

## 一歩上を目指す高校生とその指導者のための研究発表指南

京極大助（兵庫県立人と自然の博物館 研究員）

### はじめに

「共生のひろば」は何でもアリの発表会なので、研究発表が優れていなくても良い（研究発表である必要もない）。一方で、研究成果を発表する場合には工夫によって聴衆の理解が深まるのも事実だ。そこで高校生向けに研究発表のためのアドバイスを少しだけ紹介する。

### 「文脈」と「目的」と「研究課題」を区別しよう

例えば地球温暖化対策としてバイオ燃料を作るとしよう。「地球温暖化とバイオ燃料」が文脈である。バイオ燃料を作るうえで考えるべきことは沢山ある。具体的な研究課題は、何らかの着眼点に支えられている。例えば「成長速度の速い植物はバイオ燃料の材料に適しているのではないか？」など。ここでは「成長速度」に着眼して「バイオ燃料に適した植物を見つける」という目的を設定したことになる。実際に取り組む課題はもっと具体的だ。例えば「植物Aと植物Bの成長速度の比較」など。これが「研究課題」である。タイトルはこの研究課題（あるいはその結果）が分かるようにしよう。発表の「はじめに」では文脈と目的、着眼と研究課題の関連を明確にしよう（仮説があればはっきりと述べよう）。ちなみに、同じ研究課題を違う文脈に乗せることも出来る。例えば植物の成長速度の比較から、バイオ燃料用の植物を探すこともできるが、肉牛を育てるための牧草を探すこともできるかもしれない。

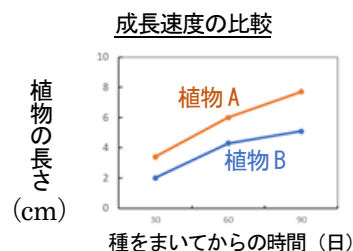
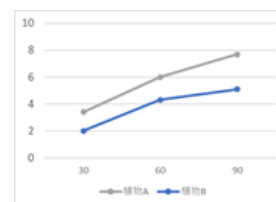
### 結果と結論と考察と感想を区別しよう

結果とは、今回の実験や調査により明らかとなった事実である（例：植物Aは植物Bよりも速く成長する）。結論や考察は、他の事実とも合わせて導くことのできる合理的な推論のことである。例えば「植物Aは植物Bよりもバイオ燃料の原料に適している」という結論が考えられる（ただし、この結論は本当だろうか？もし植物Aを育てるのが難しかったら？などなど、考えられることは無限にある）。考察はもう少し広く、例えば「今回は25℃でしか実験をしなかったため、他の温度でも試験する必要がある」「植物Aは植物Bよりも個体間で成長速度がばらついた。その原因はXXやYYが考えられる」など。複数の実験や観察を行った場合は、それぞれの実験結果を統合して全体として何が言えるのかを議論するのも考察だ。感想を書いても良いけれど、感想が結果から論理的に導かれる推論でないことは意識しよう。

### グラフや表の示し方に注意しよう

グラフや表は出来るだけ聴衆が理解しやすくしよう。グラフであれば軸が何を表しているのかと、その単位（例：kg, mm）をはっきりと書こう。また立体感のあるグラフは原則使わない。どうして、どの種類のグラフを使うかも（例：棒グラフか折れ線グラフか）、気にしよう。凡例はエクセルの出力のままでも良いが、少し工夫をするだけでも見やすくなる（右図）。

デフォルトのままのエクセルのグラフ（上）と  
工夫をしたグラフ（下）



### 論理的な推論を丁寧にしてよう

研究結果の解釈は論理的な推論を必要とする。論理的な推論はけっこう難しい（どう難しいか？例えば「確証バイアス」について調べてみよう）。得られた結果から何が言えて何が言えないのか、じっくり丁寧に考えよう。推論のために仮定をおく場合は、その仮定もはっきり説明しよう（例：もし今回の結果が野外でも成り立つなら…など）。予測と結果が違ったり、実験が思い通りにいかないこともあるだろう。それも大事な結果なので、そこから言えること（別の方法を試した方が良いとか）を考えよう。完璧な研究など無いし、研究発表では大げさなことを言う必要もない。

### 聴衆の負担を小さくしよう

残念ながら、分かりにくい発表は理解されにくいだけでなく、理解しようという聴衆の意欲も削いでしまう。一つの物語として理解できるよう、話の流れを整理しよう。また必要な情報だけを提示し、不必要な情報は発表から削る勇気も時には必要かもしれない（情報は何のために必要なのだろうか？それは結論を根拠とともに伝えて納得してもらおうこと）。用語や色遣いのルールを発表内で統一することも聴衆の負担を減らすことができる。主語と述語が明確になるようにも意識しよう。

### 発表の経験を大切にしよう

研究も発表も、運動や勉強と同じで、たくさん練習をしないと上達しない。経験から学ぶことが大事なので批判・失敗を恐れず経験を積もう。

### 研究発表をするときに参考になる資料

書籍 酒井聡樹 「これから研究を始める高校生とその指導教員のために」 （共立出版）

ウェブサイト 「伝わるデザイン」 URL : <https://tsutawarudesign.com/>

書籍 本多勝一 「日本語の作文技術」 （朝日文庫）

※このポスターは印刷・ダウンロードできます。不特定多数への再配布を禁じますが、授業等で使うのはOKです。

ポスター  
発表の例

# 風速と桶の売上げ・眼科受診者数の関係

人と自然の博物館 研究員 京極大助 d.kyogoku@gmail.com  
※このポスターのデータは架空のものです

具体的な研究課題をはっきりとタイトルに示す。タイトルに文脈や問題・結論が入っているとよい。

## はじめに

「風が吹けば桶屋が儲かる」という諺がある。普通この諺は例え話として用いられる。その説得力の無さから、私の身の回りでこの諺の意味するところは真剣に受け止められていない。しかし風が吹くと土ぼこりが舞い上がり目の病気を患う人が増え...という論理展開(例えば[1])は合理的だ。実際に風が吹いて桶屋が儲かることが分かれば、私の身の回りの人もこの諺をより真剣に受け止めるようになるだろう。

「文脈」は誰もが知っている話題から始める。そして「問題」を指摘する。

### 《検証する仮説》

風が吹くと桶屋が儲かる

### 《やること》

- ①風速と桶の売上げの関係を調べる
- ②風速と眼科の受診者数の関係も調べる  
(諺では風が吹くと目の病気が増えることになっているため)

あれは仮説も書く(あったほうが分かりやすくなる)。仮説は最終的に間違っても良い。

何を調べるのか具体的に述べる。複数の課題を検証するなら、それらの関連も述べる。

インデントなどを入れて構造を分かりやすくする

## 材料と方法

### ①風速と桶の売上げの関係

三田県弥生が丘市内の桶屋さん3件に、2026年の月ごとの売上額を教えてください。風速は、店舗から一番近い観測点の風速を気象庁[2]のデータベースから取得した。日ごとの最大風速の平均を計算して、月ごとの平均風速とした。

調査対象や方法について、他の人が再現できるように書く。

図1 調査した桶屋の地図



### ②風速と眼科の患者数の関係

厚生労働省のデータベース[3]から、2026年度の都道府県ごとの眼科の受診者数(のべ)を取得した。また国勢調査の結果[4]から各都道府県の人口を取得した。そこから人口当たりの眼科受診者数をすべての都道府県について計算した。風速は、①と同様の方法で計算した月ごとの平均風速をさらに平均して、県庁所在地の年間の平均風速を求めた。

実験方法などは図を使うと分かりやすくなることも

今回の研究の不十分な点等も正直に書く。それが今後の研究につながる。

### 引用文献

- [1] Wikipedia
- [2] 気象庁データベース URL: <https://www.???.>
- [3] 厚生労働省データベース URL: <https://www.???.>
- [4] 総務省統計局(2024) 令和5年国勢調査

引用文献はしっかり書こう

## 結果

### ①風速と桶の売上げの関係

風速と桶の売上げに相関が見られる店(B)もあるが、そうでない店(A)もあった

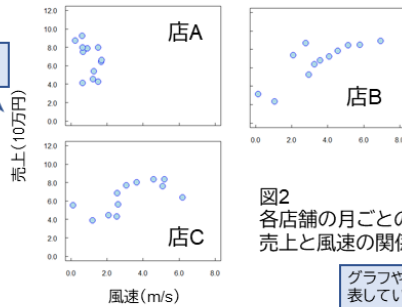
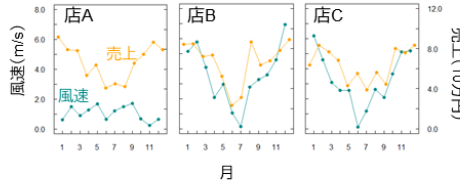


図2 各店舗の月ごとの売上と風速の関係

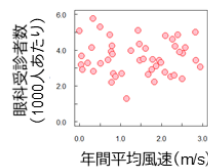
結果を一言でまとめると聴衆は理解しやすい

同じデータを別の角度から見ると...  
⇒ 冬に桶の売上げが多いだけ?

図3 桶の売上げと風速の時系列



### ②風速と眼科受診者数の関係



相関はない

図4 都道府県ごとの眼科受診者数と風速の関係

結果から推論できることを議論する。結果以外の既知の事実なども根拠に議論を深めよう。

## 考察と結論

- どの店も夏より冬に売上げが多かった(図3)

店Bと店Cは日本海に近いので冬に風が強いのだろう(図1)。海から遠い店Aでも冬に売上げが多いので、風は売上げに影響していないだろう。図2の相関は因果関係では無いようだ。

- 風速と眼科受診数は相関しない(図4)

風が吹いても目の病気は増えないようだ。でも今回は都道府県レベルでの調査だった。市町村レベルなど、細かいスケールで同じ結論になるかは今後の課題。少なくとも諺が言う因果関係を示す証拠は今のところ無い。

結論: 風が吹いても桶屋は儲からないようだ