～800	205	0.026	6818	0.868	0.87
800～850	156	0.020	6974	0.888	0.89
850～900	149	0.019	7123	0.907	0.91
900～950	116	0.015	7239	0.922	0.92
950～1000	97	0.012	7336	0.934	0.93
1000～1100	148	0.019	7484	0.953	0.95
1100～1200	107	0.014	7591	0.967	0.97
1200～1500	157	0.020	7748	0.987	0.99
1500～2000	73	0.009	7821	0.996	1.00
2000～3000	29	0.004	7850	1.000	1.00

③平成8年度 国民生活基礎調査データ

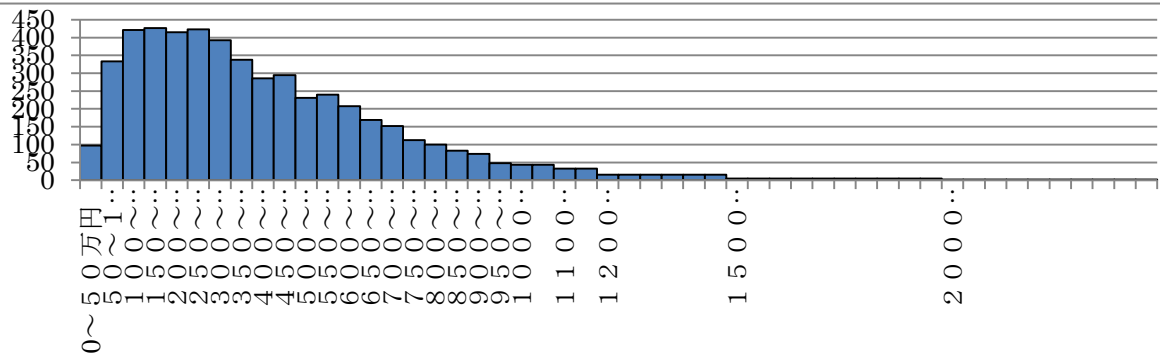
総数	8610
不詳	738
実数	7872

平均値	538
中央値	
最頻値	

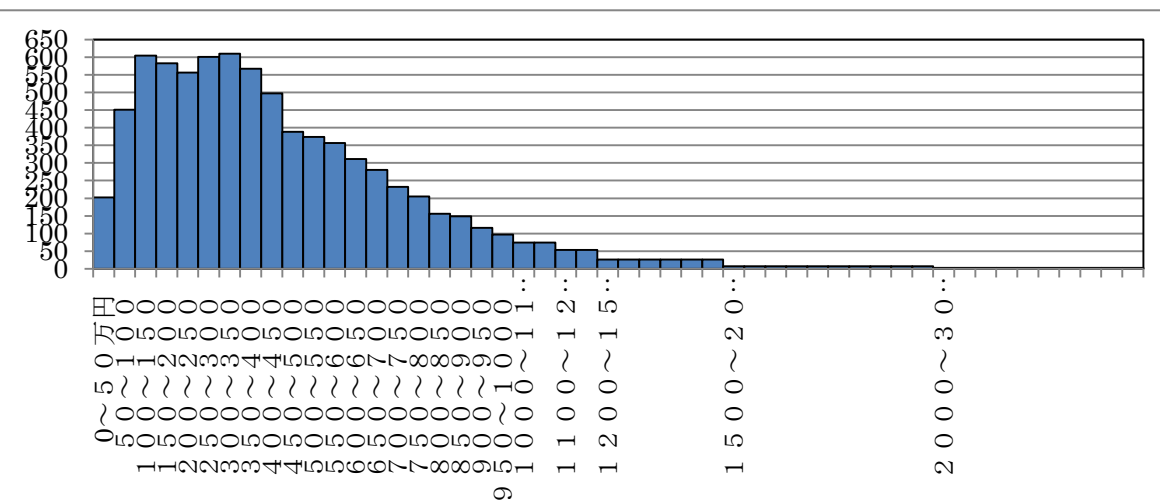
可処分所得金額階級	度数	相対度数	累積度数	累積比率 (小数第3位)	累積比率 (小数第2位)
0～50万円	124	0.016	124	0.016	0.02
50～100	295	0.037	419	0.053	0.05
100～150	420	0.053	839	0.107	0.11
150～200	452	0.057	1291	0.164	0.16
200～250	446	0.057	1737	0.221	0.22
250～300	523	0.066	2260	0.287	0.29
300～350	511	0.065	2771	0.352	0.35
350～400	487	0.062	3258	0.414	0.41
400～450	489	0.062	3747	0.476	0.48
450～500	470	0.060	4217	0.536	0.54
500～550	426	0.054	4643	0.590	0.59
550～600	415	0.053	5058	0.643	0.64
600～650	395	0.050	5453	0.693	0.69
650～700	341	0.043	5794	0.736	0.74
700～750	304	0.039	6098	0.775	0.77
750～800	252	0.032	6350	0.807	0.81
800～850	232	0.029	6582	0.836	0.84
850～900	193	0.025	6775	0.861	0.86
900～950	136	0.017	6911	0.878	0.88
950～1000	142	0.018	7053	0.896	0.90
1000～1100	238	0.030	7291	0.926	0.93
1100～1200	173	0.022	7464	0.948	0.95
1200～1500	228	0.029	7692	0.977	0.98
1500～2000	123	0.016	7815	0.993	0.99
2000～3000	57	0.007	7872	1.000	1.00

【参考資料】（この資料は生徒に提示せず、上記に提示したデータをもとに、生徒自身にかかせた。）

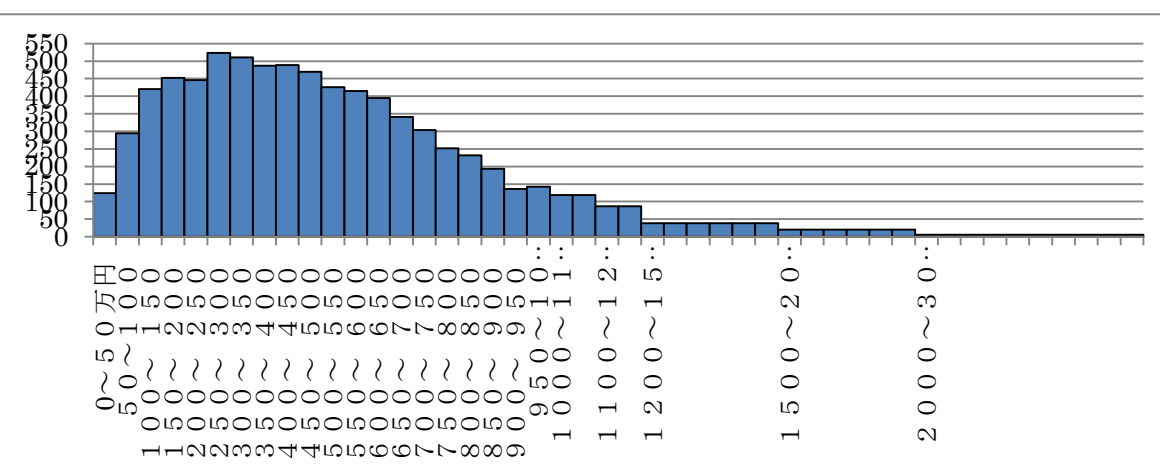
平成20年度 国民生活基礎調査



平成16年度 国民生活基礎調査



平成8年度 国民生活基礎調査



1年資料の活用

データの特徴をとらえよう  
日本の生鮮魚介類の消費は？

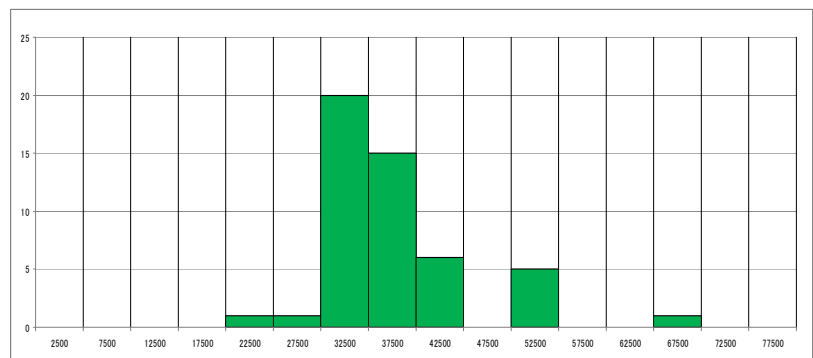
[分布の形・平均・中央値  
・最頻値・範囲]

1 問題について

「総務省の調査（平成 18～20 年平均の家計調査品目別データ（二人以上の世帯））によると、1 世帯当たり年間の生鮮魚介の消費量は全国 49 カ所で調査した結果、平均は 37,738 (g) であり、平均より消費量が少ない地点の割合は 67.3 %（33 カ所）であった。」

このような説明文に対して、「地点の数も半分になるのではないか？」という疑問が出る。これは、「データの分布は、平均値の周りにデータが集中していて、左右対称である。」というイメージをあらかじめ持っているからである。平均を求める目的は、データの分布の中心傾向を知るためである。多くの場合は、全てのデータを合計して、データ数で割る算術平均が、中心傾向を示す代表値として用いられている。しかし、極端に高い（低い）値が存在するときは、算術平均は中心傾向を示す代表値として良いとは言えない。その例が、本課題の分布である。

この説明文を読んで、算術平均で分布が 2 分されていない事に気付き、分布の様子を詳しく知ろうとすることが本授業のねらいの 1 つである。生徒がどのような分布であるかを知るためには、元データから度数分布表を作成し、ヒストグラムを描かせたい。



－ 1 世帯当たり年間の生鮮魚介の消費量の分布－

作成したヒストグラムから、全体的なパターンとパターンから外れている特徴を見出す活動を行わせたい。この活動ではデータの傾向や特徴をグラフと代表値を用いて捉えることにあり、生徒の探求活動の基礎的な活動と位置づけたい。活動内容としては、グラフや代表値から全体的なパターンを**分布の形**、**中心傾向**、**広がり**の 3 つで捉え、パターンから外れている**外れ値**についての考察までを行いたい。

**分布の形**としては、分布の峰（峰のデータ値が最頻値）がいくつあるか、  
分布は左右対称かそうでないか

**中心傾向**を示す代表値として、算術平均、中央値を求める。

**広がり**としては、最大値、最小値を求め、範囲を求めることになる。範囲は、外れ値に影響されるので、発展として 4 分位数を求めてもよい。

**外れ値**は、データの分布から明らかに離れているデータを探し、その理由を考えることが大事である。本課題の分布は、分布の形としては単峰形で、右に歪んだ形を示している。また、代表値は算術平均が 37,738 (g)、中央値が 35,055 (g)、最頻値が 32,500 (g) となり、最頻値 < 中央値 < 算術平均の順になっている。最大値が 67662 (g)、最小値が 22594 (g) であり、範囲は 45098 (g) となる。

本課題から、中央値は、分布が正規分布に比べて、どちらかに歪んでいる時でも、算術平均に比べて中心傾向を示す代表値として有力であることがわかる。中央値の計算は、全データを並べ替えて求めるため、少ないデータ数の場合は比較的容易に求められるが、大量のデータ数の時は、その手間は膨大なものとなる。PC の活用が求められる。ただ、度数分布表から相対度数や累積相対度数を作成しさえすれば、中央値がどの階級に入るかは容易に推測できるので、相対度数や累積相対度数の導入として使うこともできる。

青森市（67662.0(g)）が生鮮魚介類の消費量は、群を抜け出て多い。那覇市（22594.0(g)）はそれとは対照的に最も消費量が少ないことがわかる。これらから、2つの都市の違いについて探求していくことが大事である。一方で、この調査は1世帯（2人以上）あたりの消費量についての統計調査である。そのことに気付かせ、1人あたりの消費量についてはどうであるかを調査していくことも促したい。

また、日本は「魚食大国ニッポン」と言われるくらい、水産物は日本人の食生活を支えてきた。家計支出の中でも、魚介類は野菜・海草類に次いで2位を維持している。しかし、原油の高騰、世界的な水産物に対する関心の高まり等による魚介類の高騰、食の多様化や等により、年々その消費は減少傾向にある。それだけに、魚介類の全国的な価格や、消費量は、生徒にとって身近な課題であるとともに、日本の食について探究するのに出発点として価値がある課題であると考えられる。

参考文献 D. ムーア・G. マッケイブ（2008）「実データで学ぶ、使うための統計入門」（日本評論社）

## 2 授業について

### (1) 授業計画

中学校1学年の「資料の活用」で、「代表値」についての学習を行った後に扱う。

第1時 生鮮魚介類の消費量の分布を調べる

第2時 生鮮魚介類の消費量や消費支出についての時系列調査を行う

### (2) 授業目標

- ・平均（算術平均）が必ずしも中心傾向を表していないことに気付き、中央値や最頻値の良さを知る。
- ・データの特徴を分布の形、中心傾向、広がりで見え、外れ値について探求していく態度を養う。

### (3) 授業展開

	主な発問	予想される反応	留意点
導入	「一番好きな魚は何ですか。」「みなさんは1年間にどれ位の魚介類を食べているのでしょうか。」	「寿司や刺身は好きだけど、焼き魚は苦手なので、少ないと思います。」 「魚の値段が上がっていると聞きました。」	
	「ここに1つの説明文があります。この文章を読んでみなさんはどのように思いますか。」		
	<b>課題の提示</b> 「総務省の調査（平成18～20年平均の家計調査品目別データ（二人以上の世帯）によると、1世帯当たり年間の生鮮魚介の消費量は全国49カ所で調査した結果、平均は <b>37,738(g)</b> であり、平均より消費量が少ない地点の割合は <b>67.3%</b> （33カ所）であった。」	「 <b>37,738g</b> とは <b>37kg</b> ですね。ものすごく多いです。」 「平均より少ない地点が33カ所もあるとはどういうこと。」 「地点の数が半分にならないので良いのですか。」	模造紙に書いて黒板に掲示する。または、プロジェクターで投影する。
展	「平均より少ない地点の割合が		



開 70%に近い値を示しているのはどうしてでしょうか。」

「この文章からは読み取れないので、元のデータをみましょう。疑問を持ったときは元のデータにあたることは大事な姿勢です。」

**データ提示**表(1)を提示

「生鮮魚介類の消費量の多い都市(県庁所在地)順に並べられています。」

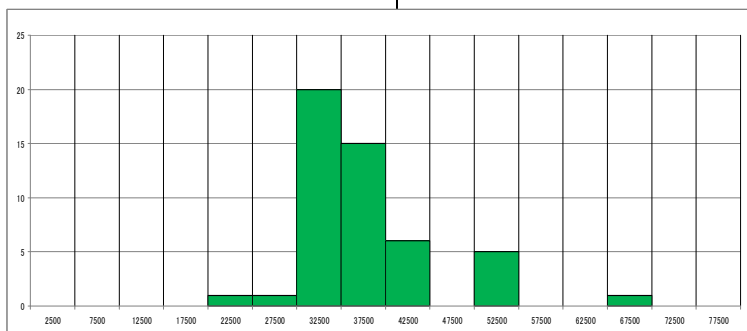
「最大値、最小値、範囲がわかりますね。」

「ところで、測定地点が49地点あるので、その半分の25番目の都市とその消費量はいくらになっていますか。その量は平均と比べるとどうなっていますか。」

「平均値、中央値のそれぞれの良さを把握して、使い分けましょう。」

「この表から、もっとデータの特徴を知るのにはどのようにしましょうか。」

**ヒストグラムの提示** 図1



「このヒストグラムからどのような特徴があると言えますか。」

「最頻値が 32,500g ですね。」

「このようなヒストグラムのように

「この文章だけではわかりません。」  
「元になったデータを見てみないと・・・。」

「青森市が多いです。」  
「津市と佐賀市の間に平均値があります。」

「最大値が青森市の 67662g です。」  
「最小値が那覇市の 22594g です。」  
「範囲は 45098g です。」  
「範囲の幅が大きいです。」  
「徳島市の 35055g です。」  
「平均より約 2kg も少ないです。」  
「平均は真ん中を表していませんね。」

「中央値の方が真ん中を表しているのですね。」

「度数分布表をかく。」  
「グラフにする。」

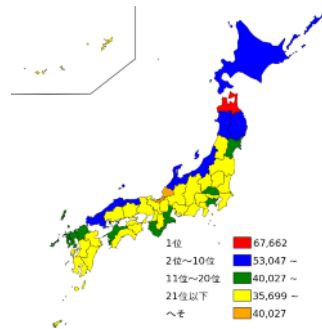
「32,500g が一番多いです。」  
「32,500g 付近に多くの地点が集まっているのがわかります。」  
「左右対称になっていないです。」

プリントを用意するか、プロジェクターでの投影、PC 教室でデータを一斉送信してもよい。

PC や関数電卓がある場合は、データを入力して、ヒストグラムを作成する。

ヒストグラムの概形

	右側に歪んでいるといいます。」 「平均値、中央値、最頻値の3つの値の大小関係はどのようになっていますか。」	「最頻値<中央値<平均値のようになっています。」	と3つの代表値の大小関係について関連づけておく。
まとめ	「魚介類の消費量が群を抜け出て多い都市は青森市ですね。逆に少ない都市は那覇市ですね。この2つの都市の同じ点は何なのでしょう。」 「違いは何なのでしょう。」  「食文化の違いについては、レポートとしましょう。参考に、表1の都市のある都道府県を生鮮魚介類の消費量ごとに色分けした図を示しておきます。」 「日本の生鮮魚介類の消費量の分布についても、調べてみましょう。」	「海に囲まれている。」 「海産資源が豊富である。」 「気温が違う。」「緯度が違う。」 「両方の都市がある県は海に囲まれているのに、消費量の違いが大変大きいですね。」 図2	外れ値になっている地域について考察を深める。



平成18～20年平均の生鮮魚介類の都市別年間消費量(g)(表1)

青森市	67,662	盛岡市	42,453	横浜市	35,789	岐阜市	34,665	川崎市	32,676
松江市	53,047	福井市	40,027	山形市	35,699	大阪市	34,388	宮崎市	32,520
鳥取市	51,927	仙台市	39,224	広島市	35,431	京都市	34,180	東京区部	31,666
秋田市	51,664	長崎市	38,546	大津市	35,354	千葉市	34,092	前橋市	31,314
金沢市	50,920	佐賀市	37,911	徳島市	35,055	岡山市	33,908	鹿児島市	31,306
富山市	50,370	津市	37,480	福島市	35,053	静岡市	33,655	名古屋市	30,696
新潟市	44,033	和歌山市	37,130	奈良市	35,026	高松市	33,655	熊本市	30,324
北九州市	43,335	福岡市	36,775	長野市	34,980	水戸市	33,534	甲府市	29,400
札幌市	42,934	さいたま市	36,726	神戸市	34,744	高知市	33,444	那覇市	22,594
山口市	42,687	松山市	35,971	大分市	34,669	宇都宮市	33,158		

平成18～20年平均の家計調査品目別データ(二人以上の世帯(1世帯当たり年間の支出金額及び購入数量)) <http://www.stat.go.jp/data/kakeji/5.htm>

\* 図1、図2は表1を元にして作成した。\* 図2は<http://map.goo.ne.jp/datamap> で作成した。

\* 図3 消費支出と食費支出の時系列を示したグラフ

図4 生鮮魚介類の消費量の消費支出、食費支出の割合の時系列で示したグラフ

図3

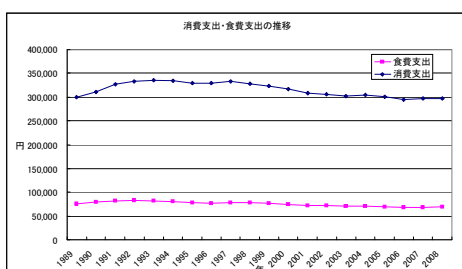
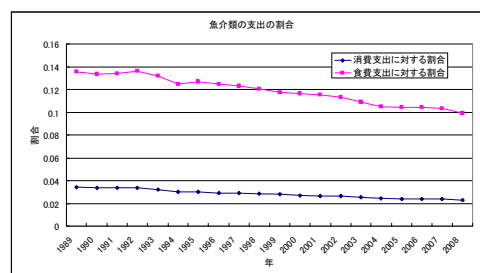


図4



(西村先生)

**数学活用** 時系列データで変化をとらえよう [移動平均]

## 日本人にとっての「マグロ」の価値は？

### 1 問題について

日本人は、世界中でもっとも「マグロ」を消費する国民です。最近では、世界中で、マグロの人気の高まり、そのニーズを満たすため、乱獲が行われ、結果として漁獲量を制限せざるを得なくなっている。マグロは高級魚となりつつあるのだろうか。また、昔はどうだったのだろうか。

マグロの「価値」の変化について考えよう。



個体数が急減している大西洋のクロマグロ(サン・フェリックス氏撮影、世界自然保護基金提供)

(写真は <http://sankei.jp.msn.com/photos/economy/business/081125/biz0811251036004-p1.htm>)

この問題のおもしろさは、マグロの「価値」を、各年の平均物価に対するマグロの価格の比によって数量化し、その長期的な傾向を探ることにある。他の様々な商品の価値の変化について、同様に数量化し調べることができる。生徒の興味・関心に応じて題材を変えたり、本問題を扱った後に生徒に探究させたりすることが考えられる。

**リンク**→移動平均とは

**データ**→検索方法または URL 本事例で用いるデータを直接ダウンロードできるようにするか、それとも、e-stat から？

本事例で用いるマグロの価格は、「主要品目の東京都区部小売価格」（昭和 25 年～平成 20 年）に基づくものである。（調査の概要は、<http://www.stat.go.jp/info/guide/pamphlet/02.htm> を参照） 調査対象となっているマグロが、以下のように若干変更されているので注意が必要である。

（昭和 25～35 年：「まぐろ」 きわだ，切身，中，400g，毎月）

（昭和 36 年：「まぐろ」 きわだ，切身，切身(刺身用)，400g，毎月）

（昭和 37～50 年：「まぐろ」 きわだ，切身，切身(刺身用)，100g，毎月）

（昭和 51～57 年：「まぐろ」 めばち，切身(刺身用)，100g，毎月）

（昭和 58～平成 17 年：「まぐろ」 めばち，切身(刺身用)，赤身，100g，毎月）

（平成 18～20 年：「まぐろ」 めばち又はきはだ，刺身用，さく，赤身，100g，毎月）

また、マグロの乱獲が問題になっているが、その状況はマグロの種類によって異なる。南半球のミナミマグロ、西部大西洋のクロマグロ、大西洋や東部太平洋のメバチが、資源水準がもっとも低いランクになっている。<http://www.wwf.or.jp/activity/marine/sus-use/tuna/consumption/index.htm>

世界の海域ごとに、マグロの資源管理を目的とした 5 つの国際条約機関があり、資源管理のためのルールを定めている。<http://www.wwf.or.jp/activity/marine/sus-use/tuna/problem/index.htm>

## 2 授業について

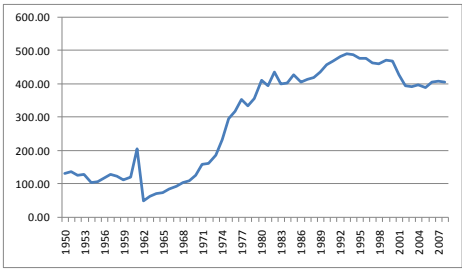
### (1)授業計画【1 時間】

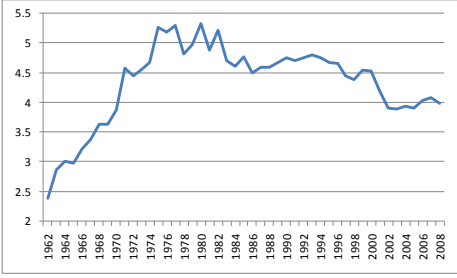
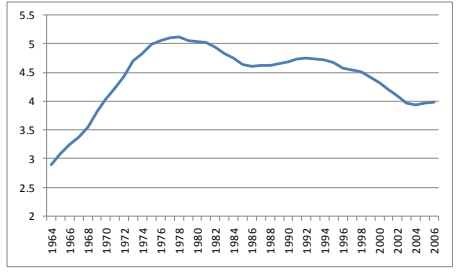
『数学活用』の「データの分析」で、「移動平均」について学習した後に扱う。もう 1 時間を設定し、発展的に他の品目について調べさせてもよい。

### (2)授業目標

- マグロの価値を各年の平均物価に対するマグロの価格の比によって数量化することができる。【数学的な見方・考え方】
- 移動平均を用いてデータの長期的な傾向を捉えることができる。【表現・処理】

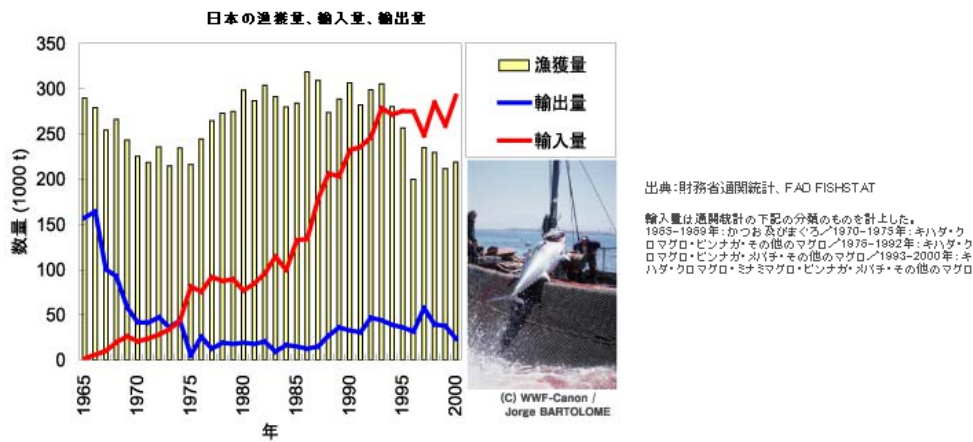
### (3)授業展開

	主な発問	予想される反応	留意点
導入	<p>「一番好きなお寿司のネタは何ですか。」「日本人は、世界で一番、マグロを食べる国民で、世界の消費量の 1/4 以上を占めています。」</p> <p>「マグロが高くなっているという事は、どのようなデータがあれば調べられますか。」</p> <p><b>【データ提示】</b></p>	<p>「マグロが減ってきているという話を聞いたことがあります。」</p> <p>「マグロが高くなっているらしいです。」</p> <p>「昔の値段がわかればいい。」</p>	<p>必要に応じて、新聞記事等を示す。</p>
展開	<p>「価格の変化について、気づいたことやそれについて疑問に感じたことを話し合おう。」</p> <p>「折れ線グラフに表した人が多いですね。気づいたことを発表してください。」</p> <p>「このような意見に対して、疑問や質問はないですか。」</p> <p>「どうしたら、全体の物価との関</p>	<p>価格の変化の折れ線グラフ</p>  <p>「1961 年で急に上がり、62 年に急に下がっているのはなぜか。」</p> <p>価格：「店によって違うのではないか。」</p> <p>「トロとか赤身とかによって違うのではないか。」「マグロの種類によっても違うのではないか。」</p> <p>変化：「昔の価格と比べて価格が上がっていても、全体の物価も上がっていたら、マグロが高くなったとは言えないのではないか。」</p> <p>「各年の他のものの物価と合わせて比</p>	<p>気づいたことに対する疑問を挙げさせることを大切にする。</p> <p>1950～60 年切身 400g, 61 年は刺身用 400g, 62～75 年刺身用 100g の「きわだ」の価格であることに目を向けさせる。</p>

<p>係も含めて比較できますか。」</p> <p>「その値には、どのような意味がありますか。」</p>	<p>べたらいい。」</p> <p>「平均物価に対するマグロの価格の比を調べればいいと思います。」</p> <p>「マグロの価格が上がっていても、その値が変わらなければ、マグロの価格だけでなく、全体が上がったことになりませぬ。」</p> <p>「その年、その年における、マグロの価値がわかります。」</p>	<p>生徒自身に、求める値の意味を捉えさせるようにする。</p>
<p>[データ提示]</p>	<p>各年の「価格／平均物価指数」を求め、折れ線グラフに表す。</p>  <p>各年の「価格／平均物価指数」について、5 年移動平均を求め、折れ線グラフに表す。</p> 	
<p>ま と め</p> <p>「わかったことを発表してください。」</p> <p>「それはなぜだと思いますか。」</p> <p>「そのことは、どのようなデータがあるとわかりますか。」</p> <p>「今回わかったことから、マグロについて、どのような社会問題や環境問題があるかを探ってみましょう。また、他の品目の価格のデータもあります。マグロと同じように調べてみよう。*3」</p>	<p>「1970 年前後と同じくらいになっています。」</p> <p>「1990 年以降下降してきたが、ここ数年、若干の上昇傾向があります。」など</p> <p>「輸入が増えているから。」*1</p> <p>「養殖が増えているから。」*2</p>	<p>折れ線グラフと、移動平均の折れ線グラフを対比させ、そのよさを感じさせるようにする。</p>

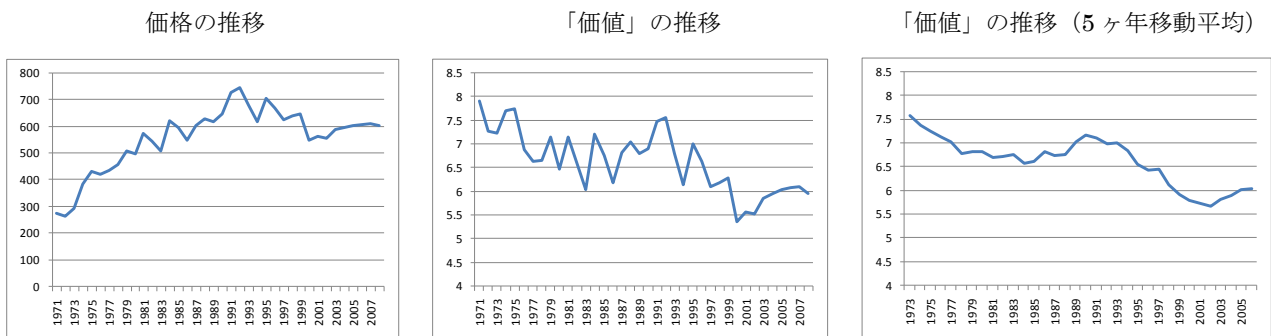
【補足】

\*1 <http://www.wwf.or.jp/activity/marine/sus-use/tuna/consumption/index.htm>



\*2 <http://www.wwf.or.jp/activity/marine/sus-use/tuna/problem/farming.htm>

\*3 例えば、「メロンの価値」について調べる。



ただし、1971～84年はプリンスメロンの価格、1985～89年アムスメロン、1990～2005年アンデスメロン、2006～08年ネット系メロンである。

数学活用 時系列データで変化をとらえよう [移動平均]

## 日本人にとっての「メロン」の価値は？

### 1 問題について

昔、「メロン」はとても高級な果物だった、という話を耳にしたことはないだろうか。一体、現在と比べて、どのくらい高級だったのだろうか。



(写真は <http://www.e-taneya.net/01yasai/03kasai-html/007melon/0103007012010.html>  
[http://www5.plala.or.jp/nijiya231-9288/Yasai\\_Kata/meronn/anndesu.jpg](http://www5.plala.or.jp/nijiya231-9288/Yasai_Kata/meronn/anndesu.jpg))

この問題のおもしろさは、メロンの「価値」を、各年の平均物価に対するメロンの価格の比によって数量化し、その長期的な傾向を探ることにある。他の様々な商品の価値の変化について、同様に数量化し調べることができる。生徒の興味・関心に応じて題材を変えたり、本問題を扱った後に生徒に探究させたりすることが考えられる。

#### リンク→移動平均とは

データ→検索方法または URL 本事例で用いるデータを直接ダウンロードできるようにするか、それとも、e-statから？

本事例で用いるメロンの価格は、「主要品目の東京都区部小売価格」（昭和25年～平成20年）に基づくものである。（調査の概要は、<http://www.stat.go.jp/info/guide/pamphlet/02.htm>を参照） 調査対象となっているメロンが、以下のように変更されているので注意が必要である。

（昭和46～54年：「プリンスメロン」 1個約500g, 1kg, 4月～9月）

（昭和55～59年：「メロン(プリンスメロン)」 1個450～550g, 1kg, 4月～9月）

（昭和60～平成13年：「メロン(プリンスメロン)」 プリンスメロン, 1個450～650g, 1kg, 4月～8月）

（昭和60～昭和61年：「メロン」 アムスメロン, 1個900～1,200g, 1kg, 5月～9月）

（昭和62～平成元年：「メロン」 アムスメロン, 1個900～1,200g, 1kg, 5月～8月）

（平成2～14年：「メロン(アンデスメロン)」 アンデスメロン, 1個800～1,200g, 1kg, 5月～8月）

（平成15～17年：「メロン」 アンデスメロン, 1個800～1,200g, 1kg, 5月～8月）

（平成18～20年：「メロン」 ネット系メロン, 1kg, 5月～8月）

### 2 授業について

#### (1)授業計画【1時間】

『数学活用』の「データの分析」で、「移動平均」について学習した後に扱う。もう1時間を設定し、発展的に他の品目について調べさせてもよい。

#### (2)授業目標

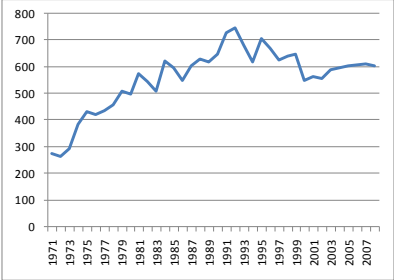
- メロンの価値を各年の平均物価に対するメロンの価格の比によって数量化することができる。【数



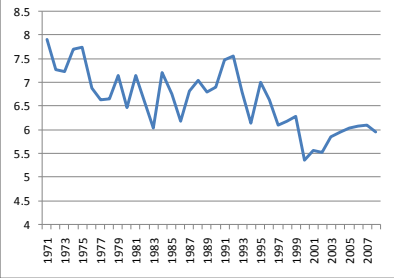
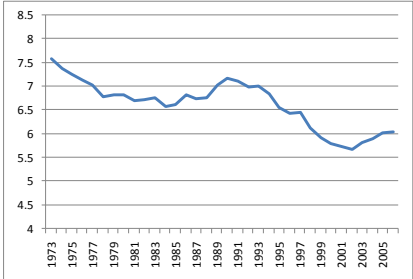
学的な見方・考え方】

- 移動平均を用いてデータの長期的な傾向を捉えることができる。【表現・処理】

(3)授業展開

	主な発問	予想される反応	留意点
導 入	<p>「高級果物というとな何を思い浮かべますか。」「昔、メロンはとても高級な果物だったのですよ。」</p> <p>「どのようなデータがあれば、メロンの価格について比べることができますか。」</p> <p>[データ提示]</p>	<p>「いくらくらいしたのですか。」</p> <p>「昔の値段がわかればいい。」</p>	
展 開	<p>「折れ線グラフに表した人が多いですね。気づいたことを発表してください。」</p> <p>「どうしたら、全体の物価との関係も含めて比較できますか。」</p> <p>「その値には、どのような意味がありますか。」</p> <p>[データ提示]</p>	<p>価格の変化の折れ線グラフ</p>  <p>価格：「店によって違うのではないか。」「メロンの種類によっても違うのではないか。」</p> <p>変化：「昔の価格と比べて価格が上がっていても、全体の物価も上がっていたら、メロンが高くなったとは言えないのではないか。」</p> <p>「各年の他のものの物価と合わせて比べたらいい。」</p> <p>「平均物価に対するメロンの価格の比を調べればいいと思います。」</p> <p>「メロンの価格が上がっていても、その値が変わらなければ、メロンの価格だけでなく、全体が上がったことになります。」</p> <p>「その年、その年における、メロンの価値がわかります。」</p> <p>各年の「価格／平均物価指数」を求め、折れ線グラフに表す。</p>	<p>生徒自身に、求める値の意味を捉えさせるようにする。</p>



	 <p>各年の「価格／平均物価指数」について、5カ年移動平均を求め、折れ線グラフに表す。</p> 	
<p>「わかったことを発表してください。」</p> <p>「それはなぜだと思いますか。」</p> <p>「そのことは、どのようなデータがあるかわかりますか。」</p> <p>「他の品目の価格のデータもあります。メロンと同じように調べてみよう。」</p>	<p>「メロンの価値は下がってきている。」「最近のアンデスメロンより、1970～80年代のプリンスメロンの方が、価値があった。」</p> <p>「品種改良や生産技術の向上により、たくさんメロンがとれるようになったから。」</p> <p>「輸入が増えているから。」</p>	<p>折れ線グラフと、移動平均の折れ線グラフを対比させ、そのよさを感じさせるようにする。</p>

中学1年 数学 身近なことから、データを使って考えよう [調査の方法と分布]

## 昼食時間は今のままでいいの？

### 1 問題について

皆さんは、今の昼食時間についてどう思っていますか？もう少し長いほうがいい、今のままでも十分である、少し長すぎる、などいろいろな意見があると思います。

それでは、食事時間についてみんなで考えて、多くの人が納得できるような時間を見つけてみましょう。

この問題は生徒にとって身近な問題であり、このような問題でもいろいろな資料を調べたり、自分たちの意見を聞いたりしながら、多くの生徒が納得できるような結論を導くことが大切である。

**リンク** → 平成18年社会生活基本調査 調査の結果 結果の概要

<http://www.stat.go.jp/data/shakai/2006/gaiyou.htm>

**データ** → E-stat(<http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>)から検索

平成18年社会生活基本調査

曜日、行動の種類、男女、ふだんの就業状態、年齢、行動の時間階級別行動者数

下の表は、社会生活基本調査の結果の概要から取ってきたものである。この資料から、年齢階級別の食事時間の変化や男女の違いなどが読み取れる

表2-6 男女、年齢階級別食事時間（平成13年、18年）－週全体

(時間、分)

	総数			男			女			男女差
	平成13年	平成18年	増減	平成13年	平成18年	増減	平成13年	平成18年	増減	平成18年
総数	1.38	1.39	0.01	1.36	1.36	0.00	1.41	1.42	0.01	-0.06
10～14歳	1.30	1.32	0.02	1.29	1.31	0.02	1.31	1.33	0.02	-0.02
15～19歳	1.23	1.24	0.01	1.21	1.22	0.01	1.25	1.26	0.01	-0.04
20～24歳	1.23	1.24	0.01	1.18	1.19	0.01	1.28	1.28	0.00	-0.09
25～29歳	1.28	1.28	0.00	1.23	1.23	0.00	1.33	1.33	0.00	-0.10
30～34歳	1.31	1.31	0.00	1.27	1.26	-0.01	1.35	1.36	0.01	-0.10
35～39歳	1.32	1.32	0.00	1.29	1.28	-0.01	1.35	1.36	0.01	-0.08
40～44歳	1.34	1.34	0.00	1.32	1.30	-0.02	1.35	1.37	0.02	-0.07
45～49歳	1.35	1.34	-0.01	1.34	1.32	-0.02	1.37	1.35	-0.02	-0.03
50～54歳	1.39	1.37	-0.02	1.37	1.36	-0.01	1.41	1.38	-0.03	-0.02
55～59歳	1.45	1.42	-0.03	1.42	1.41	-0.01	1.47	1.43	-0.04	-0.02
60～64歳	1.51	1.50	-0.01	1.50	1.49	-0.01	1.52	1.52	0.00	-0.03
65～69歳	1.55	1.55	0.00	1.54	1.54	0.00	1.55	1.55	0.00	-0.01
70～74歳	1.57	1.58	0.01	1.57	1.57	0.00	1.58	1.59	0.01	-0.02
75～79歳	2.00	2.02	0.02	2.01	2.01	0.00	1.59	2.03	0.04	-0.02
80～84歳	2.01	2.01	0.00	2.06	2.03	-0.03	1.58	2.00	0.02	0.03
85歳以上	1.55	1.59	0.04	1.57	2.01	0.04	1.55	1.58	0.03	0.03

2 授業について

(1)授業計画【1 時間】

中学校数学1の「資料の活用」の導入として身近な問題を考える課題として扱う。身近な問題を考える際に統計的な資料が役に立つことを実感させ、そのあと自分たちで具体的にデータを集めて、その分析を通して、結論を導くことを考える。

(2)授業目標

- 身近な課題を具体的なデータを活用して解決する【数学的な見方・考え方】
- データの検索と基本データのグラフ表現【表現・処理】

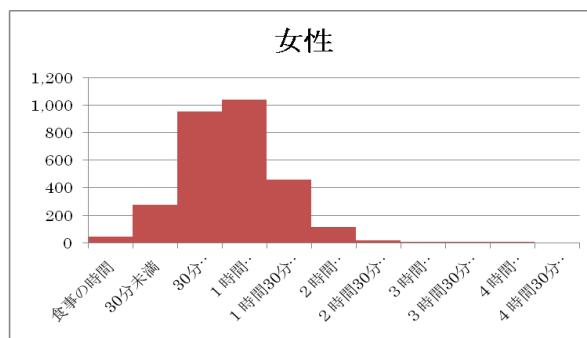
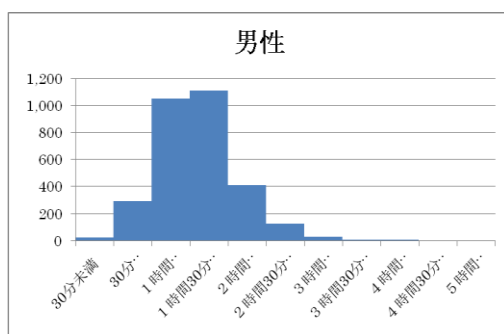
(3)授業展開

	主な発問	予想される反応	留意点																																																																																																																																																																																																																
導入	「現在の昼食にかかる時間に満足していますか」	「もっと会話をしながら楽しく食事をしたいので、時間が足りない」 「昼休み時間に外で遊びたいので、もう少し短くてもよい」	できるだけいろいろな意見を拾う																																																																																																																																																																																																																
展開	<p>社会生活基本調査の内容を説明をし、性別、年齢階級別の1日の食事時間の表を提示する。</p> <p>「この表から食事にかかる時間について年齢階級や性別で違いがみられるでしょうか」</p>	<p>性別、年齢階級別食事時間</p> <p>表2-6 男女、年齢階級別食事時間（平成13年、18年）一週全体</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">総数</th> <th colspan="3">男</th> <th colspan="3">女</th> <th>男女差</th> </tr> <tr> <th>平成13年</th> <th>平成18年</th> <th>増減</th> <th>平成13年</th> <th>平成18年</th> <th>増減</th> <th>平成13年</th> <th>平成18年</th> <th>増減</th> <th>平成18年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>総数</td> <td>1.38</td> <td>1.39</td> <td>0.01</td> <td>1.36</td> <td>1.36</td> <td>0.00</td> <td>1.41</td> <td>1.42</td> <td>0.01</td> <td>-0.06</td> </tr> <tr> <td>10～14歳</td> <td>1.30</td> <td>1.32</td> <td>0.02</td> <td>1.29</td> <td>1.31</td> <td>0.02</td> <td>1.31</td> <td>1.33</td> <td>0.02</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td>15～19歳</td> <td>1.23</td> <td>1.24</td> <td>0.01</td> <td>1.21</td> <td>1.22</td> <td>0.01</td> <td>1.25</td> <td>1.26</td> <td>0.01</td> <td>-0.04</td> </tr> <tr> <td>20～24歳</td> <td>1.23</td> <td>1.24</td> <td>0.01</td> <td>1.18</td> <td>1.19</td> <td>0.01</td> <td>1.28</td> <td>1.28</td> <td>0.00</td> <td>-0.09</td> </tr> <tr> <td>25～29歳</td> <td>1.28</td> <td>1.28</td> <td>0.00</td> <td>1.23</td> <td>1.23</td> <td>0.00</td> <td>1.33</td> <td>1.33</td> <td>0.00</td> <td>-0.10</td> </tr> <tr> <td>30～34歳</td> <td>1.31</td> <td>1.31</td> <td>0.00</td> <td>1.27</td> <td>1.26</td> <td>-0.01</td> <td>1.35</td> <td>1.36</td> <td>0.01</td> <td>-0.10</td> </tr> <tr> <td>35～39歳</td> <td>1.32</td> <td>1.32</td> <td>0.00</td> <td>1.29</td> <td>1.28</td> <td>-0.01</td> <td>1.35</td> <td>1.36</td> <td>0.01</td> <td>-0.08</td> </tr> <tr> <td>40～44歳</td> <td>1.34</td> <td>1.34</td> <td>0.00</td> <td>1.32</td> <td>1.30</td> <td>-0.02</td> <td>1.35</td> <td>1.37</td> <td>0.02</td> <td>-0.07</td> </tr> <tr> <td>45～49歳</td> <td>1.35</td> <td>1.34</td> <td>-0.01</td> <td>1.34</td> <td>1.32</td> <td>-0.02</td> <td>1.37</td> <td>1.35</td> <td>-0.02</td> <td>-0.03</td> </tr> <tr> <td>50～54歳</td> <td>1.39</td> <td>1.37</td> <td>-0.02</td> <td>1.37</td> <td>1.36</td> <td>-0.01</td> <td>1.41</td> <td>1.38</td> <td>-0.03</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td>55～59歳</td> <td>1.45</td> <td>1.42</td> <td>-0.03</td> <td>1.42</td> <td>1.41</td> <td>-0.01</td> <td>1.47</td> <td>1.43</td> <td>-0.04</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td>60～64歳</td> <td>1.51</td> <td>1.50</td> <td>-0.01</td> <td>1.50</td> <td>1.49</td> <td>-0.01</td> <td>1.52</td> <td>1.52</td> <td>0.00</td> <td>-0.03</td> </tr> <tr> <td>65～69歳</td> <td>1.55</td> <td>1.55</td> <td>0.00</td> <td>1.54</td> <td>1.54</td> <td>0.00</td> <td>1.55</td> <td>1.55</td> <td>0.00</td> <td>-0.01</td> </tr> <tr> <td>70～74歳</td> <td>1.57</td> <td>1.58</td> <td>0.01</td> <td>1.57</td> <td>1.57</td> <td>0.00</td> <td>1.58</td> <td>1.59</td> <td>0.01</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td>75～79歳</td> <td>2.00</td> <td>2.02</td> <td>0.02</td> <td>2.01</td> <td>2.01</td> <td>0.00</td> <td>1.59</td> <td>2.03</td> <td>0.04</td> <td>-0.02</td> </tr> <tr> <td>80～84歳</td> <td>2.01</td> <td>2.01</td> <td>0.00</td> <td>2.06</td> <td>2.03</td> <td>-0.03</td> <td>1.58</td> <td>2.00</td> <td>0.02</td> <td>0.03</td> </tr> <tr> <td>85歳以上</td> <td>1.55</td> <td>1.59</td> <td>0.04</td> <td>1.57</td> <td>2.01</td> <td>0.04</td> <td>1.55</td> <td>1.58</td> <td>0.03</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table> <p>「女性の方が、食事にかかる時間が長い」 「年齢が上がるに従って、食事にかかる時間も長くなる」</p>		総数			男			女			男女差	平成13年	平成18年	増減	平成13年	平成18年	増減	平成13年	平成18年	増減	平成18年	総数	1.38	1.39	0.01	1.36	1.36	0.00	1.41	1.42	0.01	-0.06	10～14歳	1.30	1.32	0.02	1.29	1.31	0.02	1.31	1.33	0.02	-0.02	15～19歳	1.23	1.24	0.01	1.21	1.22	0.01	1.25	1.26	0.01	-0.04	20～24歳	1.23	1.24	0.01	1.18	1.19	0.01	1.28	1.28	0.00	-0.09	25～29歳	1.28	1.28	0.00	1.23	1.23	0.00	1.33	1.33	0.00	-0.10	30～34歳	1.31	1.31	0.00	1.27	1.26	-0.01	1.35	1.36	0.01	-0.10	35～39歳	1.32	1.32	0.00	1.29	1.28	-0.01	1.35	1.36	0.01	-0.08	40～44歳	1.34	1.34	0.00	1.32	1.30	-0.02	1.35	1.37	0.02	-0.07	45～49歳	1.35	1.34	-0.01	1.34	1.32	-0.02	1.37	1.35	-0.02	-0.03	50～54歳	1.39	1.37	-0.02	1.37	1.36	-0.01	1.41	1.38	-0.03	-0.02	55～59歳	1.45	1.42	-0.03	1.42	1.41	-0.01	1.47	1.43	-0.04	-0.02	60～64歳	1.51	1.50	-0.01	1.50	1.49	-0.01	1.52	1.52	0.00	-0.03	65～69歳	1.55	1.55	0.00	1.54	1.54	0.00	1.55	1.55	0.00	-0.01	70～74歳	1.57	1.58	0.01	1.57	1.57	0.00	1.58	1.59	0.01	-0.02	75～79歳	2.00	2.02	0.02	2.01	2.01	0.00	1.59	2.03	0.04	-0.02	80～84歳	2.01	2.01	0.00	2.06	2.03	-0.03	1.58	2.00	0.02	0.03	85歳以上	1.55	1.59	0.04	1.57	2.01	0.04	1.55	1.58	0.03	0.03	<p>必要に応じて、グラフ表現を考える。(棒グラフ、折れ線グラフ)</p> <p>平均値だけではなく、10歳から14歳の人たちの分布を調べる必要性を感じさせる。</p>
	総数			男			女			男女差																																																																																																																																																																																																									
	平成13年	平成18年	増減	平成13年	平成18年	増減	平成13年	平成18年	増減	平成18年																																																																																																																																																																																																									
総数	1.38	1.39	0.01	1.36	1.36	0.00	1.41	1.42	0.01	-0.06																																																																																																																																																																																																									
10～14歳	1.30	1.32	0.02	1.29	1.31	0.02	1.31	1.33	0.02	-0.02																																																																																																																																																																																																									
15～19歳	1.23	1.24	0.01	1.21	1.22	0.01	1.25	1.26	0.01	-0.04																																																																																																																																																																																																									
20～24歳	1.23	1.24	0.01	1.18	1.19	0.01	1.28	1.28	0.00	-0.09																																																																																																																																																																																																									
25～29歳	1.28	1.28	0.00	1.23	1.23	0.00	1.33	1.33	0.00	-0.10																																																																																																																																																																																																									
30～34歳	1.31	1.31	0.00	1.27	1.26	-0.01	1.35	1.36	0.01	-0.10																																																																																																																																																																																																									
35～39歳	1.32	1.32	0.00	1.29	1.28	-0.01	1.35	1.36	0.01	-0.08																																																																																																																																																																																																									
40～44歳	1.34	1.34	0.00	1.32	1.30	-0.02	1.35	1.37	0.02	-0.07																																																																																																																																																																																																									
45～49歳	1.35	1.34	-0.01	1.34	1.32	-0.02	1.37	1.35	-0.02	-0.03																																																																																																																																																																																																									
50～54歳	1.39	1.37	-0.02	1.37	1.36	-0.01	1.41	1.38	-0.03	-0.02																																																																																																																																																																																																									
55～59歳	1.45	1.42	-0.03	1.42	1.41	-0.01	1.47	1.43	-0.04	-0.02																																																																																																																																																																																																									
60～64歳	1.51	1.50	-0.01	1.50	1.49	-0.01	1.52	1.52	0.00	-0.03																																																																																																																																																																																																									
65～69歳	1.55	1.55	0.00	1.54	1.54	0.00	1.55	1.55	0.00	-0.01																																																																																																																																																																																																									
70～74歳	1.57	1.58	0.01	1.57	1.57	0.00	1.58	1.59	0.01	-0.02																																																																																																																																																																																																									
75～79歳	2.00	2.02	0.02	2.01	2.01	0.00	1.59	2.03	0.04	-0.02																																																																																																																																																																																																									
80～84歳	2.01	2.01	0.00	2.06	2.03	-0.03	1.58	2.00	0.02	0.03																																																																																																																																																																																																									
85歳以上	1.55	1.59	0.04	1.57	2.01	0.04	1.55	1.58	0.03	0.03																																																																																																																																																																																																									
	「年齢によって食事にかかる時間が違うことが分かります。それでは、皆さんと同じくらいの10歳から14歳の人たちはどれくらい時間をかけているでしょうか。」	<p>「もっと詳しいデータがないのか」 「社会生活調査ではどこまでわかっているの？」 「インターネットを使って調べてみよう。」</p>	<p>10歳から14歳の人たちの食事時間の分布のデータを探す。</p> <p>できるだけ生徒自身で見つけ出せるようにアドバイスをします</p>																																																																																																																																																																																																																

<p><b>データの提示</b> 時間階級別の表を提示する。</p> <p>グラフを用いて、食事時間がどのようにばらついているのかを調べましょう。</p>	<p>「数字がいっぱいあってわかりにくい」 「グラフに表すと、わかりやすくなるかな」</p>	<p>グラフにまとめる方法を考える時間を設ける</p> <p>ここでは、棒グラフで構わない。</p>
<p>「人によって、食事にかかる時間が違うことが分かりました。それでは、昼食の時間をどのくらいにしたらいでしょうか。自分たちの昼食時間がどれくらい必要かを調べてみましょう」</p>	<p>「どのように調べたらよいのだろうか」 「実際に、昼食にどれくらいかかっているのかを調べたらどうだろう。」 「一人ひとりの希望を紙に書いたらいいのでは」</p>	<p>あらかじめ、調査の方法を決めてからデータを集めることにする。 できるだけ、希望時間を分単位で調べるように指導する。</p>
<p>まとめ</p> <p>「食事の時間に関して、わかったことを発表してください。」</p> <p>「次回は、今日集めた希望の結果をまとめる方法を考えていくことにしましょう。そして、みんなで昼食時間をどれくらいにしたらいかをまとめてみましょう」</p>	<p>「年齢によって、食事にかかる時間が異なっていた」 「女性の方が、時間が長かった」 「同じ性別で、同じ年齢でも、いろいろな人がいることが分かった」</p> <p>「具体的な数値をどのように分析したらよいのだろうか？」</p>	

【補足】

1 食事時間のヒストグラム



2 社会生活調査は、1日のすべての食事の合計であるが、ここでは昼食だけ考えているので注意が必要

## 数学Ⅰ データの分析 母集団を比較してみよう [箱ひげ図]

(牧下先生)

セントラル・リーグとパシフィック・リーグの選手の打撃成績を比較してみよう

## 1 問題

日本野球機構（以後、NPB と略す）には、セントラルリーグ（以後、セ・リーグと略す）とパシフィックリーグ（以後、パ・リーグと略す）の2つリーグがあり、それぞれ6チームが所属している。

2008年、2つのリーグの選手の打撃成績（規定打席以上セ・リーグ33名、パ・リーグ29名）をそれぞれ順に並べたところ、次の成績表を得た。

## 【2008セ・リーグ】

順位	選手		打率	試合	打席	打数	得点	安打	二塁打	三塁打	本塁打	塁打
1	内川 聖一	(横)	0.378	135	544	500	83	189	37	1	14	270
2	青木 宣親	(ヤ)	0.347	112	500	444	85	154	29	5	14	235
3	栗原 健太	(広)	0.332	144	616	557	69	185	31	1	23	287
4	村田 修一	(横)	0.323	132	554	489	89	158	25	2	46	325
5	森野 将彦	(中)	0.321	96	412	358	63	115	25	1	19	199
6	福地 寿樹	(ヤ)	0.32	131	532	485	74	155	22	7	9	218
7	ラミレス	(巨)	0.319	144	600	548	84	175	28	0	45	338
8	赤星 憲広	(神)	0.317	144	646	556	94	176	15	1	0	193
9	東出 輝裕	(広)	0.31	138	576	522	76	162	12	1	0	176
10	小笠原 道大	(巨)	0.31	144	589	520	93	161	27	1	36	298
11	宮本 慎也	(ヤ)	0.308	116	482	422	47	130	11	0	3	150
12	金本 知憲	(神)	0.307	144	623	535	87	164	33	2	27	282
13	新井 貴浩	(神)	0.306	94	410	366	54	112	22	4	8	166
14	アレックス	(広)	0.306	142	605	569	74	174	29	1	15	250
15	和田 一浩	(中)	0.302	136	560	520	60	157	34	4	16	247
16	関本 賢太郎	(神)	0.298	136	521	430	57	128	25	2	8	181
17	飯原 誉士	(ヤ)	0.291	135	469	412	64	120	18	7	9	179
18	田中 浩康	(ヤ)	0.29	144	604	510	61	148	19	1	5	184
19	鳥谷 敬	(神)	0.281	144	605	523	66	147	17	6	13	215
20	畠山 和洋	(ヤ)	0.279	121	479	416	43	116	22	2	9	169
21	井端 弘和	(中)	0.277	106	466	408	51	113	16	3	5	150
22	タイロン・ウッズ	(中)	0.276	140	573	490	77	135	18	0	35	258
23	矢野 輝弘	(神)	0.275	119	404	371	20	102	17	1	4	133
24	中村 紀洋	(中)	0.274	140	557	493	56	135	20	0	24	227
25	阿部 慎之助	(巨)	0.271	125	484	428	60	116	27	0	24	215
26	石原 慶幸	(広)	0.265	123	457	422	36	112	19	0	9	158
27	仁志 敏久	(横)	0.265	121	535	476	59	126	27	1	11	188
28	平野 恵一	(神)	0.263	115	452	365	46	96	7	3	1	112
29	吉村 裕基	(横)	0.26	142	574	530	69	138	30	4	34	278
30	坂本 勇人	(巨)	0.257	144	567	521	59	134	24	1	8	184
31	李 炳圭	(中)	0.254	105	448	418	40	106	16	2	16	174
32	金城 龍彦	(横)	0.247	136	532	489	44	121	16	1	9	166
33	荒木 雅博	(中)	0.243	130	591	538	64	131	15	2	4	162

【2008 パ・リーグ】

順位	選手		打率	試合	打席	打数	得点	安打	二塁打	三塁打	本塁打	塁打
1	リック	(楽)	0.332	134	525	491	62	163	31	2	12	234
2	中島 裕之	(西)	0.331	124	556	486	75	161	32	0	21	256
3	川崎 宗則	(ソ)	0.321	99	457	424	55	136	16	6	1	167
4	栗山 巧	(西)	0.317	138	612	527	76	167	31	3	11	237
5	カブレラ	(オ)	0.315	138	576	504	88	159	28	2	36	299
6	今江 敏晃	(口)	0.309	117	450	405	57	125	37	4	12	206
7	G. G. 佐藤	(西)	0.302	105	432	388	62	117	30	1	21	212
8	稲葉 篤紀	(日)	0.301	127	513	448	71	135	25	5	20	230
9	フェルナンデ	(楽)	0.301	142	606	541	81	163	40	0	18	257
10	西岡 剛	(口)	0.3	116	522	473	78	142	26	6	13	219
11	田中 賢介	(日)	0.297	144	638	536	89	159	32	9	11	242
12	本多 雄一	(ソ)	0.291	107	489	454	53	132	14	3	3	161
13	松中 信彦	(ソ)	0.29	144	632	538	79	156	28	2	25	263
14	スレッジ	(日)	0.289	113	446	395	41	114	21	2	16	187
15	片岡 易之	(西)	0.287	139	634	582	85	167	25	6	4	216
16	後藤 光尊	(オ)	0.285	115	447	410	52	117	32	0	14	191
17	高須 洋介	(楽)	0.282	123	449	383	44	108	20	1	4	142
18	松田 宣浩	(ソ)	0.279	142	595	551	68	154	33	10	17	258
19	坂口 智隆	(オ)	0.278	142	588	540	68	150	15	6	2	183
20	ローズ	(オ)	0.277	142	600	499	82	138	31	1	40	291
21	山崎 武司	(楽)	0.276	142	589	510	63	141	21	0	26	240
22	鉄平	(楽)	0.27	124	482	422	52	114	29	6	5	170
23	日高 剛	(オ)	0.269	134	474	417	44	112	27	1	13	180
24	大松 尚逸	(口)	0.262	134	489	447	62	117	30	2	24	223
25	森本 稀哲	(日)	0.253	121	549	478	66	121	15	1	0	138
26	渡辺 直人	(楽)	0.251	132	567	470	79	118	11	2	0	133
27	中村 剛也	(西)	0.244	143	590	524	90	128	24	4	46	298
28	細川 亨	(西)	0.238	133	446	404	42	96	20	1	16	166
29	ブラゼル	(西)	0.234	130	521	471	59	110	19	0	27	210

この成績表を基にして、次の問いに答えなさい。

- (1) 各リーグの打率について、最大値、最小値、第一四分位数、第二四分位数、第三四分位数を求めなさい。
- (2) 各リーグの打率について、箱ひげ図をつくりなさい。
- (3) この結果からわかることを、理由を挙げて説明しなさい。

各リーグの打撃成績を箱ひげ図 (Box Plots) で表すことによって、それぞれのリーグの打撃成績の中心傾向 (集団の中心から過半数の集団の傾向) と集団から外れた少数個のデータを特定することができる。

また、2つのリーグの箱ひげ図を並列に表すことによって、打撃成績に関してリーグの特徴を捉

えることができる。生徒の興味・関心に応じて題材を変えることにより、生徒に探究させたりすることが考えられる。

なお、本問題の規定打席とは選手の打席数が所属チーム試合数×3.1に到達していることである。

リンク→箱ひげ図とは

リンク→第1四分位とは

リンク→第2四分位とは

リンク→第3四分位とは

リンク→最大値, 最小値とは

データ→本事例で用いるNPBのデータは、「2008年度公式戦成績」に基づくものである。

(NPBのHPは、<http://www.npb.or.jp/>を参照)

## 2 授業について

### (1)授業計画【1時間】

数学Ⅰの「データの分析」で、「散布度」について学習した後に扱う。もう1時間を設定し、発展的に他の事象について調べさせてもよい。ただし、それぞれの母集団の特徴が分かるようなデータを取り扱いたい。

### (2)授業目標

- それぞれのリーグの打撃成績の散布度を範囲、四分位数を用いて数量化することができる。【数学的な見方・考え方】
- 箱ひげ図を用いてそれぞれのリーグの打撃成績データの傾向を捉えることができる。【表現・処理】
- 2つの箱ひげ図を並列することによって、リーグの特徴を捉えることができる。【表現・処理】

### (3)授業展開

	主な発問	予想される反応	留意点
導 入	「プロ野球というと何を思い浮かべますか。」 「あなたのごひいきの球団はどこですか。」  [データ提示]	「ジャイアンツ。」 「セ・リーグ, パ・リーグって何?。」 「打撃成績って何?」	野球を知らない生徒がいることが予想される。
展 開	・セ・リーグの打撃データを示しながら  「セ・リーグの打撃成績の範囲は何ですか?」  「数直線上に、33人の選手の打撃成績を点・で表しなさい。」	「範囲とは何ですか」	統計用語の定着のために、教師側から用語を繰り返し発するようにする。

**【四分位数の説明】**

全体を4等分するデータを四分位数といいます。

特に、全体の50%のデータ、25%のデータ、75%のデータをそれぞれ、第一四分位数、第二四分位数、第三四分位数といいます。」

セ・リーグの打撃成績の場合、四分位数は何ですか。

**【箱ひげ図の説明】**

数直線に示されたデータを四分位数ごとに区切ることによって、セ・リーグの打撃成績の中心傾向（集団の中心から過半数の集団の傾向）と集団から外れた少数個のデータを特定することができます。

さらに、第一四分位数と第三四分位数を長方形の「箱」で囲むことによって中心傾向を際立たせることができます。

また、第一四分位数よりも小さい部分と、第三四分位数よりも大きい部分を線分で表すことによって、集団から外れた少数個のデータも際立たせることができます。このような図を「箱ひげ図」といいます。

「セ・リーグの打撃成績を箱ひげ図で表すと、図のようになります。」

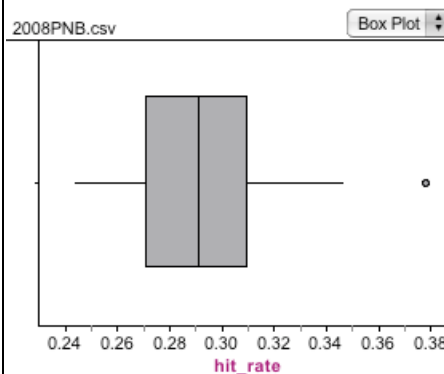
「パ・リーグの打撃成績を箱ひげ図で表しなさい。」

「四分位数とは何ですか」  
「四分位数はいくつもあるんですね。どれを答えればよいのですか。」

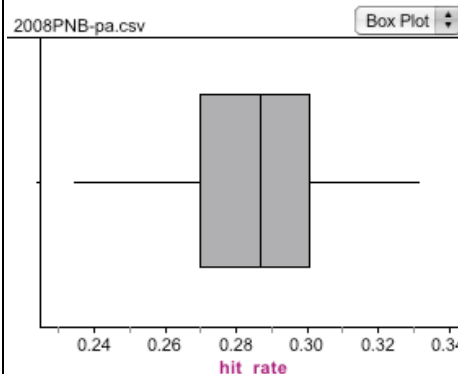
第2四分位数を中央値と同じであることに留意させる。

箱ひげ図の作り方に

生徒自身に、求める値の意味を捉えさせるようにする。



「先生が示してくれたように、すればよいのですね。」



- (1) 数直線上にデータを点・で表す。
- (2) 四分位数を求め、第一四分位数と第三四分位数を箱で囲む。
- (3) 第一四分位数よりも小さい部分と、第三四分位数よりも大きい部分を線分で表す。



<p>「これで、2つのリーグの打撃成績を箱ひげ図で表せましたね。」</p> <p>「この2つの箱ひげ図から何がわかりますか」</p> <p>「何に原因があるんでしょうか。」</p> <p>「よいことに気がつきましたね。何かと比較するときには、同じ土俵すなわち同じ尺度で考えないといけません。」</p>	<p>「2つの箱ひげ図はかけましたが、この図からは2つのリーグの様子は見えてきません。」</p> <p>(A)「……」</p> <p>(B)「数直線の大きさが違うから、リーグの違いが分からなくなっているのではないかと思います。だから、同じ土俵の上で2つのリーグの箱ひげ図をかいたら違いが鮮明になると思います。」</p>	<p>箱ひげ図は、手書きでよい。</p>
<p>[2つの箱ひげ図を同じ尺度でかき、生徒に示す]</p>		<p>&gt;どなたかデジタル化する方法をご教示ください。&lt;</p>
<p>「わかったことは何ですか。」</p> <p>「それはなぜだと思いますか。」</p> <p>「物事を分析するためには、いろいろな角度から検証する必要がありますね。」</p> <p>「今日の授業を終わります。」</p>	<p>「セ・リーグの方が、パ・リーグよりも成績がよい」</p> <p>「セ・リーグには、打撃成績がとても良い選手がいる」</p> <p>「代表値である平均値や散布度を表す標準偏差も考慮して考える必要があります。計算したところ、</p> <p>セ・リーグの平均値は0.293 標準偏差は0.031</p> <p>パ・リーグの平均値は0.286 標準偏差は0.026</p> <p>でした。」</p> <p>「その検証するための道具のひとつが今日勉強した箱ひげ図なんですね。また以前に勉強した代表値や散布度も重要な道具なんですね。」</p>	<p>それぞれの範囲の大きさにも言及する。</p> <p>外れ値を説明する。</p> <p>平均値を併せて考察させることも考えられる。</p>

中学1年 数学 高校1年 数学 I

(渡辺先生)

家計調査を用いた『資料の活用』、『データの分析』の授業例

生活する上で最も基本となるお金の出入り（家計）に関して、  
統計資料を使って考えよう！

## 1 問題について

私たちが人間として生活をしていくためには、お金はなくてはならないものです。

政府は、国民の暮らしをより豊かにする政策をいろいろ考えていますが、そのためには、先ず、現状をデータで正しく知る必要があります。そのため、毎月、家計調査という大きな調査を実施して、その結果を公表しています。

なぜ、公表しているのでしょうか？ それは、私たち自身も公表された統計資料を使って、日本の暮らしの状況を正しく知る必要があるからです。また、企業にとっては、消費者のお金の状況を知っておくことは商品売る上で重要になってきます。

情報を持っているか、持っていないかでは、将来の生活や仕事のことを考える上で大きな違いが出てきます。

この授業では、家計調査のデータの統計的な見方を勉強してみましょう。

### 授業の目標：

#### 数学科

家計調査の数値を使って「データのバラツキ」を正しくとらえる力をつける。  
特に、バラツキを考える視点が種々あることを気付かせることがここでの課題。

#### ①クロスセクションデータとしての世帯間でのバラツキの表現方法

基本：度数分布表，ヒストグラム

応用：適切な基本統計量の利用

発展：バラツキを時系列的に考える

#### ②時系列データとしてみた場合のバラツキの表現方法

基本：時系列グラフ

応用：トレンドや周期変動をつかむ、

発展：季節変動への理解も

#### 社会科（暮らしと経済）との接点

家計に関して具体的に考えるきっかけとする。

収入と支出への理解を深める。

**授業 1**

- 家計調査データの仕組みを説明
- 各世帯での収入をテーマとする
- 世帯間で収入が異なることのイメージを持たせる

家計調査のホームページ

(<http://www.stat.go.jp/data/kakei/sokuhou/tsuki/index.htm>)

表 5 - 1 「世帯の分布」を用いる

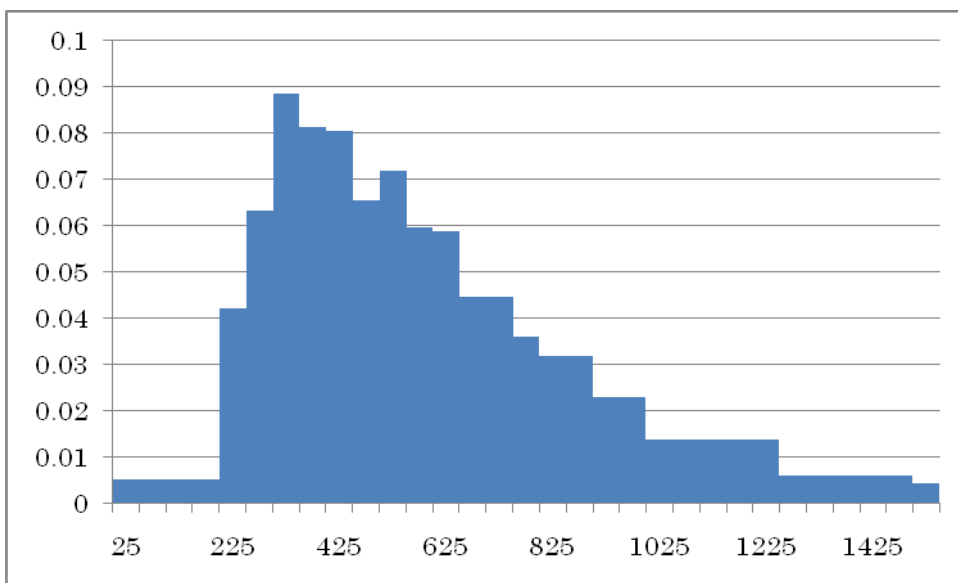
2009 年 8 月の数字

年間収入階級別世帯数		
～	200 万円未満	15, 071
200 ～	250	29, 665
250 ～	300	44, 544
300 ～	350	62, 339
350 ～	400	57, 383
400 ～	450	56, 733
450 ～	500	46, 217
500 ～	550	50, 613
550 ～	600	42, 008
600 ～	650	41, 539
650 ～	700	31, 405
700 ～	750	31, 581
750 ～	800	25, 455
800 ～	900	45, 071
900 ～	1, 000	32, 585
1, 000 ～	1, 250	49, 110
1, 250 ～	1, 500	21, 445
1, 500 万円以上		21, 345
合計		704, 109

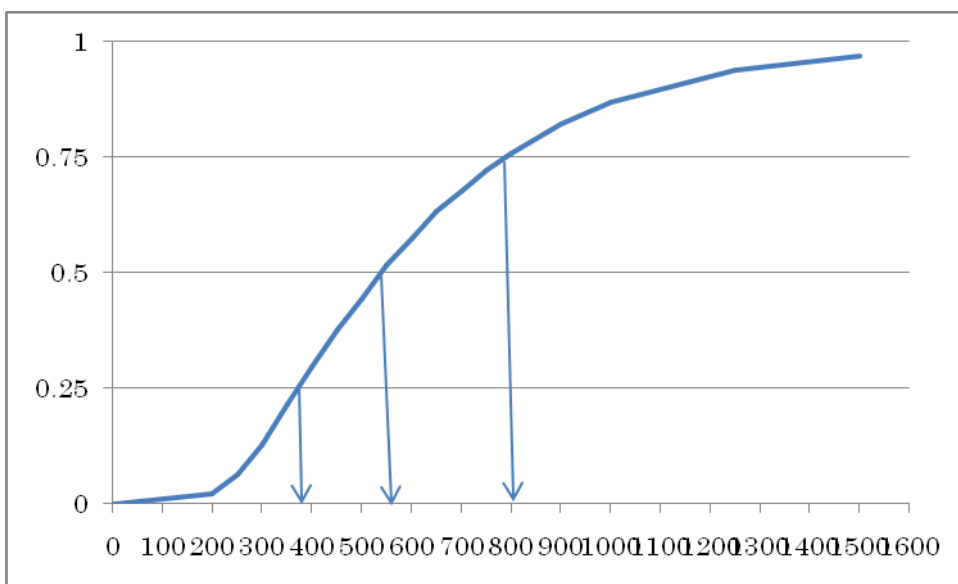
上記の表からヒストグラムを作成する。

注意点：区間の幅が違うことに留意し、ヒストグラムを作成する。

(このことにより、密度の概念を持つことができるようになる)



上記の表をもとに、中央値、四分位を求める。  
 求める場合は、累積度数グラフを用いると便利。



最後に、代表値としての平均値について、公開されている統計から確認。  
 中央値との比較を行うことも重要。

平均が意味すること、中央値が意味することを考える。

**授業2**

今度は、消費の視点から「世帯支出」を例に、世帯間のバラツキでなく、時間的な軸での変化（バラツキ）をみることを考える。

データの取得：

- ①家計調査のホームページ

(<http://www.stat.go.jp/data/kakei/sokuhou/tsuki/index.htm>)

の「時系列データ」

- ②長期時系列データの第20章「家計」

<http://www.stat.go.jp/data/chouki/20.htm>

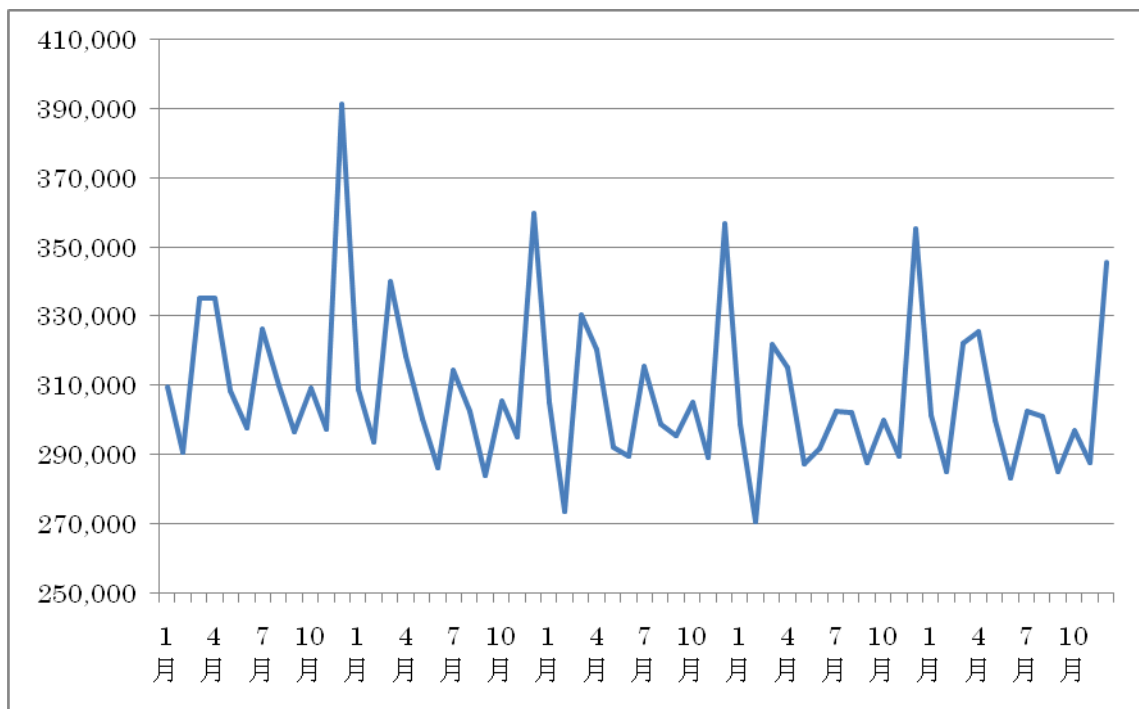
例題：「1世帯当たり1か月間の支出」のデータ（平成12年1月～平成16年12月）のデータを使い時系列グラフを作成し、そのグラフから読み取れることを議論する。

学習の視点：

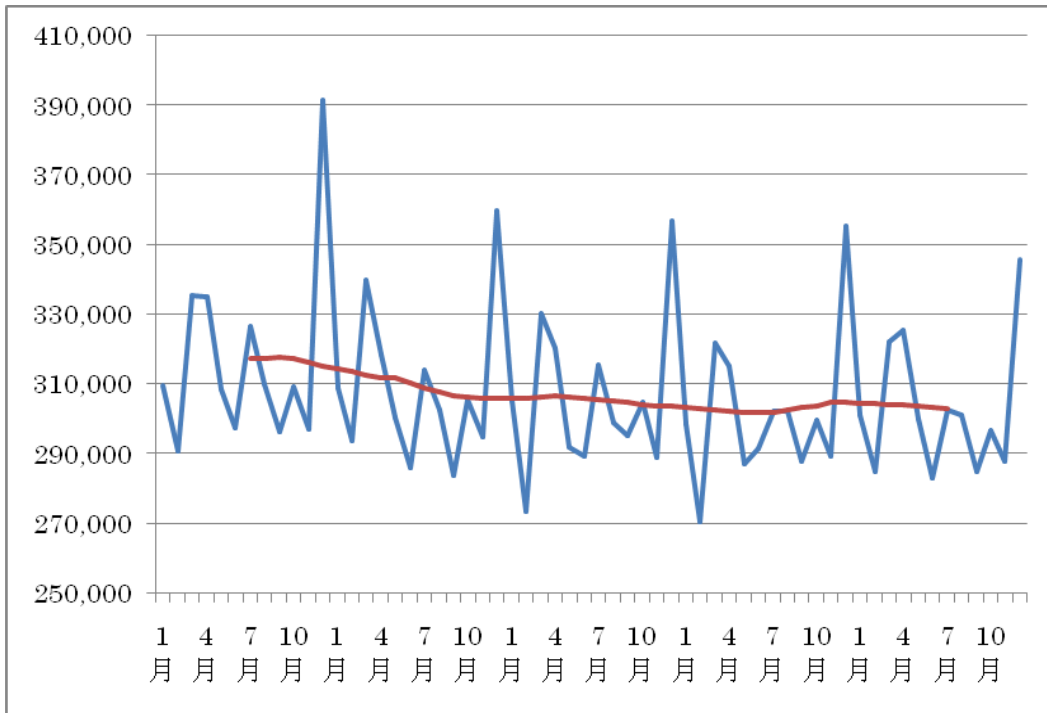
全体の傾向としての下降トレンド

季節変動への気付き

平均の意味（総額との連動：消費市場）



発展：（中心化）移動平均：季節性を除去して、トレンドを明確にする。



小学校 算数 数量関係, 中学校, 高校 数学活用

お金はどこにどれくらい使われているのか, 具体的な統計資料で考えてみよう。

データ <品目分類>1世帯当たり年間の支出金額 表 4.1 を使う。

全世帯 (農林漁家世帯を含む)		全		
品目分類	購入頻度 (100世帯当たり)	支出金額	購入数量	
754	他の自動車等関連サービス	205	8,972	..
757	自動車保険料(自賠責)	26	6,746	..
758	自動車保険料(任意)	198	31,425	..
759	自動車保険料以外の輸送機器保険料	7	551	..
7.3	通信	2,779	114,393	..
760	郵便料	476	5,903	..
762	固定電話通信料	1,398	69,956	..
763	移動電話通信料	443	28,598	..
769	運送料	438	6,510	..
764	通信機器	24	3,426	..

### 授業の目標

いろいろなグラフを目的に応じて, 適切に使い分ける。

複数の統計グラフを使って, 議論する。

### 授業

- ① 自分の関心のある商品を連想させる。
- ② 自分の関心のある商品がその上の分類項目の中で占める割合 (円グラフ, 帯グラフ)
- ③ ②をその上位分類での構成比, またその上位分類での構成比 (円グラフ, 帯グラフ)
- ④ ②, ③の時系列変化 (複数の帯グラフ)
- ⑤ 商品の市場(需要)の時系列変化  
(実額の経時変化 棒グラフ + 折れ線(傾向))
- ⑥ 自分の関心ある産業や企業の業種の将来を展望する