

研究とは何か

目的：①研究とは何か，②科学者は何をしているのか，を知る。「研究とはどのような行為か，研究は何を目指して行うのか」を理解する。

(1) 研究とは何か

① 研究において行うこと

- ① なんらかの【 】を提起する
- ② その問題の解決に貢献する
- ③ その成果を【 】

この3つがそろってはじめて研究といえる。なお，学術的問題の解決に挑まなければ，いくら一生懸命に実験や調査を行っても研究とはいえない。

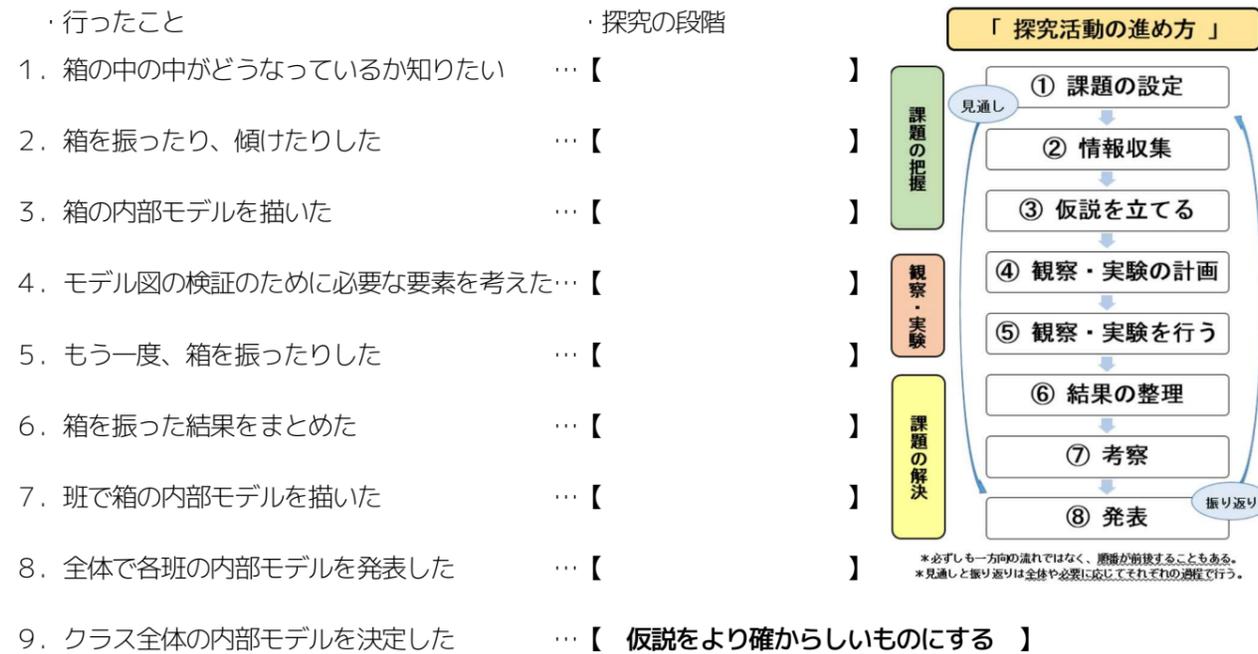
② 学術的問題とは何か

- ① 人類にとって，あるいは高校生の知識の範囲内では【 】である
- ② その解決を多くの人（高校生）が望んでいる

●未解決の事柄に取り組む。研究となり得ないテーマもあるので注意が必要。(資料プリント)

(2) Black Box の活動は研究(探究活動)ではどのような位置づけだったのか

Black Box の活動を言語化してみると



ここで決定した内部モデルは真の内部構造かどうかはわからない

●研究者はこのサイクルを繰り返しながら、研究を進めていく。

●教科書に載っているような内容も実は、仮説である。(前回のプリントを参照)

(3) 理科の実験と研究のちがい

	理科実験(従来型)	研究
目的	実験技術を習得し，知識を定着させる。	自分で立てた課題の解決に挑戦する。
特徴	・課題や解答はあらかじめ準備されている。 ・正しく実験を行えば誰でも解答にたどり着くことができる。	・課題は【 】。 ・正解が用意されているわけではないので，自身で考え、【 】を続けなければ結論にたどり着かない。

●課題研究は与えられるものではなく、個人個人が考え続けることが重要になる。

(4) 課題研究で身につけたい能力

① 科学的思考力を養う ←これが課題研究の一番の目的!

- ① 問題を発見する力，学術的問題を立てる力
- ② その問題の学術的意義を理解し，説明できること
- ③ 問題の解決のための，実験・観察・調査の計画を立てる力
- ④ 得られた結果から，論理的に結論を導く力
- ⑤ 得られた成果の学術的意義を説明できること

② 研究成果を他者に伝える技術を身につける

- ① わかりやすい論文や発表資料を作成する技術
- ② 効果的なプレゼンテーションを行う技術

③ 実験・観察・調査を遂行する力を培う

- ① 実験・観察・調査が失敗した原因を推察する力
- ② 改善策を打ち立てる力
- ③ 成功するまでやり遂げる忍耐力(レジリエンス)

④ 他者と協力して問題解決する能力を養う

感想

1年（ ）組（ ）番 氏名

1-3. クリティカルに考えよう～相関関係と因果関係～

(1) 相関関係と因果関係

2つのものの関係として代表的なものに、**相関関係**と**因果関係**がある。

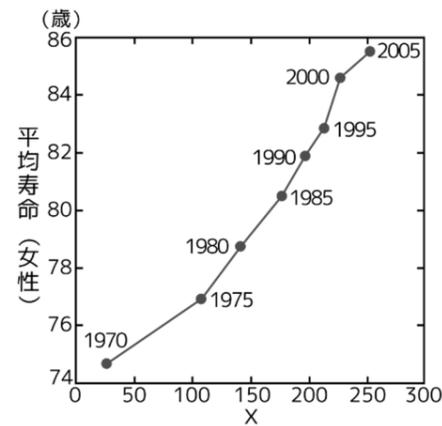
- 【1. 】**関係**…一方が増えれば他方も増える、あるいは一方が増えれば他方は減るといったような関係
- 【2. 】**関係**…一方の増加や減少が他方の増加や減少の**原因**となっているような関係

この2つは、目に見える現象としては同じで、「一方の増減と他方の増減が連動している」ということである。しかし、「**相関関係にある**」からといって、「**因果関係がある**」とは限らない。他に共通する要因があり、偶然そうになっているだけかもしれないので、因果関係の有無は慎重に考えなければならない。

ウォーミング・アップ～クリティカルに考えよう

①右のグラフは、あるものの量Xを横軸、平均寿命を縦軸にして、数十年間の変化をグラフにしたものです。Xの値は、1970年には50以下だったものが、1995年には200くらいに増加しています。Xと平均寿命には強い相関があって、Xが増えるにつれて平均寿命も上がっています。さて、このXは何でしょうか？

〈自分の予想〉



〈実際の答え〉 (経産省の統計資料より)

このグラフを見せられて「【3. 】健康になる」と主張されても、納得する人はいないでしょう。実際、このグラフが示す「2つのデータが同じ時期に同じように増えている」ことは

【4. 】の「表れ」くらいの関係というだけで、【5. 】が原因で寿命が延びていることを示しているわけではありません。だからといって「関係がない」というのは難しいですが、常識的には関係ないでしょう。少なくとも、このグラフからは「因果関係の有無」はわかりません。

(2) 「疫学的思考」の重要性

例えば、次のような問題を考えてみよう。

【問題】温泉で湯治をしたA病の患者のほとんど(99.9%)が治癒したというデータがある。ここから湯治はA病の治癒に有効だといってよいか？

「効果があったか、なかったか」を考えるとときには**疫学的な考え方が重要**になります。では、「湯治がA病の治癒に有効である」という仮説があったときに、湯治の効果を調べなければ何が必要か、考えてみましょう。

まず湯治に行ったときに「治癒した」が何人、「治癒しなかった」が何人かを調べます。今回の場合、湯治に行った場合の治癒率は99.9%ですから、1000人中999人が治癒したことになります。これで、「湯治がA病の治癒に有効である」と言っていよいよ気がしますが、実はそれでは足りません。

ここでは、「【7. 】」の「治癒した」は何人かと、「治癒しなかった」が何人か(表1-1の最右列の部分)も調べなければならないのです。湯治の効果を検証する場合にはこの4項目のどれが欠けてもダメなのです。例えば、次の表1-1のような結果であった場合はどうでしょうか？

表1-1

	湯治した	湯治せず
治癒した	999	999
治癒せず	1	1

このように、仮に、湯治に行かなかったA病患者も1000人いて、そのうちの999人は自然治癒して、1人だけ治らなかったとしたらどうでしょうか。要するにA病は、湯治に行っても行かなくても99.9%は治る

病気ということになります。この場合は、湯治に行って治った人も、湯治したから治ったのではなく、放っておいても治った人が湯治に行ったに過ぎません。湯治がA病の治療に有効であることを示していないのです。つまり、**単独のデータではどんなに高い確率で治ったといっても有効とは言えない**わけです。湯治がA病の治療に有効であることを示すには、例えば、表1-2のようなデータが必要です。

表1-2

	湯治した	湯治せず
治癒した	100	1
治癒せず	900	999

この表において、一番忘れられがちなのが、「何もしなかったし、効果もなかった場合 (今回の例における、湯治に行かなかったし、治癒もしなかった場合)」の数で、これを数えないケースが多い。一方、世の中に溢れている体験談というのは、「やったx効果あり」の数だけを数えていますから、疫学的にはまったく意味がないし、何の証明にもならないのです。

このように「**四分割表**」を用いて、**物事を考える癖**をつけると調子のよい宣伝に騙されることがなくなるので、ぜひ身に付けておきましょう。

【まとめ】

- ・相関関係から因果関係に簡単に飛び移ってはいけません。そういう議論に出会ったら、因果関係を逆向きにして考えてみる、あるいは共通の原因によって、相関関係が生じているのではないかと疑ってみよう。
- ・効果の検証をするには、疫学的思考が重要。四分割表を書いて考える癖をつけよう。

◇ トレーニング

まずは個人で練習問題①、②を考えてみよう。次に4人班を作って意見を共有しよう。

【練習問題①】

ある塾のポスターに「当塾の塾生の90%が〇〇大学に合格しました！」とありました。この塾が〇〇大学に合格するために効果があることを検証するには、どのようなデータが必要でしょうか。

【練習問題②】

糖尿病になった人は、そうでない人に比べて水分の摂取量が多い(データを取ると、糖尿病の重い人ほど、よく水を飲む)ということが分かりました。このことから、水を飲み過ぎると糖尿病になると言ってもよいでしょうか？



クラス()番号()名前()

選んだテーマ→

●課題を選んで調べてみよう

挙げられる問題

- ・
- ・
- ・
- ・
- ・
- ・
- ・
- ・

取り組むべき問題の現状

(この問題を選んだ理由)

(具体例)

(背景)

●企業や国連、その他国際機関などの取り組みを調べてみよう

取り組みをしている団体→ _____

(仕組み・具体例・成果など)

(2学期の初めの授業で発表を行うので、各団体の取り組みについて視覚資料があればこのプリントの裏やこの下のスペースに張り付けたり絵を描いたりするとより効果的な発表になります。)

1-4. 根拠をもって考えを述べる

(1) 論理的な文章

人に何かを伝えるときには論理的な文章であることを意識する必要がある。次の文章は論理的でしょうか？

- ・まなぶは昼寝をしたかった。だから、昼寝をしなかった。
- ・まなぶは昼寝をしたかった。だから、昼寝をした。
- ・まなぶは昼寝をしたかった。だから、授業中に昼寝をした。

さあ、隣同士で意見を交換してみてください。

まなぶの行動に対して論理的かどうかを決定する絶対的な【 】。読み手や聞き手が論理的だと感じる文章が論理的な文章である。

さて、次の文章は論理的でしょうか？

- ・金星には日本の宿泊施設がない。だから、金星に日本の宿泊施設を建てるべきだ。
- ・この学校には更衣室がない。だから、更衣室を作るべきだ。

さあ、隣同士で意見を交換してみてください。

この二つの文章は【 】という理由が【 】という結論を【 】。ここで注意することは、【 】、論理的か否か【 】ということである。

出典：小野田博一 PHP 研究所「十三歳からの論理ノート」

(2) 主張の基礎

①主張には【 (と)】が必要である

① 主張には根拠が必要である

やってみよう！！①

問：あなたの友人はひざの痛みで悩まされている。あなたはひざの痛みをヒアルロン酸が良く効くこと知っている。友人にヒアルロン酸を勧める文章を書いてみよう。

人に何かを勧める（主張する）には説得力が求められる。主張を述べたら根拠を述べなければならない。根拠があるから、「なるほど、その主張はもっともだ」と思えるのだ。根拠が、具体的で詳細であるほど、論理性が生まれる。

②根拠には理由とデータがある

根拠は、「理由」と「データ」から構成される。

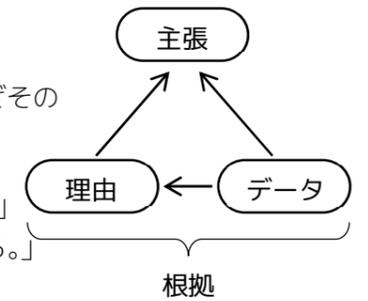
ここでいう「理由」とは、「主張」を導き出す理屈をいう。「理由」は、なぜその「主張」が成立するのかが答えとなる。先の問いで具体例を考えてみよう。

やってみよう！！②

例えば、主張は「ヒアルロン酸がひざの痛みに効くので利用すべきである。」

理由は「膝の軟骨のヒアルロン酸が増加するとひざの痛みが減るから。」

データは以下に示す。



内容	出典
健康な人で行った通常の3倍量1日360mgの摂取を4週間続ける安全性試験では、明らかな有害な兆候は観察されなかった。	論文
分子量が10万を超える物質はほとんど吸収されない。	論文
ヒアルロン酸の分子量は80万から120万とされる。最大で200万に達する可能性がある。	論文
テレビCMでヒアルロン酸を含有するサプリメントを紹介していた。	TV
有名YouTuberがヒアルロン酸配合サプリメントを動画で紹介していた。	YouTube
ヒアルロン酸の注射は変形性関節症の治療法のひとつとして利用されている。	論文

このような知識があなたにあるとして、先の問いにもう一度解答してみよう。

作成した文章を隣同士で共有しよう。どのデータを重要視したかも伝えよう。

文章を読み解く

【練習問題①】

以下は、読売新聞（2014年10月7日付）の社説「大学中退調査 経済的な負担を軽くしたい」の一部分である。この部分の最も中心となる主張と、その理由、データを指摘してみよう。

12年度に休学した学生は、6万7000人だった。そのうち、海外留学を理由にした休学は1万人にとどまる。
海外で異文化に接し、様々な経験を重ねる留学は、学生が成長する上で貴重な機会だ。
ところが、「卒業が遅れ、就職で不利になる」といった懸念が、学生には根強い。企業の間には、留学体験を積極的に評価する意識が広がってほしい。
学生が留学時に取得した単位を、日本の大学が卒業単位に認定するなど、留学しやすい環境を整えることも重要だ。

主張：

理由：

②理由が主張でもある

① 理由にも根拠が必要

理由は主張としての性格ももつ。したがって理由が主張なら、その理由にも根拠が必要となる。

② 理由の理由にも根拠が必要

さらにいえば、理由の理由も主張であるため、そこにまた根拠が必要となる。

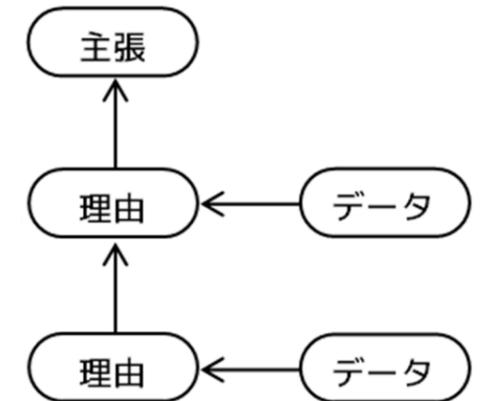
③ 理由が当たり前になったら根拠を述べない

理由が当たり前になるまで、その理由に対して根拠を述べることをくり返すことになります。理由が当たり前になったら、理由に対して根拠を述べる必要はなくなります。聞き手を説得する必要のない、当たり前の主張に根拠は不要だからです。

【練習問題②】

以下の主張を、根拠を掘り下げた図（左ページ参照）で表現してみましょう。ただし、論理的な分析をするには、下記に記載されていないことも考慮して図式化する必要があります。

「当社は、英語を公用語とすべきです。なぜなら、質の高い社員を採用できるからです。英語を公用語としている楽天の三木谷社長によれば、『(楽天が)日本で採用したエンジニアの70%は外国人』だそうです」



感想

1年（ ）組（ ）番 氏名

1-5. パラグラフ・ライティング~(パラグラフ内の構造)

論文やレポートなどの論理的な文章を書くための世界標準の文章技法であるパラグラフ・ライティングを学習します。

まずは、次の文章（レポートの一部）を読んでください。

中国や東南アジアでは、竹は高さ 100mを超えるビルの建築現場でも足場の材料として用いられる。これは、乾燥させると十分な強さと軽さがあるためである。また、形が円柱状で中空である特徴を使って、節を抜いてパイプ状にしたものを、笛などの楽器に用いられることもある。その葉を食物としている動物も多く、主食としている動物の代表にはジャイアントパンダがあげられる。竹の若いものはタケノコと呼ばれ、日本を含めアジアでは広く料理に用いられている。このように竹は多目的に利用される植物である。

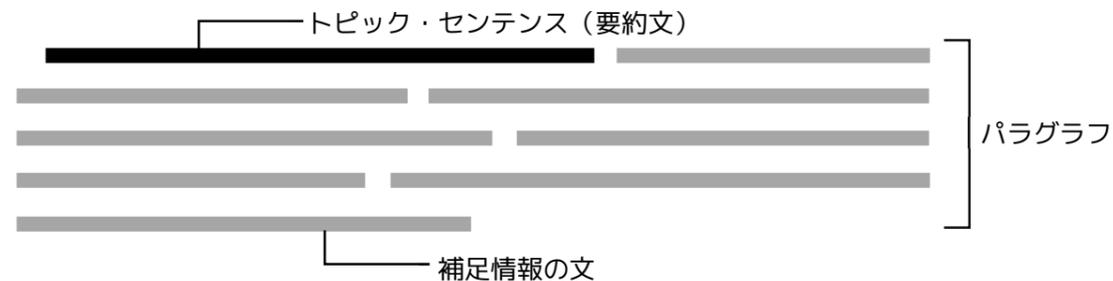
この文章を読んでどのように感じましたか。一部論理的に不適切な部分もありますが、たぶん多くの方が違和感なく読めたのではないのでしょうか。しかし、このような文章は、欧米人には「何が言いたいかわからない」と感じられるようです。では、どのように表現すれば良いのでしょうか？

①パラグラフとは

(1) パラグラフの定義

パラグラフとは、1つのトピックを説明したセンテンス（文）の集まりのことです。

パラグラフは、原則として、1つのトピック・センテンス（要約文）と、複数の補足情報の文で構成します（下図参照）。



(2) パラグラフと段落とは違う

論文やレポートなどのパラグラフには、1つのトピックを述べるという決まりがあります。手紙や小説などの段落には、そのような明確な決まりはありません。さらに、パラグラフには、トピック・センテンス（要約文）という概念があります。段落の中で一つの内容のまとまりを表す意味段落であればパラグラフに近いといえます。しかし、意味段落には、トピック・センテンスという概念は明確にはありません。ここが、パラグラフと意味段落の異なるポイントです。

次の2つの文章は、いずれもアフリカにあるバオバブという木について書いたものです。さて、【例1】と【例2】のどちらが良い文章でしょうか。グループ内で、どちらの例が良いのかと、そう判断する理由を考えてみよう。

【例1】

バオバブは多目的に使われる木である。西アフリカでは、幹の下の方の樹皮がはがれたバオバブの木をよく見かけるが、これは現地の人たちがバオバブの皮をはいでロープにしているためである。また、バオバブの葉は食用となり、緑色のソースを作るのに使われている。そして実はビタミンCが豊富で、種子の周りについた部分を水に溶かし、砂糖を加えた飲み物が売られている。

【例2】

バオバブはアフリカ大陸には1種類だけが分布しているが、マダガスカルにはさらに7種、そしてオーストラリアには2種が分布している。バオバブの不思議な形はあちらこちらで神話や伝説を生み、サン＝テグジュペリの有名な小説、『星の王子様』にも登場する。そしてバオバブは樹皮がロープに、葉は野菜として、そして実は飲料に用いられている。

●良いのは _____

●その理由（「例○は△△であるが、例◇は××であるので」のように答えよう）



▲星の王子様に出てくるバオバブの木（右）

②パラグラフ内の構造とセンテンス

パラグラフ・ライティングを書く上で重要なパラグラフ内の構造を学んでいこう。

- ①パラグラフは、原則として、1つのトピック・センテンス（要約文）と、複数の補足情報の文で構成する。
- ②パラグラフの構造の中で特に重要なのは、トピック・センテンスとセンテンスどうしのつながり。

(1) トピック・センテンス

トピック・センテンスは、パラグラフの中に書かれているトピック（主題）を一文で表すものです。前ページの【例1】であれば、文頭にある「バオバブは多目的に使われる木である。」という文章がトピック・センテンスであり、このパラグラフでいいたいことを一文でまとめたセンテンスになっています。

トピック・センテンスはパラグラフの最初に置かれます。【例1】であれば、「バオバブの用途は多目的」というアイデアをあらかじめ提示し、その後で具体的にどのように多目的かを説明しています。つまり、パラグラフで何をいいたいのかを先に宣言しておいて、その後ろに補足をつけるわけです。トピック・センテンスがパラグラフの先頭にあると、パラグラフの先頭だけを読んでいけば論文の意味がつかめるようになります。したがって、パラグラフ・ライティングで書かれた文章は、速読が可能です。

トピック・センテンスを最初に置かないと、パラグラフで何をいいたいのかがわかりにくくなります。次の【例1'】は、【例1】の文の順序を入れ替え、トピック・センテンスを最後にもってきたものです。【例1'】では、最後まで読まないと、そのトピックがわかりません。

【例1'】

西アフリカでは、幹の下の方の樹皮がはがれたバオバブの木をよく見かけるが、これは現地の人たちがバオバブの皮をはいでロープにしているためである。また、バオバブの葉は食用となり、緑色のソースを作るのに使われている。そして実はビタミンCが豊富で、種子の周りについていた部分を水に溶かし、砂糖を加えた飲み物が売られている。このようにバオバブは多目的に使われる木である。

(2) セカンド・センテンス

セカンド・センテンスは、トピック・センテンスを受けて、次にくるサポーティング・センテンスへとスムーズにつなぐ役割をします。

(3) サポーティング・センテンス

サポーティング・センテンスは、トピック・センテンスを意味的に補強するための、時系列的に並ぶものや、因果関係などの一貫性をもったいくつかのセンテンスです。

(4) コンクルーディング・センテンス

コンクルーディング・センテンスは、通常パラグラフの最後に置かれるまとめのセンテンスです。コンクルーディング・センテンスの使い方は、パラグラフの内容を要約することです。一般論として、コンクルーディング・センテンスをつけるほうが、そのパラグラフの説得性が増し、また次のパラグラフへとつなげやすくなります。

コンクルーディング・センテンスは省略可能な場合もあります。パラグラフは、小さなブロックです。トピック・センテンスで既に結論的なことが示されている場合、またすぐにコンクルーディング・センテンスで同じことを繰り返す必要はなく、その場合にはコンクルーディング・センテンスを省略してもかまいません。すでに説明したトピック・センテンスの位置や用法は守るべきルールといってよいですが、コンクルーディング・センテンスの使用は、パラグラフごとに、その都度の判断によります。

以下の【例3】は【例1】にセカンド・センテンスとコンクルーディング・センテンスを加えたものです。

【例3】

バオバブは多目的に使われる木である。バオバブがどのように利用されているかをみてみよう。西アフリカでは、幹の下の方の樹皮がはがれたバオバブの木をよく見かけるが、これは現地の人たちがバオバブの皮をはいでロープにしているためである。また、バオバブの葉は食用となり、緑色のソースを作るのに使われている。そして実はビタミンCが豊富で、種子の周りについていた部分を水に溶かし、砂糖を加えた飲み物が売られている。皆さんも、アフリカを訪れたらバオバブにどのような用途があるか調べてみよう。

コンクルーディング・センテンス

練習問題

前ページの【例2】は、パラグラフの中でいいたい主題（トピック）がいったい何であるのかわからず、論文・レポートの中のパラグラフとしては不適切でした。【例2】の、バオバブの種類と分布に着目して、パラグラフを書き直してみよう。なお、トピック・センテンスは、「バオバブはユニークな分布をしている」とします。

【予備知識】（取捨選択して利用してください）

- ・全世界には10種類のバオバブがある。
- ・8種類はマダガスカルに分布。そのうちの1種類はアフリカ大陸にも分布。
- ・マダガスカルの正式名称は、マダガスカル共和国であり、アフリカのインド洋に浮かぶマダガスカル島を領土としている。
- ・アフリカ大陸は広大であるにも関わらず、1種類のバオバブしか存在しない。
- ・アフリカでは、バオバブはロープづくりや食用など多目的に利用される。
- ・アフリカには樹皮がはがれたバオバブの木がある。
- ・アフリカを代表する木とされているバオバブは2種類がオーストラリアに分布している。
- ・このような分布をする樹木の属は、バオバブ以外にはほとんど例がない。

1-6. パラグラフ・ライティング~(パラグラフ間の接続)

パラグラフとパラグラフを接続して、文章全体を書くための基本を学習しましょう。

③パラグラフを接続する

(1) パラグラフのつながりをつくるのはアウトライン

パラグラフ内部でのセンテンスとセンテンスのつながりと同様に、文章中におけるパラグラフどうしにもセンテンスとセンテンスの関係とまったく同じような構造が必要です。

以下にはバオバブのアフリカでの重要性についてという題名の文章の各パラグラフのトピック・センテンスを抜き出したものです。これらに違和感がありますか？ある・ないに○をつけて、違和感があればその部分を抜き出してみましょう。

「バオバブはアフリカで多目的に使われている。」
 「バオバブはアフリカの神話によく登場する。」
 「バオバブはオーストラリアの神話にも出てくる。」
 「バオバブを切ることはアフリカではタブーである。」
 「アフリカではバオバブを現在でも植えている。」

違和感が（ある・ない）	違和感があるのは 「 」
-------------	--------------------

このように、各パラグラフのトピックだけを抜き出して並べたものをアウトラインと呼びます。長い文章でもアウトラインに注目して読めば、その文章の概要が分かるようになっていきます。

今回のアウトラインでは、【
】のことを述べているパラグラフが文の題名と合わず、不必要な情報になっています。

こうした論文の主題から外れるパラグラフは取り除かなければなりません。論文の読み手の思考は、主題とは外れたパラグラフのところまで、一回切れてしまいますから、読み手の理解の助けにならないばかりか、かえって邪魔をしてしまいます。

(2) パラグラフをつなぐ

複数のパラグラフが並ぶ場合、パラグラフどうしをスムーズにつなぐために主語を繰り返したり、適切な接続詞や指示代名詞を入れたりして、パラグラフどうしのつながりを明確にします。

下の文章中の「この用途」が何を指しているか考えてみよう。

バオバブは多目的に使われる木である。西アフリカでは、現地の人たちがバオバブの皮をはいでロープにしている。またバオバブの葉は食用となり、緑色のソースを作るのに使われている。そして、実は種子の周りについた部分を水に溶かし、砂糖を加えて飲み物を作るのに使われている。

この用途はビタミンが不足しがちな農村部では重要である。アフリカでは、野菜栽培は一般化しておらず、灌水（かんすい）ができる恵まれたところに限られている。さらに野菜は都市部に供給するための、換金作物として作られている場合が多く、農村部の人々の口にはなかなか入ることがない。このため全般的にビタミンの摂取が不足しており、バオバブがビタミンの供給源となっている。

文中に出てくる「これ」や「それ」が何を指しているのかがわかりにくい文章は、論文・レポートの文章としては悪文です。今回の文章では、その後の文章を読んでもソースなのか飲み物なのかを判断することはできません。

一番簡単な対策は指示代名詞を使わないことです。見た目には同じ言葉の繰り返しになり、文章としては若干しつこくなるかもしれませんが、しかし、意味を明確にする、誤解を受けないようにするという点ではとても重要です。

例えば以下の文章では「この用途」を使っていないので、対象が明確になっています。

バオバブは多目的に使われる木である。西アフリカでは、現地の人たちがバオバブの皮をはいでロープにしている。またバオバブの葉は食用となり、緑色のソースを作るのに使われている。そして、実は種子の周りについた部分を水に溶かし、砂糖を加えて飲み物を作るのに使われている。

バオバブの葉のソースは、ビタミンが不足しがちな農村部では重要である。アフリカでは、野菜栽培は一般化しておらず、灌水（かんすい）ができる恵まれたところに限られている。さらに野菜は都市部に供給するための、換金作物として作られている場合が多く、農村部の人々の口にはなかなか入ることがない。このため全般的にビタミンの摂取が不足しており、バオバブがビタミンの供給源となっている。

(3) 接続語を活用する

センテンスとセンテンス、あるいはパラグラフとパラグラフをつなぐために使うのが接続語（英語では signal words）です。接続語をうまく使えば文章は非常に読みやすくなります。逆に使い方を誤ると、読み手にとって読みにくく、説得力の低い文章になります。

「しかし」など、一般的に転意のために用いられる言葉を接続語として多用すると、話の流れが途切れ、トピック・論点が非常にわかりにくくなります。日本人の文章は「しかし」が多用されているものが目につき、文章の流れを損ねています。

④オピニオン・エッセイの組み立て

オピニオン・エッセイも論文と同じように、「序論」(Introduction)、「本論」(Body Paragraphs)、「結論」(Conclusion)の3部構成で組み立てましょう。それぞれの部分を作成するときのポイントを以下に示します。

(1) 序論 (Introduction)

文章の冒頭(「序論」の最初)には、読者の興味をひく**導入文**(Hook)をおき、読者の心をつかみましょう。逸話(一般にあまり知られていない興味深い話)や問いかけ、読者にもっと知りたいと思わせる意外な発言や事実などが、導入文として効果的です。

・導入文に続く文では**背景**にある情報について述べ、読者になぜこの問題が重要なのかを説明します。背景の部分では、歴史や関わりのある人物、その人物が成し遂げたかったことや、どのようにして彼らを魅了したか等の情報を提示するとよいでしょう。

・「序論」の最後の文では、**文章全体において最も主張したい意見(論旨)**を述べます。

＊オピニオン・エッセイでは最初に結論を示してしまうと少し退屈な文章になってしまうので、例外的に導入文から始めます。したがって、「序論」では「論旨」がトピック・センテンスも兼ね、通常パラグラフの最後に置かれます。

(2) 本論 (Body Paragraphs)

・「本論」は論旨を発展させる複数のパラグラフで構成します。

・「本論」のパラグラフは基本通りトピック・センテンスから始め、その後にはサポーターティング・センテンス、コンクルーディング・センテンスと続けましょう。

・サポーターティング・センテンスで、理由や事実・詳細の説明などによってトピック・センテンスをサポートし、書き手の意見を読者が容易に理解できるようにしましょう。

・「本論」の最後のパラグラフでは、**反対意見(反論)**を紹介するトピック・センテンスを立てましょう。そして、さらにその**反対意見に対する反論**を述べます。このパラグラフでは、反対意見の弱点を指摘するとともに、自らの意見のほうが有力であることを示しましょう。

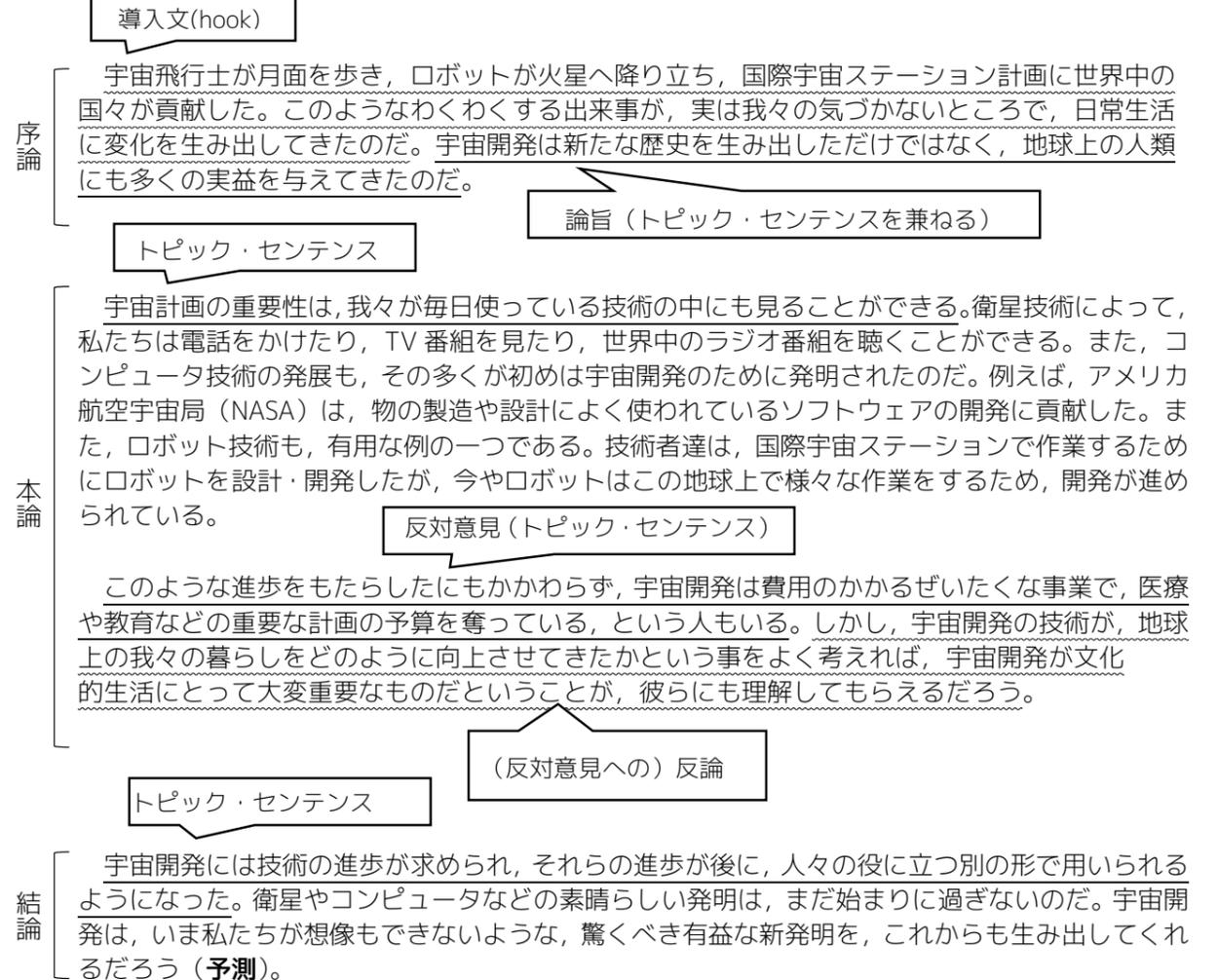
(3) 結論 (Conclusion)

・「結論」では書き手の意見を、論旨とは異なる表現や、より説得力のある言葉で再び述べます。

・「結論」の部分には、予測や警告、書き手の意見を補強するその他の論評などを書くこともできます。

オピニオン・エッセイの例

宇宙開発と私たちの暮らし

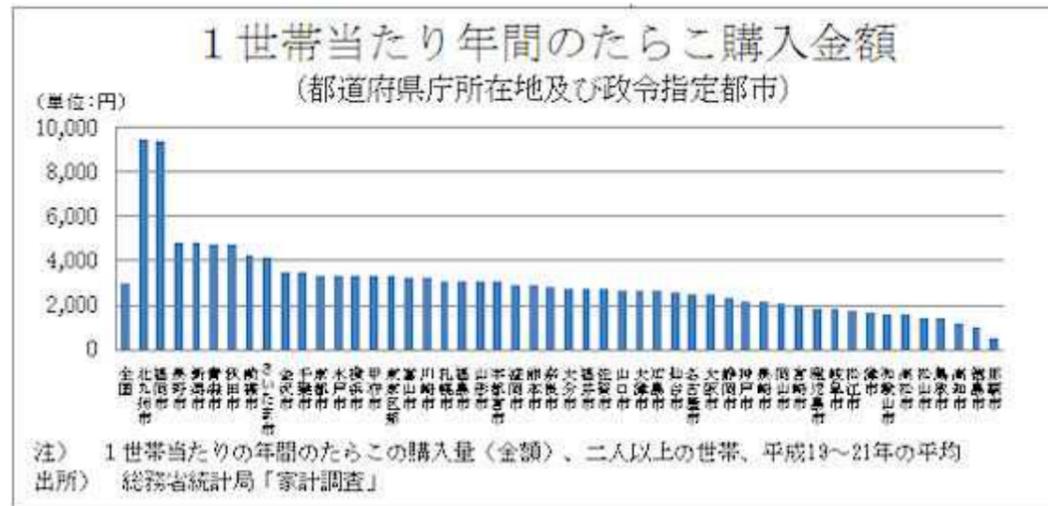


2-5. グラフや表の規則 ～どんな表し方がある？～

棒グラフ 【 】

たとえば・・・

日本列島は東西・南北に長いので、どんなものを食べているか、地域によってかなり特色があります。ここでは、総務省統計局「家計調査」を使って、たらこの消費量にどのような地域特色があるか、みてみましょう。



これをみると、福岡県の北九州市、福岡市でのたらこ購入量が飛び抜けて大きいことが一目でわかりますね。福岡は「辛子明太子」で有名ですから、ご家庭でたらこを買う量も多い、ということでしょう。(「世帯」という言葉は耳慣れないかも知れませんが、「いっしょに住んでいる家族のこと」と思って下さい。)

どんなときに使うの？

棒グラフは、縦軸にデータ量を取り、【 】を表したグラフです。(稀に縦横が逆の場合もあります。) データの大小が、棒の高低で表されるので、データの大小を比較するのに適しています。上記の例だと、北九州市、福岡市でのたらこ購入量が他と比べてどんなに多いか、一目でわかりますよね。

気をつけることは？

棒グラフを描くときに、データをどの順に並べるかは、とくに決まりはありません。ただし、あまり意味もなく並べてもグラフが見にくいので、

- ① データの多い順(または少ない順)に並べる。・・・上記の例
- ② 都道府県データの場合、北から順に並べることもある。
- ③ 五十音順に並べる。
- ④ 横軸が年や月といった時間軸である場合、時間の順に並べる。
- ⑤ 質問に対する回答を並べる場合、質問票の順と同じ順に並べる。
などの方法をとります。

その他には？

先ほど紹介したのは、棒グラフのうちでも、もっとも単純なものですが、もっと複雑な棒グラフもあります。そういった複雑なグラフのいくつかを紹介しましょう。

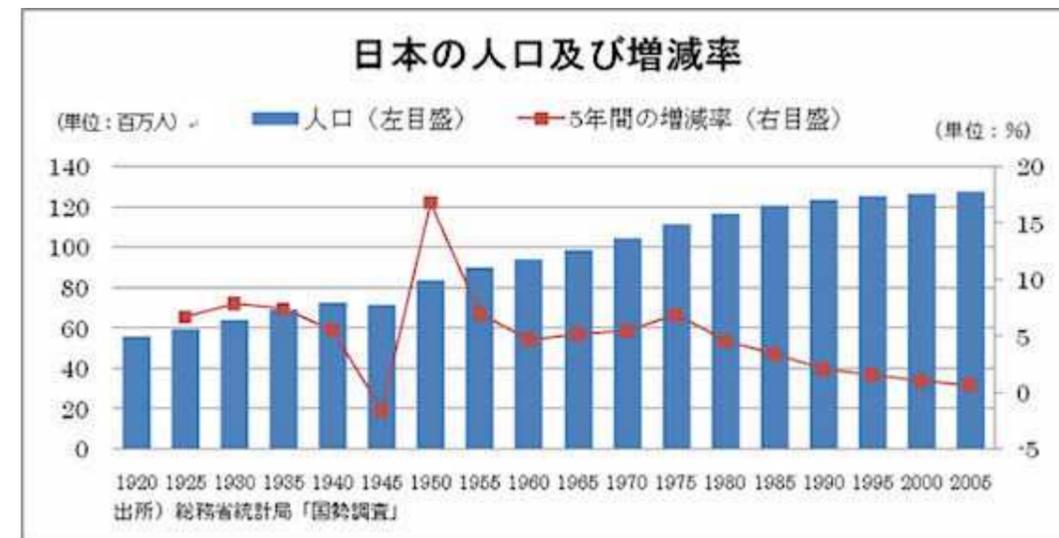
① 積み上げ棒グラフ

1本の棒に、複数のデータを積み上げて表示したもの。

量の変化・差が面積や高さでわかる!



② 棒グラフと折れ線グラフの複合グラフ



折れ線グラフ 【 】

たとえば・・・

たまごは、昔は「物価の優等生」と呼ばれ、様々なものの値段が変動する中で価格が安定していたのですが、最近では、「たまごの値段が上がった」というニュースも見かけるようになりました。たまごの値段の変化を、総務省「消費者物価指数」で見参みましょう。



ここでは、たまご（鶏卵）の価格の年平均をグラフにしました。ここで使った「消費者物価指数（平成17年基準）」は、平成17年の平均価格がちょうど100になるように計算されています。

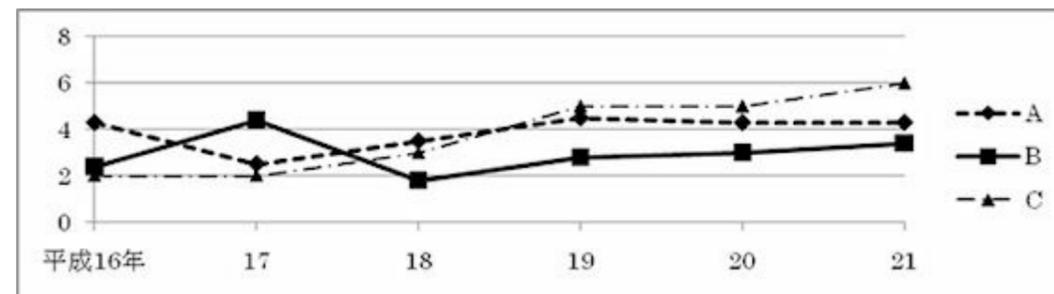
これをみると、たまごの値段もかなり上下動していることがわかります。ニワトリの飼料は輸入穀物に頼っていること、養鶏場の暖房等の費用もかかることから、たまごの価格も、国際的な穀物価格や原油価格の動向に左右されやすい、という側面もあります。

どんなときに使うの？

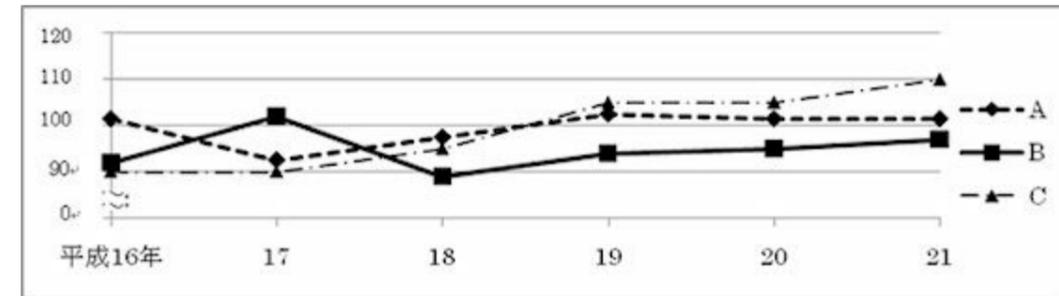
折れ線グラフは、横軸に年や月といった時間を、縦軸にデータ量を取り、それぞれのデータを折れ線で結んだグラフです。線が右上がりならその期間はデータが増加（上昇）、右下がりならデータが減少（下降）していることになるので、データの増減を見るのに適しています。

気をつけることは？

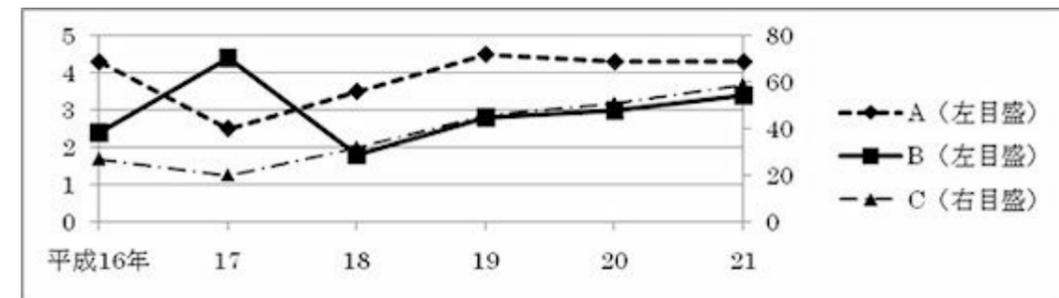
折れ線グラフでは、複数のデータを一つのグラフに重ねて描き、「こちらのデータは増加しているが、こちらは減少」という比較をすることがありますが、その場合、線の区別が付きやすいよう、線を色分けしたり、実線と破線を使い分けたりします。



また、折れ線グラフの縦軸の目盛りは、ゼロから始めるのが普通ですが、あまり数字に変化がなくて見にくいときは、縦軸に波線を入れて途中を省略することもあります。



また、Cだけ数値が大きく違って、一つのグラフに描きにくい、という場合もあります。その場合は、Cだけ右目盛りで表示する、ということにして、一つのグラフに収めることもできます。

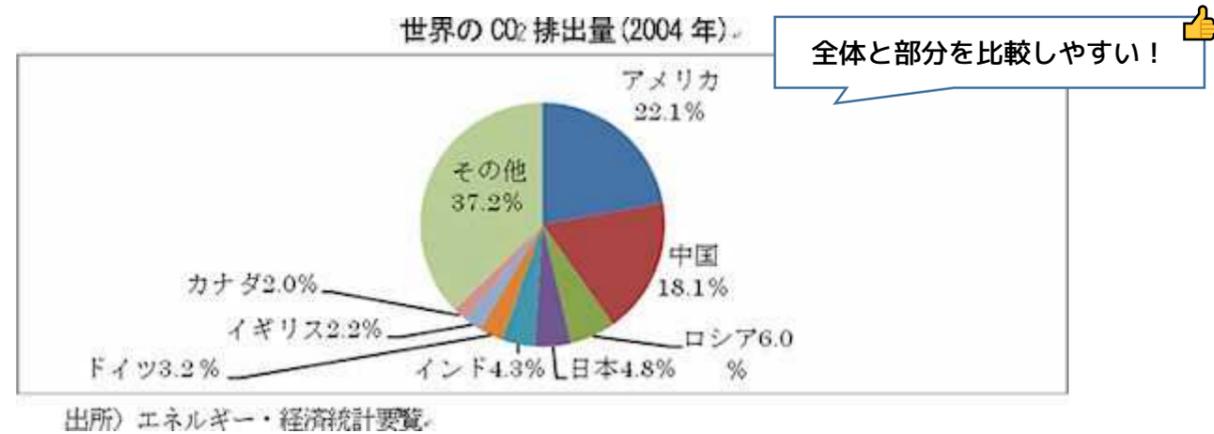


スッキリ変化だけ見やすい！

円グラフ【 】

たとえば・・・

最近、「地球温暖化防止のため、二酸化炭素（CO2）排出量を減らそう」「日本が率先して CO2 削減に努力すべきだ」とのニュースをよく見かけます。いったい、どの国がどのくらい、二酸化炭素を排出しているのでしょうか。



全体と部分を比較しやすい!

アメリカと中国の CO2 排出量が飛び抜けて多いこと、上位 4 か国（アメリカ、中国、ロシア、日本）で全体の半分以上を占めている、等がわかります。

どんなときに使うの？

円グラフは、円を全体として、その中に占める【 】を扇形で表したグラフです。扇形の面積により構成比の大小がわかるので、構成比を示すのに使われます。

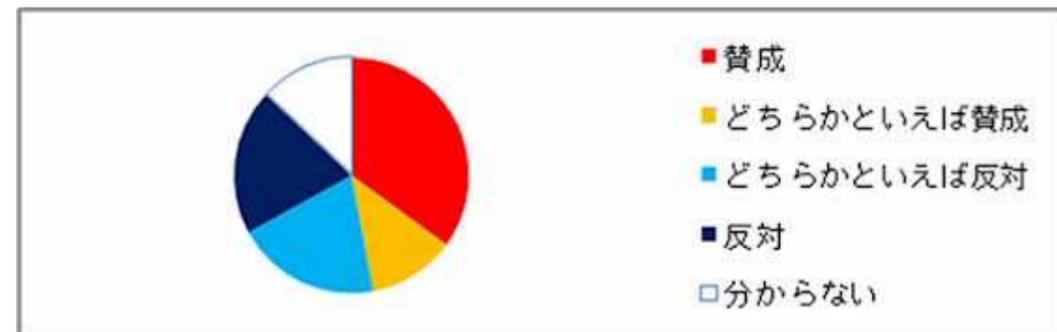
気をつけることは？

データは、時計の針の 12 時の位置から時計回りに、大きい順に並べます。

「その他」はいくら大きくても、一番最後に表示します。

あまり扇形が小さくなるとグラフが見にくくなるので、構成比が小さいものは、まとめて「その他」にしてしまった方がよいでしょう。

なお、「〇〇に賛成ですか」のような質問に対する回答を円グラフに表示する場合など、必ずしもデータの大きい順に並べないこともあります。「賛成」と「どちらかといえば賛成」を合わせて過半数かどうか、ということが一目でわかるようにする方が便利だからです。



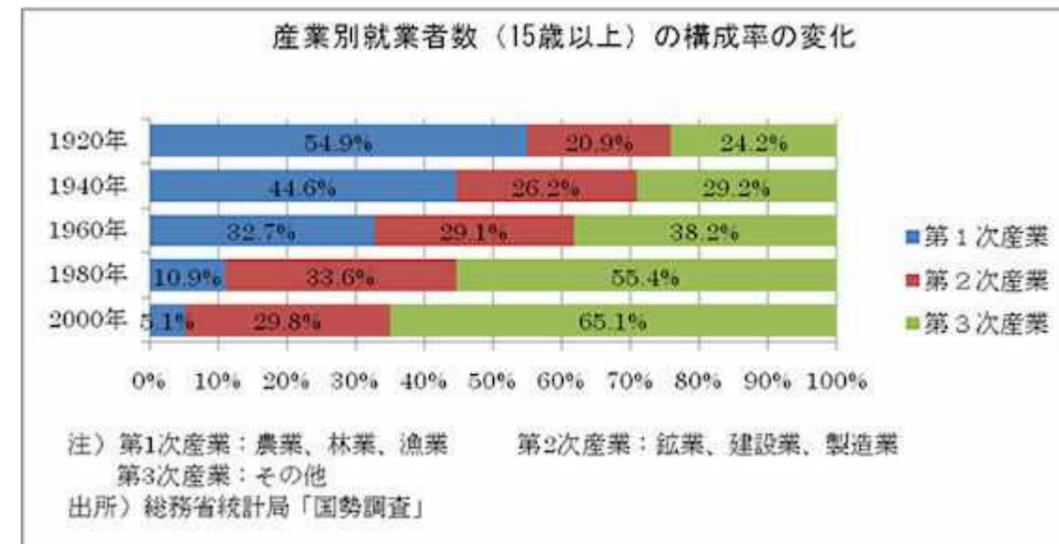
円グラフを描くときは、合計が 100%になるようにします。上の例で「わからない」を除いてしまうと合計が 100%にならなくなりますが、それで円グラフを描いてはいけません。

また、複数回答を認める質問の場合、合計が 100%を超えますが、このような場合も円グラフにはしてはいけません。

帯グラフ【Bar chart】

たとえば・・・

「最近、農業をする人の割合が減ってきた」との話を聞きますが、総務省「国勢調査」で、第 1 次産業・第 2 次産業・第 3 次産業別の就業者数の割合の変化をみてみましょう。



ここでは、仕事をしている人の数ではなく割合を知りたいので、棒の長さをそろえ、それぞれでの構成比をみてみました。1920 年では第 1 次産業で働いている人が全体の半分以上であったのに、この割合は低下を続け、現在では 5%程度であることがわかります。

どんなときに使うの？

帯グラフは、長さをそろえた棒を並べ、それぞれの棒の中に構成比を示すことによって、構成比の比較をするためのグラフです。

気をつけることは？

構成比をみるのが目的なので、棒の長さは全て同じにします。

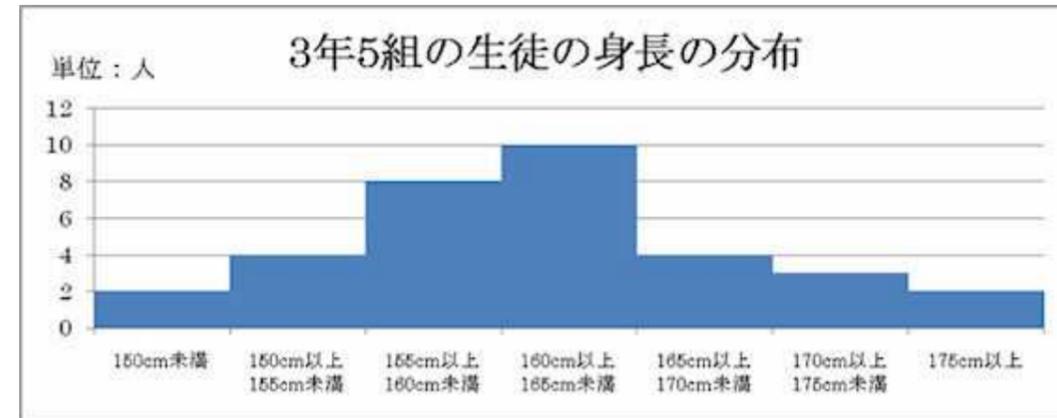
また、項目を並べる順番を途中で変えると、割合の変化がグラフを見てわからなくなってしまうので、一つのグラフの中では順番は変えないでおきます。

（上の例では、途中から第 3 次産業の就業者数が一番多くなっていますが、多い順に並べることはせずに、すべての年次にわたって第 1 次産業・第 2 次産業・第 3 次産業、の順に並べています）

ヒストグラム【 】

たとえば・・・

クラスの中にも、背の高い人、低い人いろいろいます。どれくらいの身長の人何人いるか、グラフで示してみましょう。



160cm 以上 165cm 未満の人が一番多いことがわかりますね。

どんなときに使うの？

ヒストグラムは、データの【 】具合をみるのに使われます。
横軸にデータの階級を、縦軸にその階級に含まれるデータの数（人数、個数など）をとって棒グラフで表します。

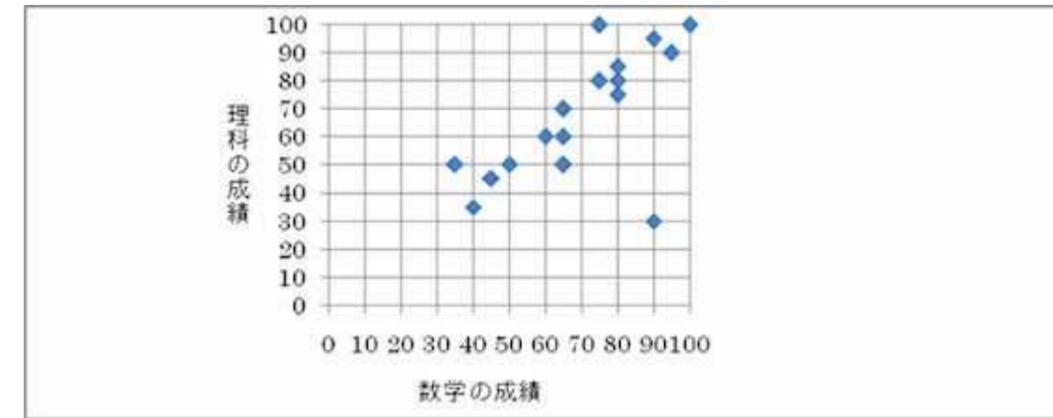
気をつけることは？

データの階級幅が異なるときには、棒グラフとは異なった扱いが必要です。
例えば、上記の例で、「165cm 以上 170cm 未満と 170cm 以上 175cm 未満のところは人数も少ないから、まとめてしまおう」とした場合、「165cm 以上 175cm 未満 7人」となりますが、それをそのままグラフに描くと、階級をまとめて人数が増えただけなのに、グラフの高さが高くなってしまって、誤解してしまうおそれがあります。そのため、そのような場合には、階級幅が2倍なので横幅を2倍にし、その代わりに高さを半分にして表示します（つまり、面積がデータの個数に比例するように描きます）。
また、グラフの両端（上の例では「150cm 未満」と「175cm 以上」）も、高さを隣よりも、（その階級の幅は5cmより長いので）低く表示します。
ヒストグラムを描く際には、「階級数をいくつに分ければよいか」というのが問題になります。通常は、5～10 くらいの階級数でヒストグラムを描いてみて、あまりデータの散らばりが見られなければ階級数を変えてみる、という方法をとります。

散布図【 】

たとえば・・・

「数学が得意な人は理科も強い」とよく言われますが、本当にそうなのか、クラスの子の点数をグラフにしてみました。



これを見ると、確かに、数学の成績と理科の成績には関係がありそうに見えますね。

どんなときに使うの？

散布図は、縦軸と横軸にそれぞれ別の量を取り、データがあてはまる場所に点を打って示す（「プロットする」といいます。）グラフです。2つの量に関係があるかどうかをみるのに使います。

気をつけることは？

散布図でわかることは、2つの量の間に関係があるかということだけであり、因果関係（どちらかが原因となって、もう一方が起こる）を示すものではありません。
例えば、働いている人について、血圧と給料の関係を散布図に描いたとします。普通は、年齢が高い人ほど血圧が高く、また年齢が高いほど給料も高くなるので、「血圧と給料には関係があります」という散布図になります。
でも、これから、「血圧を高くすると、給料が上がります」ということにはなりませんよね。

2-6. グラフの注意点：誤解を与えるグラフ、間違えやすいポイント

前回学んだように、グラフは情報を伝えるために重要なツールとなる。それは、グラフを見たときに感覚的に情報をとらえることができるからである。しかし、不適切な描き方をしたグラフの場合には聞き手や読み手に誤解を招くようなものもある。今回の授業では具体的なグラフをもとに何が問題となるか考えていきましょう。

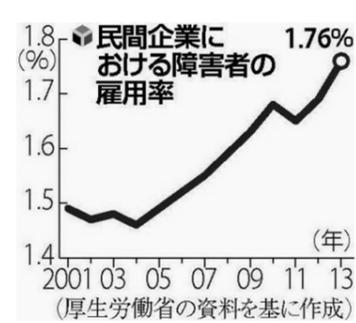
次の6個の画像はあるデータをまとめたグラフである。これらのグラフには見る人に誤解を与える可能性が高い表現が使用されています。どの部分がそれにあたるでしょうか？

+α グラフを作成した側にはどのような意図がありそうでしょうか。

(1) おみくじ 100枚中の凶の割合



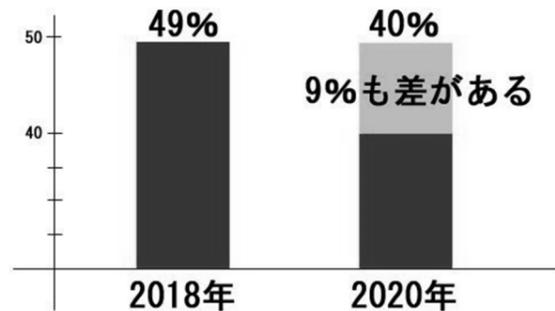
(2) 民間企業における障がい者の雇用率



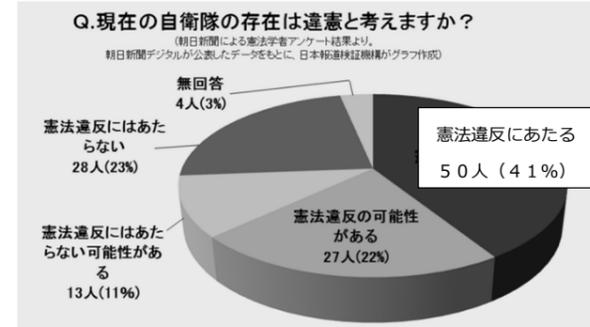
誤解を招く表現・意図

誤解を招く表現・意図

(3) %の差を比較する



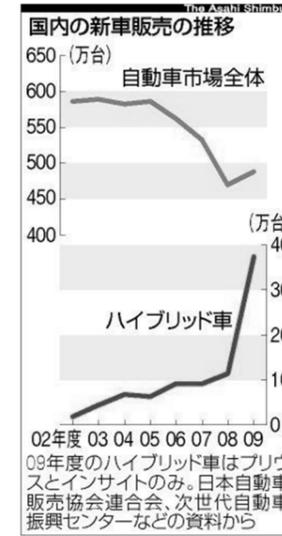
(4) 自衛隊について意識調査



誤解を招く表現・意図

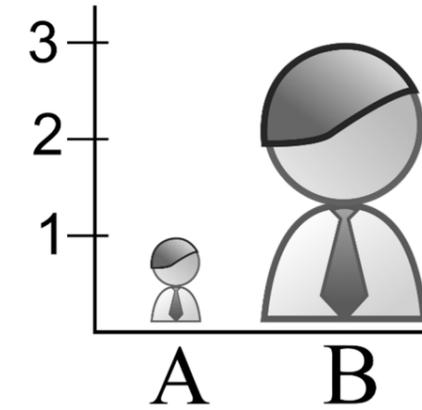
誤解を招く表現・意図

(5) 車の販売台数



誤解を招く表現・意図

(6) A、Bの比較 絵柄を使用



誤解を招く表現・意図

(1) ~ (6) までのグラフを正しいグラフにするためにはどのように改善すればよいだろうか。改善点を考えてみよう。

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

次の実験を行った結果をグラフにした。

実験：気温とある店でのアイスの販売個数を調べた。

実験結果を以下の表に示す。

表1：気温とアイスの販売個数

温度	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
アイスの販売数	14	20	28	30	40	70	80	90	80	60

表からグラフを作成した。

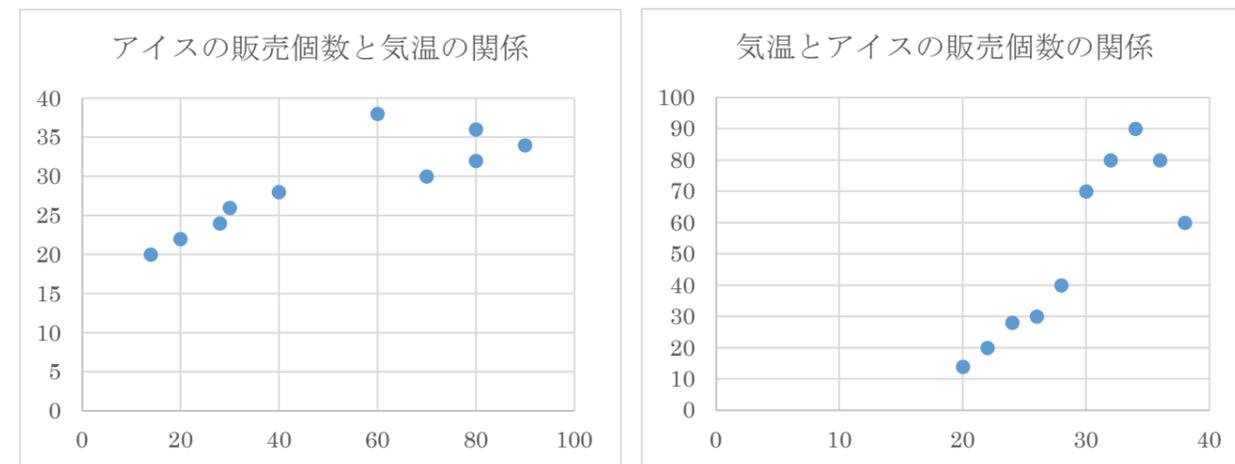


図1：気温とアイスの販売の関係

どちらのグラフが適当でしょうか？（軸のタイトルはわざと省略しています）

実験などで、原因となる要因を（ ）といい、結果として表れるものを（ ）という。

グラフでは特段の事情がない限り横軸に（ ）をとり、縦軸に（ ）をとる。

このグラフから言えることを考えてみましょう。

課題研究インターンシップ実施について

S S H開発部

目的 2年生が実践している課題研究の様子を知ること、来年度から自分たちが行う課題研究の研究活動がどのような形式で進んでいるかを理解し、自分の研究のイメージを膨らませる。2年生は、1年生に研究の内容を説明する中で、研究の目的等を明確化するなどの理解を深める機会とする。また、1年生に対し説明する経験を通じ、プレゼンテーション能力を高める機会とする。

日時 【理系】 仮

10/25 (火) 5・6限

10/28 (金) 5・6限

11/10 (木) 3・4限

【文系】

11/17 (木) 6限

方法 【理系】

1年生はクラス内でグループを作り、物理・化学・生物の各実験室に訪問し、見学並びに2年生へのインタビューをする。2年生は研究の説明を行う。ローテーションは物理・化学・生物の各実験教室を順番に各10分×3教室で行う。グループはそれぞれ1～4組は6グループ、5～10組は8グループ作る。

【文系】

2年生が1年生のHR教室に訪れ、自分たちの研究内容や進捗状況を説明する。その後、質疑応答を行う。

詳細 【理系】

10/25 (火) 5限：1－7

6限：1－8

10/28 (金) 5限：1－3・4 6限：1－1・2

11/10 (木) 3限：1－9・10 4限：1－5・6

※10/27 (木) の探究基礎と時間割変更を行う

【文系】

11/17 (木) 6限：1年生全クラス

その他

新型コロナウイルス感染症対策として、密になることを避ける。質疑応答なども適切な距離をとって行う。また、活動中はマスクの着用を徹底させる。なお、1年生は2年生が使用している実験器具等には触れない。

課題研究インターンシップ（1年生）実施概要

1. 準備（10月20日（木）探究基礎の授業にて）

- ・概要説明
- ・班分け

クラスを8グループに分ける。

（1～4組は1～6班の番号を、5～10組は1～8班の番号を振ってください。）

- ・インタビュー原稿の作成

2. 当日のタイムスケジュール（5限の場合）

13:20～13:30 教室で、本時のタイムスケジュール、移動経路の確認、移動（10分）

13:30～13:40 物理室 化学室 生物室

（移動3分） ↓ ↓ ↓

13:43～13:53 化学室 生物室 物理室

（移動3分） ↓ ↓ ↓

13:56～14:06 生物室 物理室 化学室

～14:10 教室へ移動

*別紙ローテーション表配布

3. 実験室での内容

2年生の代表班より、研究内容の説明等（3分）

2年生へのインタビュータイム（4分）

教室内を自由に見学・質問等（3分）

4. 担当教員の役割

13:20～13:30 注意事項等の連絡・移動の指示を行う

13:30～14:10 実験室等の巡回指導をお願いします。

特に、教室移動時は静かにするようにご指導お願いします。

課題研究インターンシップ日程について

◇ 日程

【理系】

10/25(火)5限:1-7

6限:1-8

10/28(金)5限:1-3・4 6限:1-1・2

11/10(木)3限:1-9・10 4限:1-5・6

※10/27(木)の探究基礎と振り替え

物理・化学・生物の各実験室に1年生が訪問する。クラス内でグループを作り、各実験室に訪問し、見学並びに2年生へのインタビュー、2年生からの説明、質疑応答を行う。ローテーションは物理・化学・生物の各実験教室を順番に各10分×3教室で行う。グループはそれぞれ1~4組は6グループ、5~10組は8グループ作る。

【文系】

11/17(木)6限:1 年生全クラス

2年生が1年生のHR教室に訪れ、自分たちの研究内容や進捗状況を説明する。その後、質疑応答を行う。

◇ インターシップに向けて

・班決め(1チーム5~6人・6~7人)

・インタビュー原稿の作成

みんなは今年度の最後からもう来年度の課題研究に向けて動き始めます。その課題研究始動に向けて有意義な質問を考えること。研究の内容は後日配布します。

理系課題研究インターシップ

グループ番号→()

[グループメンバー]

【物理】 テーマ _____

Q 1 _____
memo

Q 2 _____
memo

Q 3 _____
memo

Q 4 _____
memo

研究について・気づいたこと・感じたこと etc…

【化学】 テーマ _____

Q 1 _____
memo

Q 2 _____
memo

Q 3 _____
memo

Q 4 _____
memo

研究について・気づいたこと・感じたこと etc…

【生物】 テーマ _____

Q 1 _____
memo

Q 2 _____
memo

Q 3 _____
memo

Q 4 _____
memo

研究について・気づいたこと・感じたこと etc…

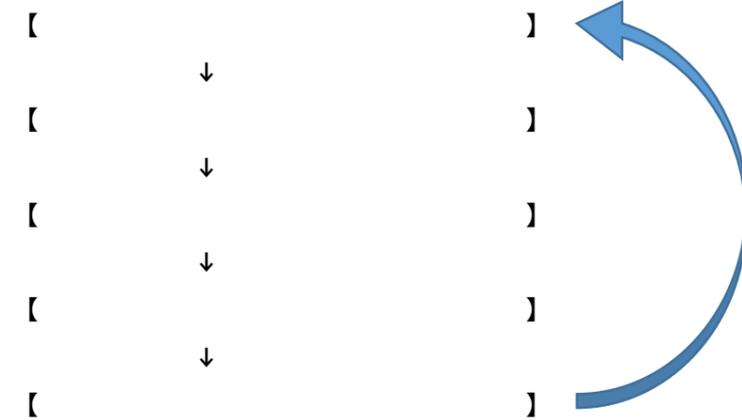
統計とは？

(1) 統計とは

たくさんのデータ傾向について客観的に判断するための科学的な道具であり、データを集めて全体を把握・推定すること。統計は天気やお店の売り上げ、商圈分析、疫学、生態調査など様々な場面で使われます。

①PPDAC サイクルと課題研究

PPDAC サイクルとは？



あくまでもデータ分析は【 】ではなく、問題解決までの【 】です。実際に問題を発見し、解決までの計画があってこそそのデータ収集・分析です。この手順で必要になってくるのが統計学です。

②「エビデンス」って何？

「エビデンス」とは「根拠」のことで主観や直感とは違って、客観的な事実に対して使われる用語です。課題研究においても、もちろん大切です。データや客観的事実で示す根拠をもとに論文作成ができるように、正しいデータの集め方・分析の仕方・表し方を心得ておきましょう。

(2) 全体を把握する

①記述統計

まず、統計の役割は主に2つあります。1つ目が全体を把握する「記述統計」です。つまり、データを集めて、表やグラフでデータの性質をまとめることです。つまり、調べた数値から、集団の性質や特徴を明らかにしていく統計です。

数値の大きい順や、年齢順、意図を持って並べたり、グラフを使ってデータの特徴がひと目でわかるようにしたりすることが大切です！

②平均とばらつき

「見える化」されたデータからさまざまな性質や特徴を読み取って分析していくことが記述統計の基本です。ここで知っておきたいのが「平均」と「ばらつき」です。

「平均」…集団を代表する中心的な値を【 】と言います。ですが、平均値＝代表値になるわけではありません。集めたデータの中で1つだけでも大きく外れる【 】があると平均値はこれに強く影響を受けてしまいます。また、集団の分布のちょうど中央に来る【 】、最も多く出現している値【 】についても頭のすみに置いておいてください。中央値はデータを並べて二等分した境界値になります。

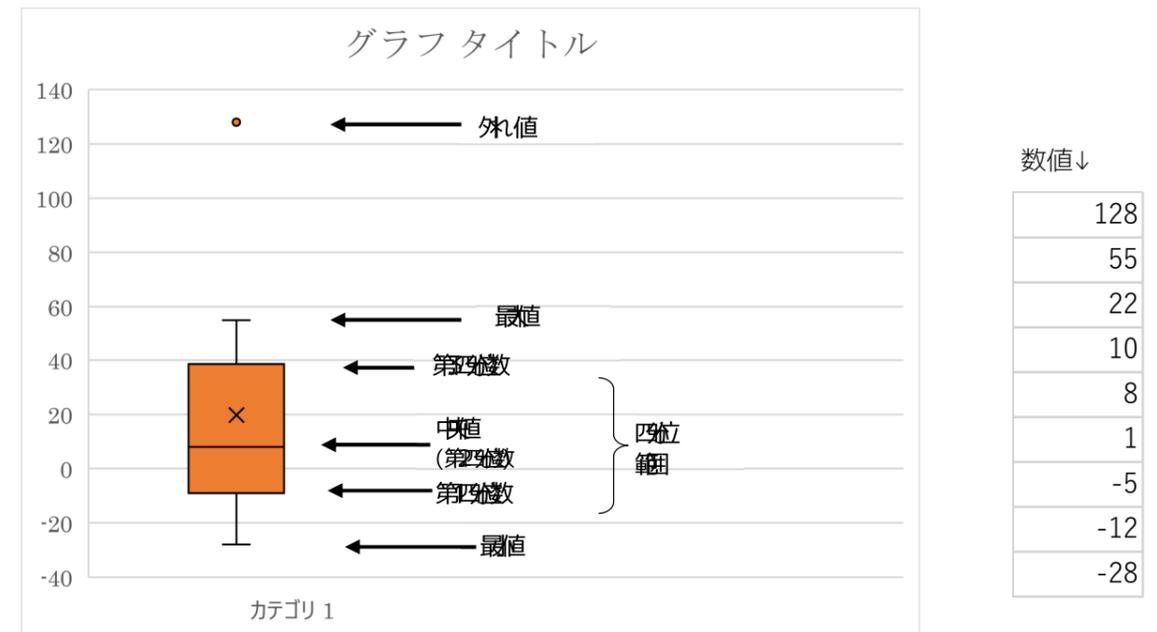
「ばらつき」…集めたデータが平均に集中しているのか、広く散らばっているのかは平均だけ見てもわかりません。データがどれくらい散らばっているかを調べる指標が【 】で、それを数値化したものが【 】です。

③データを整理する

すでにグラフについては学習しましたが、どんなグラフがあったか覚えていませんか？

今回はすでに数学のデータの分析でも学習した箱ひげ図 Boxplot について用語をおさらいしておきます。

箱ひげ図とはデータ値のばらつきを見るためのグラフです。データの分布を「箱」と「ひげ」で表したグラフで、データがどのあたりの値に集中しているかをひと目でとらえることができます。



(*上の図は用語解説のためのものでなんの数値でもありません)

xは平均値を表します。箱の部分は四分位数(データを4等分したときの区切りの値)、ひげの両端は最大値と最小値を表します。

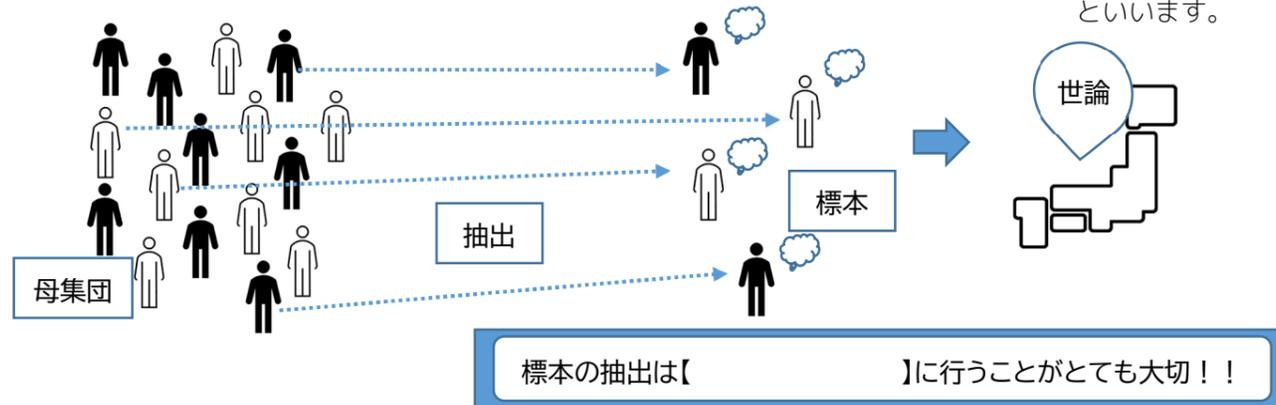
(3) 全体を推定する

①推測統計

統計の役割の2つ目が「推測統計」です。ある集団の一部のデータを集めて、集団全体を推定する統計のことです。

例えば…世論調査をするときに、日本に住むすべての人に意見を訪ねて回ることは不可能ではないかもしれませんが、現実的ではありません。こんなときに、一部の人【 】の意見を聞いて集計し、それを日本人全体【 】の意見として推定し、世論として発表しています。これを【 】

といいます。



対象となる集団をすべて調べる【 】に比べて時間と費用は減らせるが、どうしても【 】は出てしまいます。その誤差についてはまた後程…

②標本の落とし穴

先ほどの例の続きで…世論調査で「内閣の支持率」を調査するとき。どのような抽出方法が良いと思いますか？例えば、駅前で街頭アンケートを行った。これはどうでしょうか？考えてみてください。

標本（サンプル）の抽出で大切なのは、標本が偏らないことです。世論調査で言えば、それが日本国民という母集団の縮図になっているかということ。街頭アンケートとは【 】のひとつです。つまり、その街やその駅を利用する人々の意見や動向を知るための調査です。

考えてみよう！

【問い】次の調査には、無作為抽出という観点から見て、どんな問題があるでしょうか？

- ア. 自分の開発したソフトウェアの使い勝手のよさを調べるために、同じ研究室のメンバーに頼んでソフトを実際に使ってもらいアンケートをとった。
- イ. 血液型性格診断のためのデータ（血液型と性格特性）を、血液型性格診断のベストセラー書籍の巻末にあるアンケート1万人以上から集めた。
- ウ. スマホの使用頻度についてのアンケートをたくさんの人からとりたいので、SNS上でアンケートを拡散した。
- エ. 高校生の環境に対する意識と行動について調べるために、刈谷高校から無作為に3クラス選んでアンケートをとった。

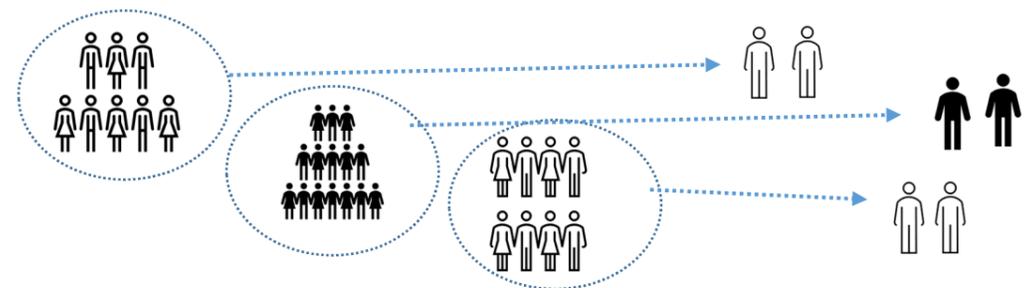
③標本の選び方

標本には偏りがないように。ランダムでない間違っただ憶測につながってしまいます。

【 】完全にランダムに、乱数や〇〇人目ごとになどで抽出する方法



【 】母集団を地域や属性などの層で分け、層ごとに標本を抽出する方法



母集団によっては数こそ小さいものの全体への影響が無視できない重要な階層が含まれていることもあります。単純な無作為だとその小さな階層から入らない可能性があり、データが大きく左右されてしまいます。そんなときに仕えるのがこの方法です。

！統計データにだまされない・だましてしまわないように！

参考 佐々木弾『イラスト&図解 知識ゼロでも楽しく読める！統計学のしくみ』（西東社）

統計の利用【区間推定】

統計についてもう少し詳しい用語と使い方を学んでいきましょう。

(1) 平均値等を一定の幅をもたせて推定する～区間推定

①区間推定

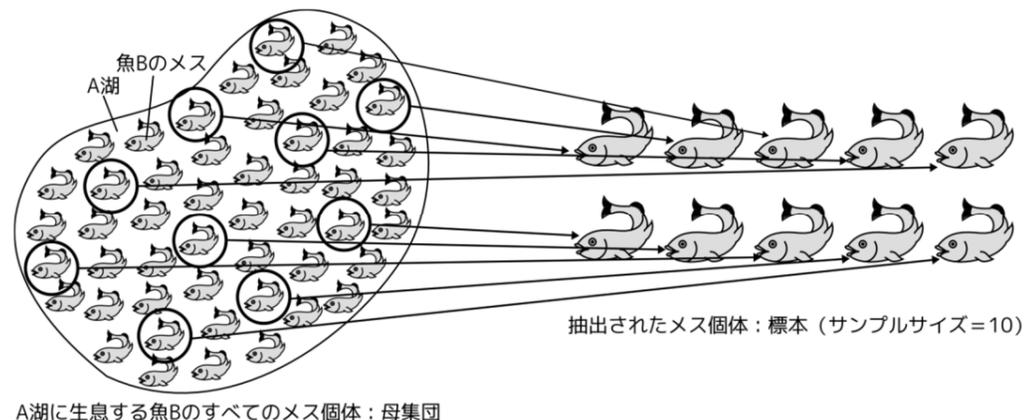
区間推定は、標本の統計量を元に、母集団の平均などを、幅（区間）をもたせて推定する統計学的手法です。この推定した幅を【3】といいます。例えば、母集団が大きい場合でも、区間推定を使えば、すべてのデータを測定しなくても、平均を推定することができるのです。今回の授業では、母平均（母集団の平均）の信頼区間の求め方について、具体例とともにその概要を理解しましょう。

例えば、今回あなたは次のようなことを知りたいものとする。

【例1】ある湖（A湖）に生息している、ある魚（魚B）のメス1個体が、産卵期に抱卵している（お腹に持っている）卵の平均的な個数を知りたい

②母集団から標本を抽出する

例1のように、A湖に生息している魚Bのすべてのメス個体について抱卵数を知りたい場合、「A湖に生息している魚Bのすべてのメス個体」のことを【4】といたしましたね。日本全国とは言いませんが、1つの湖といえども母集団は数が多すぎるので、全部を調べるわけにはいきません。そこで、図1のように、母集団の中から限られた数のデータを取ってきます。



▲図1 母集団から標本を抽出する

母集団の中から抽出したデータを【6】（サンプル）、標本のデータの数を【7】あるいは**標本の大きさ**と呼びます。標本を抽出するときには、【8】に（ランダムに）抽出すること（=【9】（ランダムサンプリング））が重要です。例えば、湖の1か所のみで個体を採取すると偏ったデータになることも予想されるため、湖の各所から数個体ずつ採取するなどの工夫をこらす必要があるのです。

こうして、A湖から魚Bのメス10個体を捕獲し、解剖して抱卵数を調べた結果は下の表2のようになったものとする。

▼表2 A湖に生息する魚Bのメス1個体あたりの抱卵数（サンプルサイズ=10）

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
抱卵数	47	51	49	50	49	46	51	48	52	49

③母平均を推測する～区間推定と信頼区間

さきほどの標本における魚Bのメス1個体あたりの抱卵数の平均（これを【1.】という）

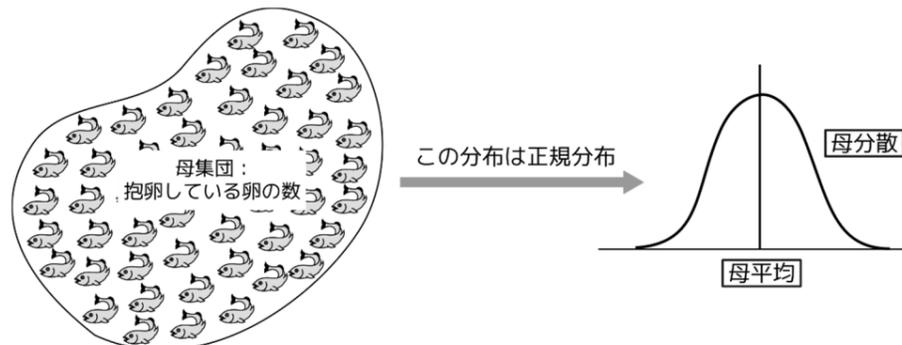
は、49.2個でした。ただ、この平均を、A湖に生息している魚Bのすべてのメス個体の抱卵数の平均（これを

【2】という）するのは、いくらなんでも無理があります。このような場合は、**区間推定**の出番です。つまり、「標本から推定すると、母平均はこの値からこの値の間に入るのではないか」という形で推定を行うのです。

①区間推定の考え方

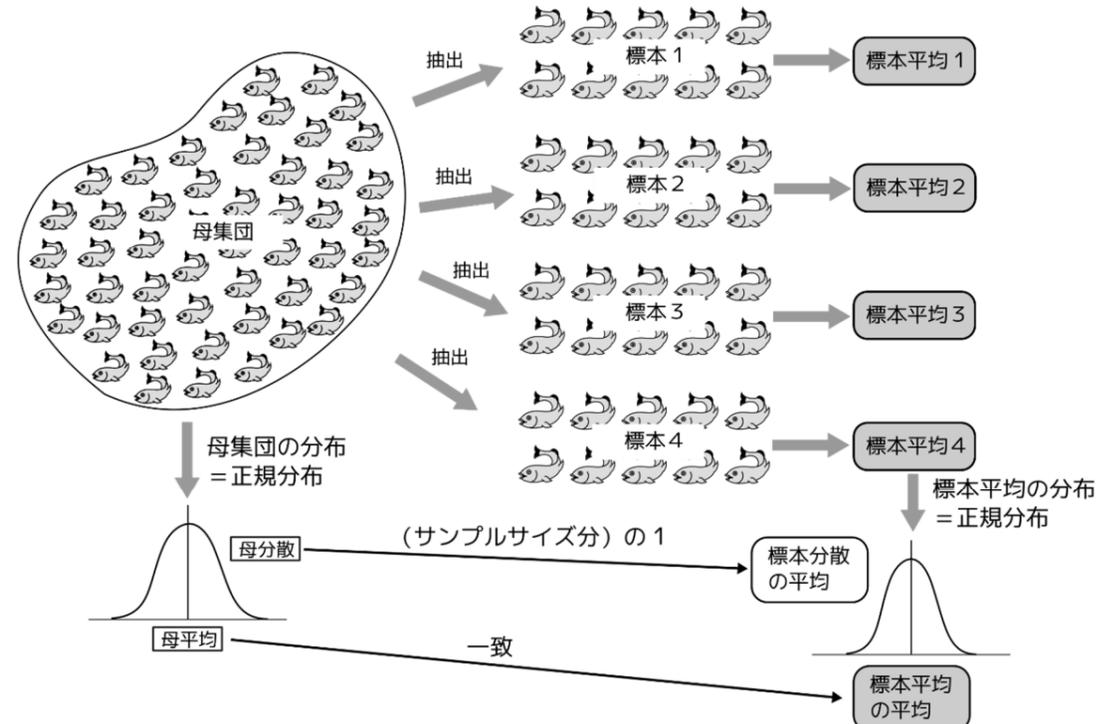
まず魚Bのメス1個体あたりの抱卵数を考えます。この分布が【3】にしたがっているものとする。正規分布とは、図4のように、平均を山の中心として左右になめらかに広がった「つりがね型」をした分布で、自然界一般に見られる分布とされています。

▼図4 メス1個体あたりの抱卵数は正規分布にしたがっているものとする



次に図5のように、サンプルサイズを10として、母集団から10個のデータを抽出します。この平均を計算して、それを標本平均1とします。標本を戻して、もう一度10個のデータを抽出します。その平均を標本平均2とします。この作業を何回もくり返します。そうすると、図5のように、標本平均がたくさん求められます。これらの標本平均の分布を描いてみると、これも正規分布になります。このとき、標本平均の平均値は母平均に一致します。また、標本平均の分散は、母分散の「(サンプルサイズ)分の1」になります。図5では、サンプルサイズは10なので、標本平均の分散は母分散の10分の1になります。

▼図5 母集団の分布と標本平均の分布



先ほどの魚の例に戻って計算してみましょう。

このデータから計算すると、平均は (), 分散は (), 標準偏差は () となります (下表)。

▼表 データ解シート

1	47	-2.2	4.84
2	51	1.8	3.24
3	49	-0.2	0.04
4	50	0.8	0.64
5	49	-0.2	0.04
6	46	-3.2	10.24
7	51	1.8	3.24
8	48	-1.2	1.44
9	52	2.8	7.84
10	49	-0.2	0.04
合計	492	2乗の合計	
平均	49.2	分散	
		標準偏差	

***分散と不偏分散**

たった今、不偏分散を求める式を紹介しましたが、これは分散を求める式の「サンプルサイズ」(前回の授業では「データ数」としていました)の部分を「サンプルサイズ-1」にしたものです。分散の式は次のようなものでしたね。

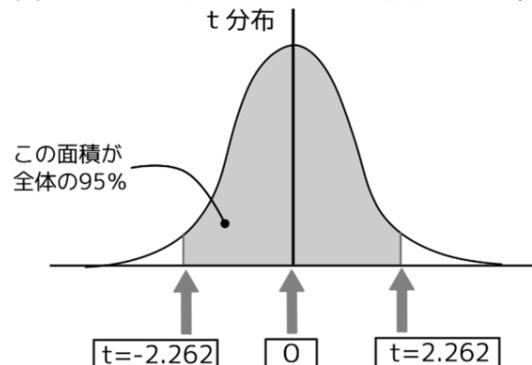
$$\text{分散} = ((\text{データ} - \text{平均値})^2) \text{の総和} \div (\text{サンプルサイズ})$$

さて、これで、信頼区間を求めることができます。信頼区間は次の数式で求められます。

$$\text{信頼区間} = \text{標本平均} \pm t \times \text{標準誤差}$$

「t」は信頼区間で決められた分布の面積が95%となるような数値です。この「t」の具体的な値を決めるために、正規分布に似た、つりがね型の **t分布** を使います。t分布はサンプルサイズによって、少しずつ形が変わります。

▼図9 サンプルサイズが10のときのt分布



サンプルサイズが10のときのt分布は図9のようになります。ここで面積が95%になるようなtの値を決めます。図9が示すように、-tからtまでで挟まれた面積が全体の95%になります。なお、tの値は、あらかじめ用意されたt分布表(次ページの表10)を使って調べることができます。サンプルサイズが10のとき、-tからtまでで挟まれた面積が全体の95%になるようなtの値は2.262となります。これで、信頼区間が計算できます。

・95%信頼区間

$$\begin{aligned} \text{信頼区間} &= \text{標本平均 } 49.2 \pm t \text{ の値 } 2.262 \times \text{標準誤差 } \sqrt{3.51 \div 10} \\ &= 49.2 \pm 2.262 \times 0.593 \\ &= 47.86 \sim 50.54 \end{aligned}$$

このように、47.86から50.54が95%信頼区間になります。この意味は「母平均が95%の確率(当たる確率95%)で47.86から50.54までの間に含まれる」ということです。

【問い】同様に、信頼度99%の場合の信頼区間を求めてみよう。なお、サンプルサイズが10のとき-tからtまでで挟まれた面積が全体の99%になるようなtの値は3.250となります。

▼表10 t分布表

自由度	確率95%	確率99%	自由度	確率95%	確率99%
1	12.706	63.657	18	2.101	2.878
2	4.303	9.925	19	2.093	2.861
3	3.182	5.841	20	2.086	2.845
4	2.776	4.604	21	2.080	2.831
5	2.571	4.032	22	2.074	2.819
6	2.447	3.707	23	2.069	2.807
7	2.365	3.499	24	2.064	2.797
8	2.306	3.355	25	2.060	2.787
9	2.262	3.250	26	2.056	2.779
10	2.228	3.169	27	2.052	2.771
11	2.201	3.106	28	2.048	2.763
12	2.179	3.055	29	2.045	2.756
13	2.160	3.012	30	2.042	2.750
14	2.145	2.977	40	2.021	2.704
15	2.131	2.947	60	2.000	2.660
16	2.120	2.921	120	1.980	2.617
17	2.110	2.898	∞	1.960	2.576

***自由度について**

この場合、**自由度**とはサンプルサイズから1を引いたものです。例えば、サンプルサイズが10のとき、自由度は9になります。なお、この表に自由度が見当たらないときは、近い自由度の値を使って下さい（例えば、自由度32であれば近い値である自由度30を使えばOK。また、300や500のときには、無限大(∞)の値を使って下さい。

●まとめ

- ・ それについて知りたいと思う、全体のデータを**母集団**という。
- ・ 母集団からいくつか取りだしたデータを**標本**という。
- ・ 標本内のデータの個数を**サンプルサイズ**という。
- ・ よい標本を取り出すには、**無作為**（ランダム）に抽出することが必要。
- ・ 母平均は標本の平均で推定できる。
- ・ 母分散は標本の**不偏分散**で推定できる。
- ・ **不偏分散 = ((データ - 平均値)² の総和 ÷ (サンプルサイズ - 1))**
- ・ 母平均が95%の確率で含まれているような範囲を**95%信頼区間**という。
- ・ **信頼区間 = 標本平均 ± t × 標準誤差**
- ・ **標本平均の標準偏差 (標準誤差) = 不偏分散 ÷ サンプルサイズ**
- ・ tの値は、確率(95%や99%)と**自由度**によって変わるので、**t分布表**を見る。
- ・ サンプルサイズから1を引いたものを**自由度**という。

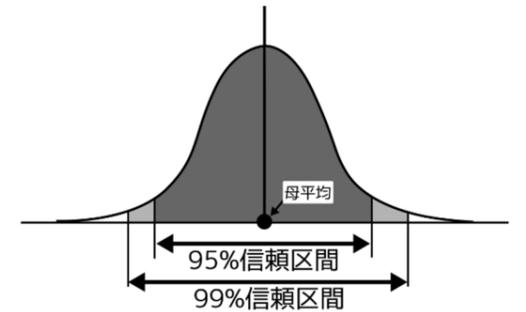
【補足】 区間推定の基準となる「信頼度」

母集団から抽出した標本を使って区間推定をする際に、その区間の幅を決めるための基準が必要です。信頼区間の幅を決める基準となるのが「**信頼度**」(信頼水準・信頼係数)というものです。

信頼度として慣例的によく用いられる基準は、次の2種類です。

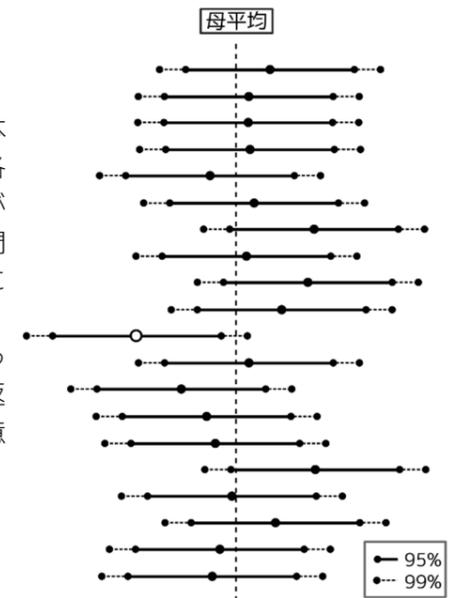
・ 信頼度：95%、99%

この信頼度という基準を用いて、例えば右図のように正規分布であれば平均を中心とした区間の幅を決めるのでしたね。信頼度95%ならば、残りの5%にはどういう意味があるのでしょうか。1から信頼度を引いた値を「**有意水準**」といい、記号ではαがよく用いられます。信頼度が95%ならば有意水準は5%となります。有意水準は危険率とも呼ばれるもので、いわば間違った答えを出してしまう割合です。例えば、有意水準5%というのは5% = 1/20なので、同じことを20回やったら1回ぐらいい間違った答えを出してしまうという程度を示しています。有意水準1%なら1% = 1/100なので、100回やれば1回ぐらいい間違ってしまう程度になります。



【補足】 信頼区間が意味するものとは

右図を見て下さい。縦の点線は母集団の真の平均を表し、横棒1本で1回の標本抽出での区間推定の結果を示しています。20本ある各横棒の中央の点が標本平均、実線が信頼度95%の信頼区間、点線が信頼度99%の信頼区間を表しています。信頼度が高いほど信頼区間は広い幅をとります。この図では同じ標本抽出を20回やったときに1回だけ95%信頼区間内に真の値が入っていない回(図中の○印)があることがわかります。このように、信頼区間とは、信頼度という基準で区間幅を推定したとき、同じ条件で標本抽出を何回か繰り返せば、区間内に真の値が含まれる回数はこの程度だということを意味する幅を示しています。



1-5. 情報収集・引用の仕方

(1) 情報を集め、知識を蓄える

オピニオン・エッセイ（論文等も同様）を書くために、情報収集を行いましょ。前回の授業で興味のある科学技術を書き出したが、実際の実情を知らないものが多かったのではないでしうか。論文やオピニオン・エッセイなどの文章を書くためにはテーマに関連した学術的知見を理解しなければなりません。なお、学術的知見とは、学術雑誌（Nature や Science, 学会誌など）や専門書において発表された研究成果（論文の形を取るが多い）のことです。

(2) 基礎的知識を得る媒体

知識を得る媒体としては、インターネットがやはり便利で。しかし、インターネットは誰でも情報発信できるので、その情報を鵜呑みにしてはいけません。インターネットの情報で信頼がおけるのは、その分野に精通した個人が実名で書いているものと、確かな組織（大学・研究機関・学会・公的機関など）が発信しているものくらいです。他のものは、まずは疑ってかかるべきです。特に Wikipedia など不特定多数が編集できるものは、疑ってかかる必要があります。ですので、書籍を通して学ぶことを推奨します。情報に対する信頼性という上では、書籍の方がずっと上だからです。なぜならば書籍は通常、①著者が明らかになっており、②著者の経歴も紹介されている（少なくとも調べることができる）、③出版社も分かるからです。それに加え、その分野において信頼を得ている人しか書籍を出版できません。だから、責任の所在が明確で（①）、連帯責任を取る組織も存在します（③）。そして、著者がその分野にどれくらい精通しているかもわかるし（②）、その分野における信頼度も保証されています（④）。もちろん、書籍ならばなんでも信頼できるというわけではない（いわゆるトンデモ本は無数に存在する）ですが、平均的な信頼度はインターネットをはるかにしのぐでしう。

▼基礎的知識を得る媒体

- ① インターネット
 - ・その分野に精通した個人が実名で書いているもの
 - ・確かな組織（大学・研究機関・学会・公的機関など）が発信しているもの
 - ＊これら以外のものは疑ってかかるべき
- ② 書籍
 - ・専門的な内容が、一般的な人向けに分かりやすく書かれている新書やブックレットなどが高校生にはオススメです

(3) インターネットを利用した文献検索とその閲覧

書籍から学ぶためには、役に立ちそうな書籍を探し出す必要があります。学術雑誌・専門書に載った論文を自力で探すこともあるかもしれませんが、こうした検索はインターネットで行うことができます。論文の多くおよび書籍の一部は、インターネットで閲覧することができます。本項では、これらのやり方を説明していきます。

まずは、検索のためのサイトを紹介します。各サイトの使い方については、それぞれの利用説明文を参照してください。

《書籍・論文等の検索》

① WebcatPlus (<http://webcatplus.nii.ac.jp/>)

国立情報学研究所が提供している無料検索サービス。江戸時代前期から今日まで、日本で出版されてきた書籍の情報を検索できる。

② CiNii (<http://ci.nii.ac.jp/>)

国立情報学研究所が提供している無料検索サービス。日本で出版された論文を検索できる。

③ Google Scholar (<http://scholar.google.co.jp/schhp?hl=ja>)

Google が提供している無料検索サービス。世界各地で出版された論文・書籍等を検索できる。

④ J-STAGE(<https://www.jstage.jst.go.jp>)

科学技術振興機構が提供している無料検索サービス。日本で出版された論文や学会誌等に掲載された記事を検索できる。

⑤ カーリル (<https://calil.jp/>)

全国 7,200 以上の図書館から リアルタイムの貸出状況を簡単に検索できるサービス。探している本が、どこの図書館に所蔵されているか検索できる。

⑥ 政府統計の総合窓口 (e-Stat) (<https://www.e-stat.go.jp>)

日本の統計が観覧できる政府統計のポータルサイト。各府省等が公表する統計データを一つにまとめ、統計データを検索したり、地図上に表示できるなど、統計を利用する上で、たくさんの便利な機能を備えている。

これらの検索サイトで情報を集め、目当ての書籍・論文を入手することになります。論文に関しては、これらのサイトから、その論文の発行元のサイトにリンクが貼られています。発行元サイトでは通常、その論文の前文をインターネット上で読むことができますし、論文のPDF ファイルをダウンロードすることもできます。ただし、多くは有料です。書籍についても電子化は始まっています。電子書籍の専門サイトや、欲しい書籍の出版社のサイトを見てみるとよいでしう。電子版があるならば、有料で購入できるはずです。

(4) 書籍・論文の現物を手に入れるには

次に書籍や論文の現物の入手のしかたを説明します。一般書店で購入できる書籍に関しては説明するまでもないので、それが難しいもの（専門書・論文）に関して説明します。

専門書を借りたい場合や、有料なのでインターネットでは読むことができない論文のコピーを手に入れたい場合にはどうすればよいでしうか。それは、やはり大学・研究機関の図書館を利用することで。専門書であれば、館内で閲覧したり、現物を借りたりできるはずです。論文ならば、インターネットでは有料であっても、冊子体のものならば自由にコピーできるはずです（ただしコピー代はかかります）。欲しい書籍・論文を所蔵している図書館に連絡をして、利用条件等を問い合わせてみましょう。連携大学の先生に相談するのもよいと思うので、これらのサービスを利用したい場合には担当教員に相談してみましょう。

*参考文献：これから研究を始める高校生と指導教員のために（酒井 聡樹，共立出版）

【参考】

・Google Scholar の使い方

① ウェブブラウザ（Internet Explorer や Google Chrome, safari などのインターネット観覧ソフト）を立ち上げ、Google Scholar を検索する。検索窓に調べたいキーワードを入力し、マークをクリック。



② 検索結果が表示されるので、参考になりそうな論文、記事を検索。ただし、デフォルトでは全ての言語が対象となる。日本語のみにしたい場合は「日本語のページを検索」をクリックする。さらに絞り込みたい場合にはキーワードを加える。



③ 2種類のキーワードを両方含む情報を得たい場合には、キーワードの間にスペースを入れる。また、特定のキーワードを除きたい場合にはキーワードの間にスペースを入れ、除きたいキーワードの前に半角「-」を入れる。※論文全体を読む時間がないときは論文のまとめである「要旨」や「抄録」を読むとよい。



検索フローチャート



・身近にある情報の活用を考えてみよう

	利点	気をつけるべき点	探し方・入手場所
新聞	<ul style="list-style-type: none"> ● 図書館などを利用すれば昔の資料を閲覧できる。 ● 地域の課題について情報収集しやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 体系的に学ぶことには適していない。 ● 新聞社によって同じ内容でも書き方が異なる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 図書館 ● 新聞社のウェブサイト
インターネット	<ul style="list-style-type: none"> ● 最新情報を得られる。 ● 比較的簡単にアクセスできる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 匿名性の高い情報は研究に適さない。 ● 無責任な発言も存在する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 検索エンジン ● ニュースサイト
本・雑誌	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定のテーマに関して体系的に学ぶことができる。 ● 手に入りやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 引用や参考文献を含まないものは信ぴょう性に欠ける。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 図書館 ● 書店
テレビのニュース	<ul style="list-style-type: none"> ● 時間さえあれば簡単に情報を得られる。 ● 予想外の情報に出会うことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 情報に再アクセスすることが難しい。 ● 時間が短いと踏み込んだ情報を得られない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● テレビ ● テレビ局のウェブサイト
ドキュメンタリー映像	<ul style="list-style-type: none"> ● 特定のテーマに関して深く掘り下げ、取材しているものが多い。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 一方的な視点から取材したものであると偏った情報しか得られない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● テレビ ● テレビ局のウェブサイト ● DVD
先輩・他校の論文	<ul style="list-style-type: none"> ● 理解しやすいものが多い。 ● 指導した先生に話を聞くことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● チェックが不十分で間違いがある可能性がある。 ● 考察が不十分な可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 学校
学術書・学術論文	<ul style="list-style-type: none"> ● 専門的な知識を得ることができる。 ● 最先端の研究を知ることができる。 ● 信頼度が高い。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 内容が高度すぎて利用できないもの、わからないものもある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 論文検索サイト (Google Scholar など)

* 参考文献：課題研究メソッド（岡本 尚他，啓林館）

アンケートの方法

前回までのところで統計学について学びました。今回はアンケートの取り方について学びます。

(1) アンケートの種類

① 定量調査と定性調査

定量調査・・・主に【 】を対象に行うアンケート調査です。アンケート結果を数値化し、全体の大きな傾向をつかむ調査に使います。

例えば：各クラスに配布して後日回収する ・ メールや web 上のフォームで回答してもらうなど

定性調査・・・調査対象者【 】の意見や考えを直接聞く調査。

例えば：担当者に直接意見をインタビューする・対象者の行動を観察するなど

② 回答方法

アンケートを作る際、どうやって答えてもらうか。というのも自分たちの環境や、聞き取りたい内容によって変えなくてははいけません。まずは、紙で回答してもらうのか、それとも web で回答してもらうのか。課題研究では、アンケートの集約に使える時間が限られています。集計しやすい質問方式や回答者にとっても答えやすいアンケートを作成する必要があります。

回答方法には大きく分けて3つあります。

選択方式

あらかじめ用意した回答の候補から選択してもらう方式で、回答者にも集計する側にも負担が少ないのがメリットです。ただし！質問や選択肢は事前にしっかりと検討すること。質問や選択肢がずれていると、欲しいデータが得られません。選択方式には以下の2つがあります。

【 】・・・選択肢の中からひとつを選ぶ

【 】・・・選択肢の中から複数選択が可能

数値選択方式

質問に対して1つの数値を選択する質問方式。平均値などをすぐに計算することができます。5段階評価などに使用されます。

自由記述

選択肢のみのアンケートからは読み取れない内容を把握することができる一方で、あまり答える量が多いと答えてくれない回答者も出てきてしまいます。

(2) アンケートの準備

① 目的を明確に

「とりあえずアンケートとろう」は危険です。あとでアンケートの取り直しになったり、せっかくアンケートを行ったのに使わなかったり。ということにならないように、アンケートを作成・実施する前に目的をしっかりと明確にしておきましょう。

先行研究の論文やホームページ等 WEB 上にすでに情報がある場合は聞く必要は無いので、アンケートやインタビューを行う前にしっかりと下調べをしましょう。

どのような情報が欲しいのか、どれだけのデータが必要なのか

調査のゴールをきちんと決めておくことがものすごく大事です

② 言葉の意味・定義を明確に

質問する側と回答する側で、言葉の意味や定義が一致していなかったり、あいまいだったりすると、必要な情報を正しく得ることができません。また、ある答えに回答が偏ってしまうような【 】になっていないかも要チェックです。

例えば以下の質問はどこがいけないでしょうか？よりよい質問に改善してみましょう！

Q1「あなたは食生活に気を使っていますか？」

Q2「海外で重要視されている、ワークライフバランスの考え方について良いと思いますか？」

Q3「あなたは海外に留学して、海外で就職したいですか？」

Q4「あなたは環境問題に興味がありますか？」

③ 諸注意

・何気ない一文字や一言、言葉遣いでも人を傷つけてしまうことがあります。言葉選びには十分注意してください。

・アンケートの場合、アンケートフォームやアンケート用紙に調査結果の使用範囲などを記載しておきましょう。

・インタビューの場合も事前にしっかりと計画を立てていきましょう。その場で質問をする可能性が高い分、誘導質問になってしまわないように注意しましょう。質問の仕方によって、調査対象者の意見をさらに引き出すことができます。

アンケートの方法

前回までのところで統計学について学びました。今回はアンケートの取り方について学びます。

(1) アンケートの種類

① 定量調査と定性調査

定量調査・・・主に【 】を対象に行うアンケート調査です。アンケート結果を数値化し、全体の大きな傾向をつかむ調査に使います。

例えば：各クラスに配布して後日回収する ・ メールや web 上のフォームで回答してもらうなど

定性調査・・・調査対象者【 】の意見や考えを直接聞く調査。

例えば：担当者に直接意見をインタビューする・対象者の行動を観察するなど

② 回答方法

アンケートを作る際、どうやって答えてもらうか。というのも自分たちの環境や、聞き取りたい内容によって変えなくてははいけません。まずは、紙で回答してもらうのか、それとも web で回答してもらうのか。課題研究では、アンケートの集約に使える時間が限られています。集計しやすい質問方式や回答者にとっても答えやすいアンケートを作成する必要があります。

回答方法には大きく分けて3つあります。

選択方式

あらかじめ用意した回答の候補から選択してもらう方式で、回答者にも集計する側にも負担が少ないのがメリットです。ただし！質問や選択肢は事前にしっかりと検討すること。質問や選択肢がずれていると、欲しいデータが得られません。選択方式には以下の2つがあります。

【 】…選択肢の中からひとつを選ぶ

【 】…選択肢の中から複数選択が可能

数値選択方式

質問に対して1つの数値を選択する質問方式。平均値などをすぐに計算することができます。5段階評価などに使用されます。

自由記述

選択肢のみのアンケートからは読み取れない内容を把握することができる一方で、あまり答える量が多いと答えてくれない回答者も出てきてしまいます。

(2) アンケートの準備

① 目的を明確に

「とりあえずアンケートとろう」は危険です。あとでアンケートの取り直しになったり、せっかくアンケートを行ったのに使わなかったり。ということにならないように、アンケートを作成・実施する前に目的をしっかりと明確にしておきましょう。

先行研究の論文やホームページ等 WEB 上にすでに情報がある場合は聞く必要は無いので、アンケートやインタビューを行う前にしっかりと調べをしましょう。

どのような情報が欲しいのか、どれだけのデータが必要なのか

調査のゴールをきちんと決めておくことがものすごく大事です

② 言葉の意味・定義を明確に

質問する側と回答する側で、言葉の意味や定義が一致していなかったり、あいまいだったりすると、必要な情報を正しく得ることができません。また、ある答えに回答が偏ってしまうような【 】になっていないかも要チェックです。

例えば以下の質問はどこがいけないでしょうか？よりよい質問に改善してみましょう！

Q1「あなたは食生活に気を使っていますか？」

Q2「海外で重要視されている、ワークライフバランスの考え方について良いと思いますか？」

Q3「あなたは海外に留学して、海外で就職したいですか？」

Q4「あなたは環境問題に興味がありますか？」

③ 諸注意

・何気ない一文字や一言、言葉遣いでも人を傷つけてしまうことがあります。言葉選びには十分注意してください。

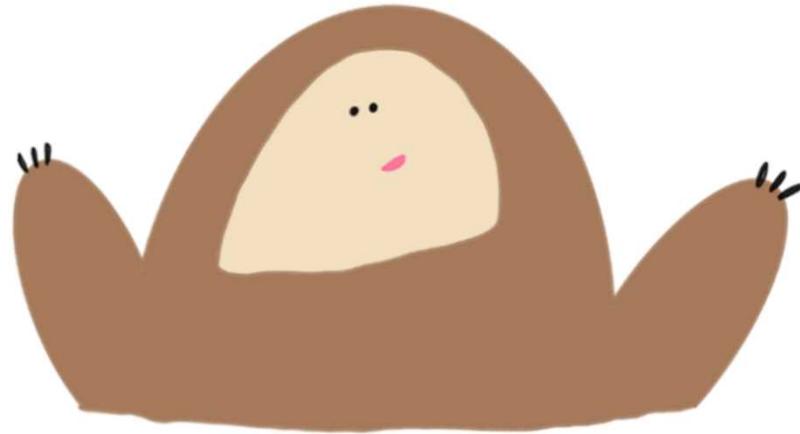
・アンケートの場合、アンケートフォームやアンケート用紙に調査結果の使用範囲などを記載しておきましょう。

・インタビューの場合も事前にしっかりと計画を立てていきましょう。その場で質問をする可能性が高い分、誘導質問になってしまわないように注意しましょう。質問の仕方によって、調査対象者の意見をさらに引き出すことができます。

パワーポイントでの発表にむけて



パワーポイント作成にあたって
注意してほしいことを
挙げていきます





次のスライドはあくまでも例なので
細かいことは気にしないでください

例 1



ウミウシの生態について

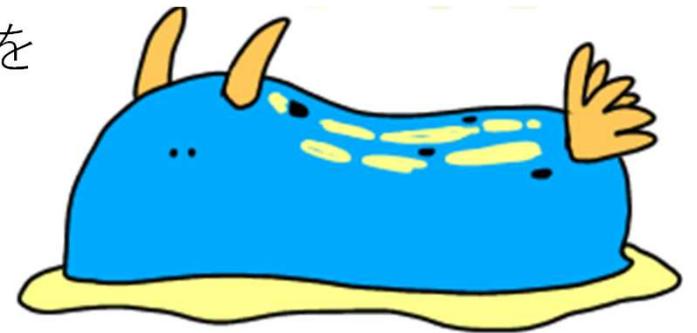
・ウミウシ（海牛）とは「貝殻を失った巻貝の仲間」であると言われている名前の由来は牛のようにゆっくり移動するため、触覚が牛の角のようであるためなど諸説あります。

・分類が難しく、後鰓類（こうさいるい）全般をさし、アメフラシやクリオネもここに含まれる。魚にもある鰓（えら）の部分がありそこから酸素を取り込んでいます。後鰓類なので心臓よりも後ろに鰓がある。アオウミウシで言うと後ろのオレンジのしっぽのような部分が鰓にあたります。

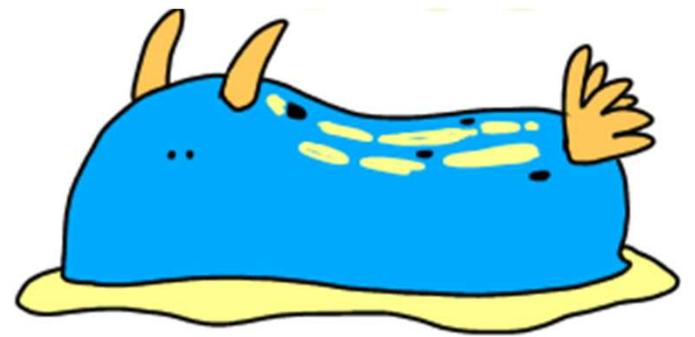
・日本国内でも1000種類以上、世界では5000種類以上生息しているといわれています。とにかくカラフルで、その模様や形も様々です。

・食べるものは種類によってそれぞれ違います。

中には、食べた海藻から葉緑体を取り込む盗葉緑体をおこない光合成を行う種もいれば、クラゲなどの刺胞動物を食す際にその刺胞を自分の毒として取り入れる盗刺胞を行う種もいます。

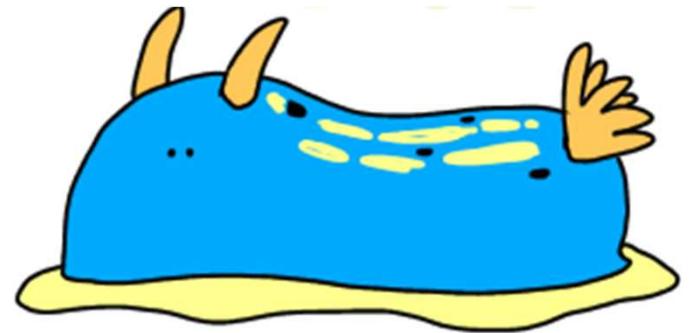


文字多っ！！！！



その1 スライドは原稿ではありません！！

その2 1スライドの情報は絞り込む！！

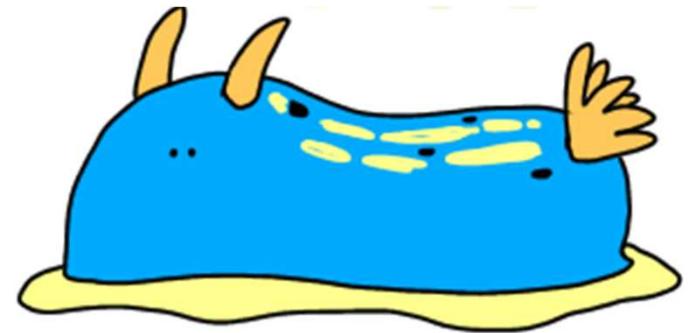


ウミウシの生態について

- ・ ウミウシ 2 4
- ・ ウミウシ 2 8
- ・ ウミウシ 3 2
- ・ ウミウシ 3 6
- ・ ウミウシ 4 0

文字の大きさ例

- ・ **ウミウシ 4 0**



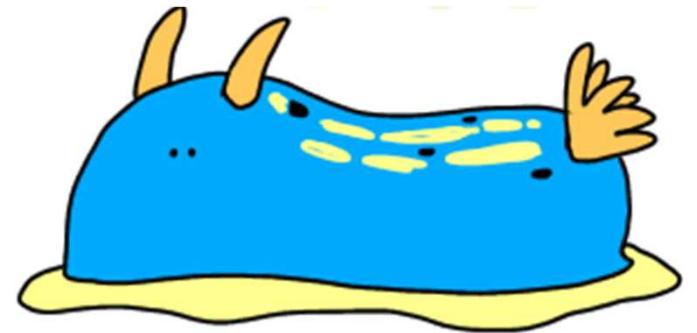
ウミウシの生態について

- ・ウミウシ 2 4
- ・ウミウシ 2 8
- ・ウミウシ 3 2
- ・ウミウシ 3 6
- ・ウミウシ 4 0

文字の大きさ例

・ウミウシ 4 0

・ウミウシ 4 0



ウミウシの生態について

・ウミウシ 24

・ウミウシ 28

・ウミウシ 32

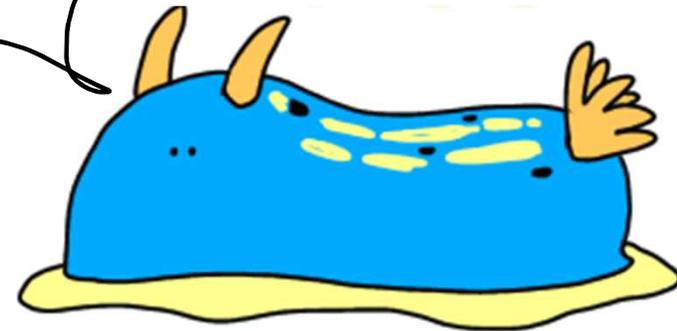
・ウミウシ 36

・ウミウシ 40

・ウミウシ 40

・ウミウシ 40

太字にしたり
影をつけたり...



ファイル

ホーム

挿入

描画

デザイン

画面切り替え

アニメーション

スライドショー

記録

校閲

表示

ヘルプ

JUST PDF 4

図形の書式

貼り付け

新しい スライドの
スライド 再利用

游ゴシック 本文 32 A A A

B I U S Aa A

段落

図形 配置 クイック
スタイル

検索 置換 選択

ディクテーション

デザイナー

クリップボード

スライド

フォント

段落

図形描画

編集

音声

デザイナー

3

▲ 次のスライドはあくまでも例なので
細かいことは気にしないでください

4

ウミウシの生態について

5

文字多っ!!!

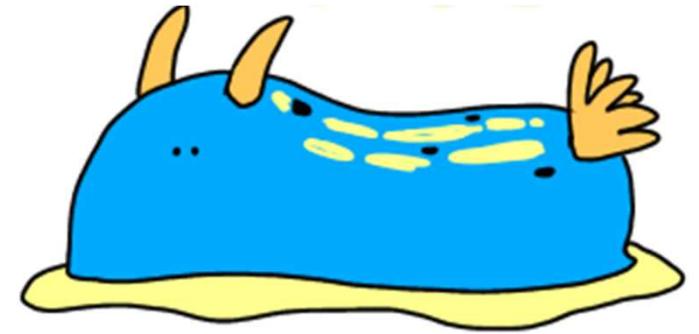
ウミウシの生態について

例 2



ウミウシの生態について

- ・分類：後鰓類（こうさいい）
→ 貝殻を失った巻貝の仲間



- ・とにかく種類が豊富！

→ 日本国内でも1000種類以上、世界では5000種類以上

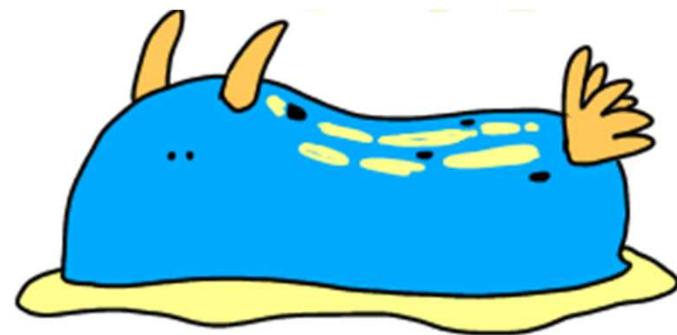
- ・食べるものは種類によってさまざま！

→ 食べたものから自分の栄養や武器を作る

盗葉緑体… 海藻から葉緑体を取り込んで光合成する

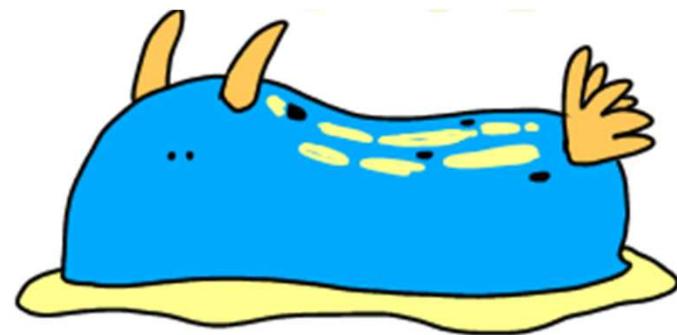
盗刺胞… 刺胞動物から刺胞を自分の毒として取り込む

バラバラ！！！！



その1 フォントはそろえる！！

その2 文字の始まる場所もそろえる！！



ウミウシの生態について

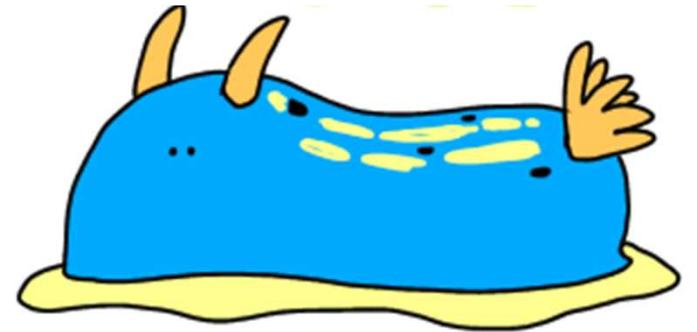
フォントの例

ウミウシの生態について
(BIZ UDPゴシック)

ウミウシの生態について
(AR P明朝体U)

Sea slug
(century)

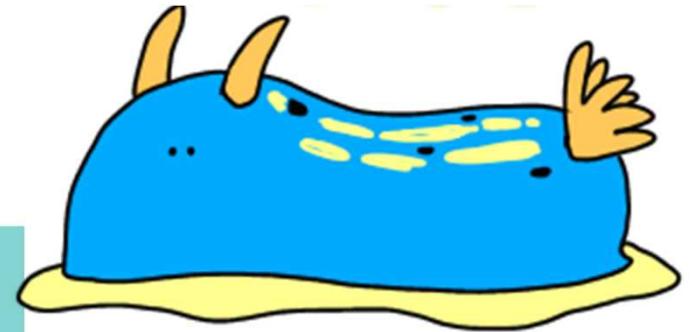
Sea slug
(Times new roman)



例 3



ウミウシの生態について



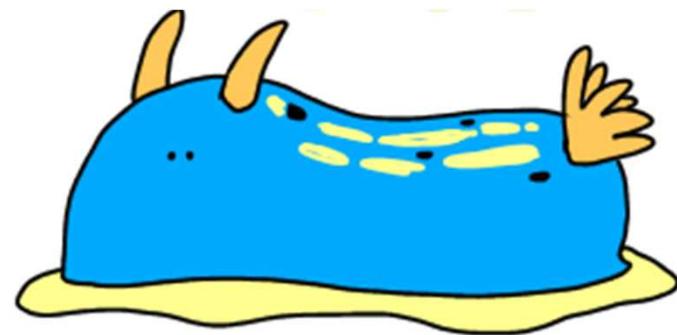
・分類:後鰓類(こうさいるい)
→貝殻を失った巻貝の仲間

・とにかく種類が豊富!
→日本国内でも1000種類以上、世界では5000種類以上

・食べるものは種類によってさまざま!
→食べたものから自分の栄養や武器を作る

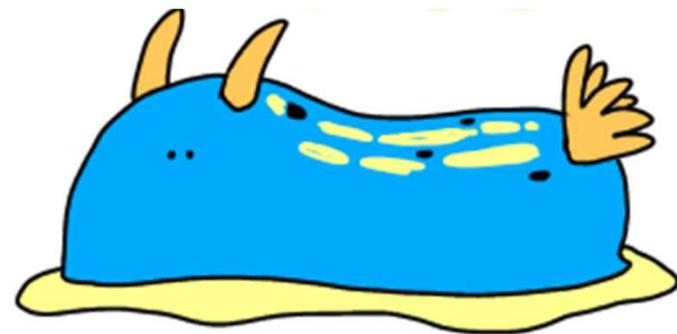
盗葉緑体…海藻から葉緑体を取り込んで光合成する
盗刺胞…刺胞動物から刺胞を自分の毒として取り込む

チカチカするって！

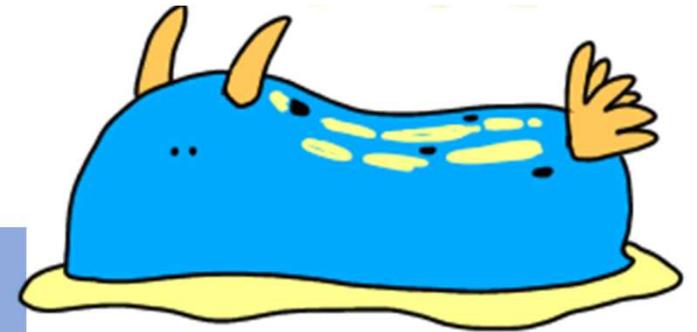


その1 必要以上にカラフルにしない！！

その2 アニメーションつけすぎ注意！！



ウミウシの生態について



- ・分類:後鰓類(こうさいるい)
→貝殻を失った巻貝の仲間

- ・とにかく種類が豊富!
→日本国内でも1000種類以上、世界では5000種類以上

- ・食べるものは種類によってさまざま!
→食べたものから自分の栄養や武器を作る

盗葉緑体…海藻から葉緑体を取り込んで光合成する
盗刺胞…刺胞動物から刺胞を自分の毒として取り込む

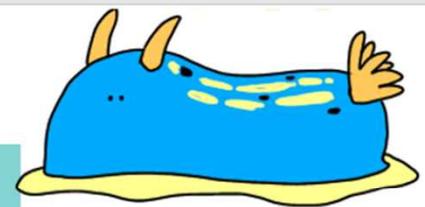


ファイル ホーム 挿入 描画 デザイン 画面切り替え アニメーション スライドショー 記録 校閲 表示 ヘルプ JUST PDF 4 **図形の書式**

図形の挿入 図形のスタイル ワードアートのスタイル アクセシビリティ 配置 サイズ

15
16 ☆
17
18 ☆
19
20
21

ウミウシの生態について



- 分類:後鰓類(こうさいるい)
→貝殻を失った巻貝の仲間
- とにかく種類が豊富!
→日本国内でも1000種類以上、世界では5000種類以上
- 食べるものは種類によってさまざま!
→食べたものから自分の栄養や武器を作る

盗葉緑体…海藻から葉緑体を取り込んで光合成する
盗刺胞…刺胞動物から刺胞を自分の毒として取り込む

アニメーション ウィンドウ

▶ すべて再生



ファイル ホーム 挿入 描画 デザイン 画面切り替え **アニメーション** スライドショー 記録 校閲 表示 ヘルプ JUST PDF 4 図形の書式

プレビュー
グローとターン
ズーム
ターン
バウンド
ドロップ

アニメーション

アニメーションウィンドウ
開始のタイミング
アニメーションの追加
アニメーションのコピー/貼り付け

開始: クリック時
継続時間: 00.25
遅延: 00.00

アニメーションの順序変更
順番を前にする
順番を後にする

アニメーションの詳細設定

タイミング

13

14

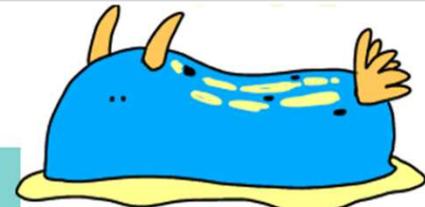
15

16

17

18 ☆

1 ウミウシの生態について



- 2 **・分類:後鰓類(こうさいるい)**
→貝殻を失った巻貝の仲間
- 3 **・とにかく種類が豊富!**
→日本国内でも1000種類以上、世界では5000種類以上
- 4 **・食べるものは種類によってさまざま!**
→食べたものから自分の栄養や武器を作る
- 5 **盗葉緑体…海藻から葉緑体を取り込んで光合成する**
盗刺胞…刺胞動物から刺胞を自分の毒として取り込む

アニメーション ウィンドウ

ここから再生

- 1 ☆ ウミウシの生態について
- 2 ☆ 字幕 2: ・分類:後...
- 3 ☆ 字幕 2: ・とにかく種類...
- 4 ☆ 字幕 2: ・食べるもの...
- 5 ☆ 字幕 2: 盗葉緑体...

以上！！
しっかり覚えておいて
くださいね！

