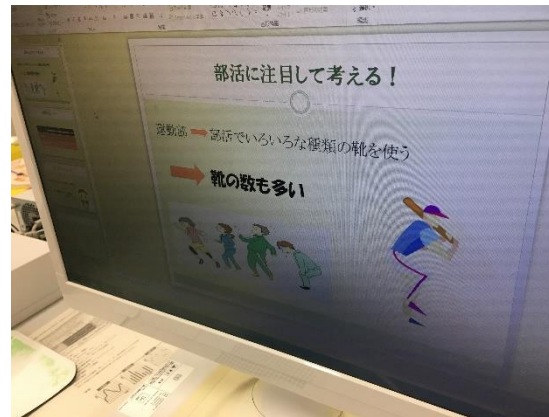




仮説検定を高校生に教える

-情報科と数学科では何が違う？-



日出学園中学・高等学校
武善紀之

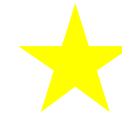
n_takeyoshi@hinode.ed.jp

自己紹介



• 武善 紀之 Takeyoshi Noriyuki

- ＞ 所有免許：情報・数学・公民（・司書教諭）
- ＞ 教員 5 年目（現在は情報科専任）
日出学園中学校・高等学校（私立）
- ＞ 筑波大学情報学群
情報メディア創成学類 4 期生
（落合陽一先生で有名に）
- ＞ **一番専門(?)に近いのは認知科学**



（チーバくんによる
千葉県の位置説明図。
市川市は
ちょうどベロの根元）

全部同一敷地内

- 幼稚園 101名
- 小学校 636名
- 中学高校 692名



今までの発表と今日の発表



2016

3Dプリンタを活用した
普通科での授業実践

-3D技術を中心とした意識教育-



2017

触れて聞いて見て楽しむ
普通科プログラミング教育

-情報の科学におけるアーテックロボット実習を中心に-



2018

(ブース38)【ポスターセッション17】
高校生に認知科学を-コンピュータを知るとはヒトを知ること-
武善 紀之(日出学園中学校・高等学校[千葉県])

2018.8.9



1. 科学的理解と生徒の関心

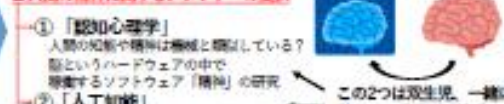
あれ？ 突然コンピュータの仕組みの授業？



2. 情報科が一番「ヒト」を追求する科目！

コンピュータの発展がもたらしたもの
1. 便利な道具による生活の変化
2. 人間の精神に関するメタファーの登場

リバーエンジニアリングの一端



科学的理解を学び、

今日の発表

データサイエンス



学園Webに
全てアップロード



- 1. 教えていたつもりのデータサイエンス**
- 2. 新学習指導要領「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」**
- 3. 【メイン】情報科らしい仮説検定指導の実践**
- 4. 情報入試への対応**



1

今まで教えていた（つもりの）
データサイエンス

データサイエンスは便利だった



データサイエンス

**情報 = パソコンの時間ではない。
を叩きこむ最高の材料**

例えば（数時間はあえてP C室に行かない）

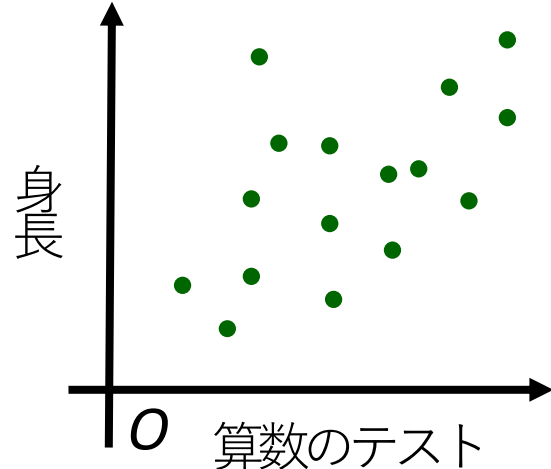


街頭の試飲アンケートで
97%の人が、
この牛乳を美味しいと
言っていました！

（0を省略したグラフと、
省略しないグラフによる印象差）

小学生32人を無作為に抽出
算数のテスト（縦軸）
身長（横軸）

身長の高い子供の方が、算数の点数が高い！



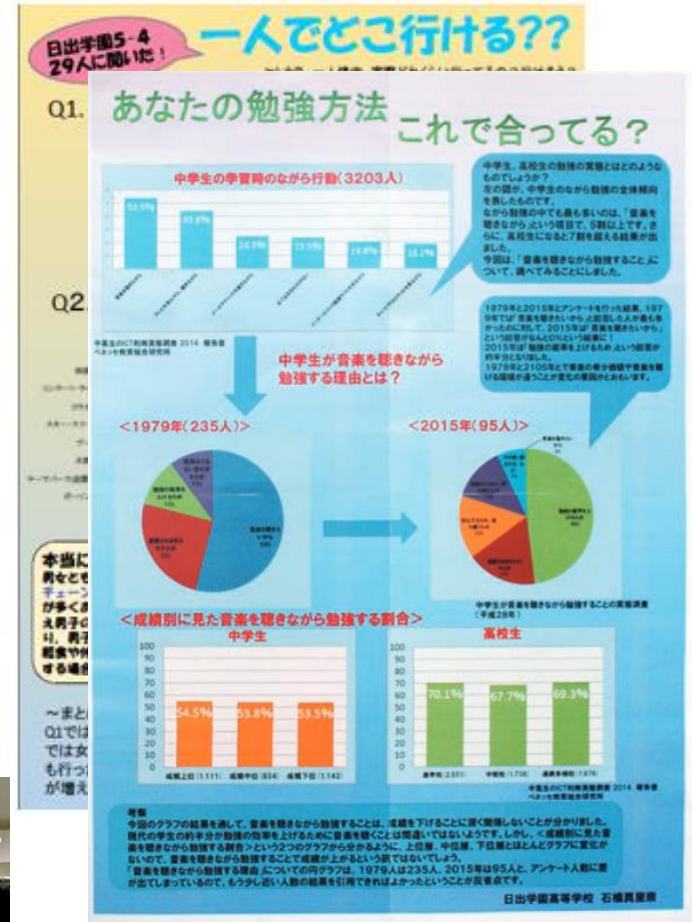
（第3変数「年齢」による
疑似相関の説明図）

「情報」の
読み取り、
発信を学ぶ時間
（P Cは手段）

1学期「統計グラフの作成」(8~10h)



1. 問題の把握／テーマ設定(1)
2. 情報収集に関する講義(1)
3. 調査と分析(3)
4. 知的財産権に関する講義(1)
5. ポスター作成(3)
6. ポスターセッション(1)
(統計グラフコンクール出展)



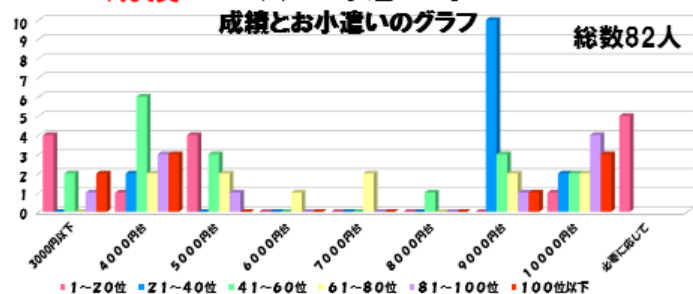
統計のチカラで、
問題を解決していく

* 統計のPPDACサイクル



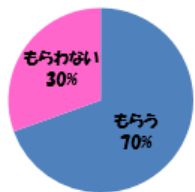
高2のお小遣い事情!! 100

大問1: **成績**がいい人はお小遣いは多いのか?



このグラフを見ると3000円以下は1~20位の成績上位者が最も多く、10000円台になると81位~成績下位者が多い傾向になっているのがわかる。

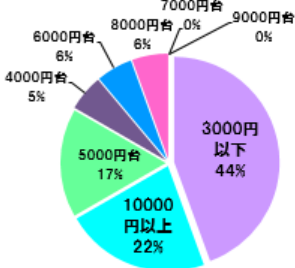
大問2: **お小遣い**とは別でもらうか



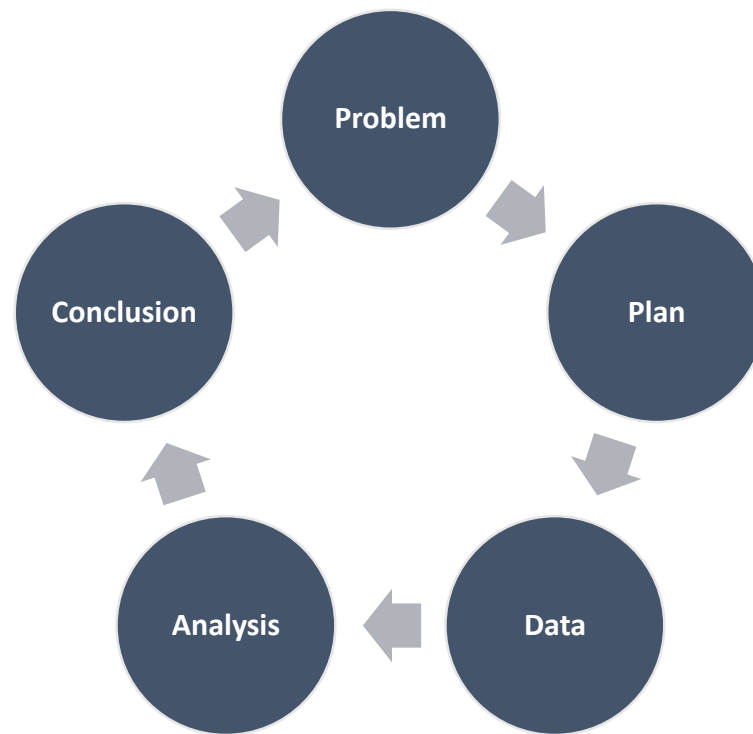
7割の人が、別で交通費や食費をもらっていて、自分の好きなことやものに使っている。必要な時にもらう金額は、3000円以下の最低限の金額をもらっている人も4割以上いるが、10000円以上の高額な金額をもらっている人も2割以上いるという対照的な結果になった。

大問3: **必要に応じてもらう人の金額**

Point



予想では、成績上位者ほどもらっていると思ったが、予想と反する結果となった。親が甘やかしているという事が成績低下へと導いているのかもしれない。。。



- **問題** (もっとお小遣いが欲しい!)
- **計画** (成績と関係性?)
- **調査** (クラスアンケート)
- **分析** (むしろ下がる!)
- **考察** (甘やかし・・・?)



2

2022年（平成34年度）

新学習指導要領での

「情報Ⅰ」「情報Ⅱ」実施



3つの目玉

プログラミング

情報デザイン

データサイエンス



情報 I (4)

情報通信ネットワークと**データの活用**

尺度水準、量的・質的、欠損値・外れ値
テキストマイニングの基礎

多面的な可視化による傾向の判断

数学科と連携し、データを収集する前に、分析の構想を練り、紐付ける項目を洗い出したり、外れ値について適切に扱ったり、データの傾向について評価したりするために**仮説検定の考え方**などを取り扱うことも……



(3) 情報とデータサイエンス

データ処理

- 回帰（重回帰分析）
- 分類（条件付確率、近傍法、木構造）
- クラスタリング

* 数学科の学習指導要領



数学 I (3単位)

- ・ 三角比とか
- ・ データの分析

数学 A (2単位)

- ・ 確率の性質
- ・ 図形の性質
- ・ 整数の性質

→ 「期待値」
追加

→ 実質、
消滅！

数学 B (2単位)

- ・ 数列
- ・ ベクトル
- ・ 確率分布と統計推測

中学数学

- ・ 箱ひげ図や四分位範囲

数学 I

- ・ データの分析

仮説検定の考え方、外れ値

数学 B (2単位)

- ・ 数列
- ・ 統計的な推測
- 正規分布、区間推定、有意水準
- 仮説検定の方法

- 個人的には数学の方が大変革
→ 結果的に「情報」と「数学」の
棲み分け図も大きく変わる



いつまでも統計グラフ作りで
乗り切るのはキツイ

&

もう少し高度なことまでやりたい
(やっていい)

もう少し高度なことまでやりたい



- ずっと「**仮説検定**」を教えたかった！



今までの統計グラフ作成では偶然性を排除できていない

* What's 仮説検定？



特進クラス
72点

進学クラス
70点

特進クラスより、
進学クラスの方が
優秀です！



え？ 本当？ たまたまじゃないの？
偶然 vs 必然(要因) のバトル

* 仮説検定の流れ



Step1. 帰無仮説を設定。

A組とB組の点数には差がない (偶然生じたものだ)

Step2. いろいろ計算する。

偶然にしては出来すぎている、おかしいぞ

Step3. 帰無仮説を棄却。対立仮説を採択。

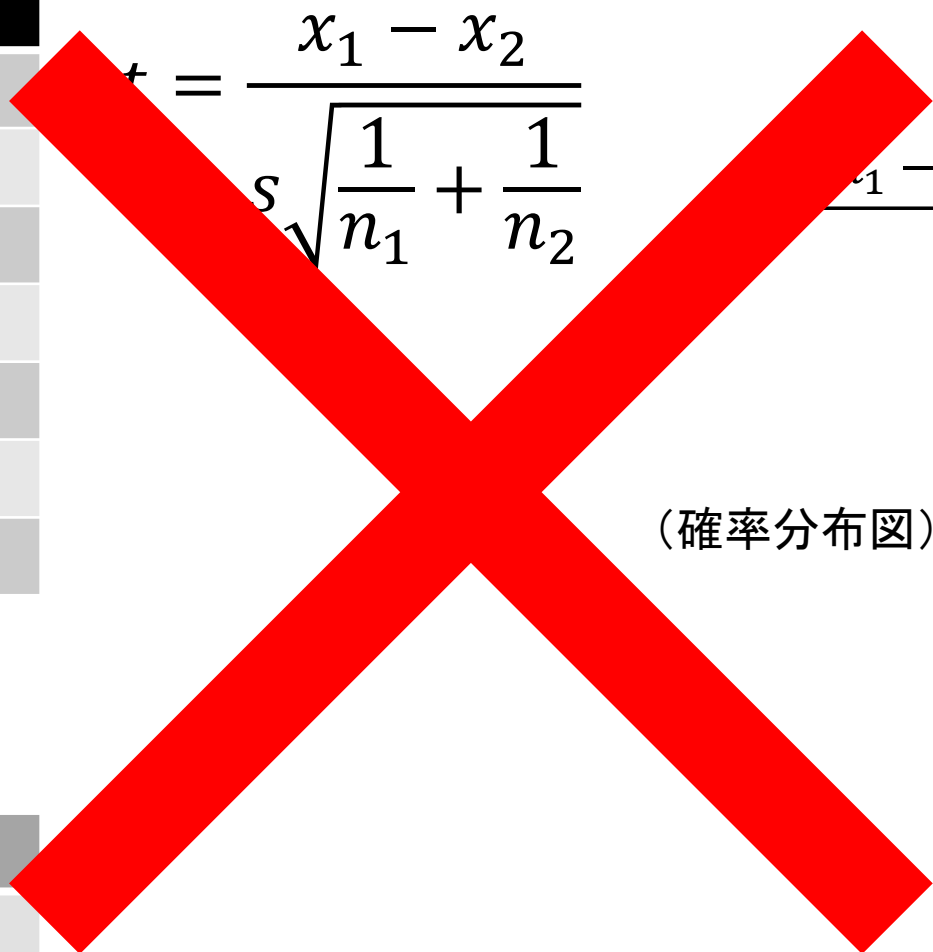
仮説が間違っていたに違いない。
つまり、

A組とB組の点数には差がある [対立仮説]

*色々計算してみると...



A組	B組
72	47
78	67
65	70
42	89
67	56
98	45
23	32
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮
67	70



$$t = \frac{x_1 - x_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$
$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

(確率分布図)



データを教えて、

何ができるようになるか

何を学ぶか

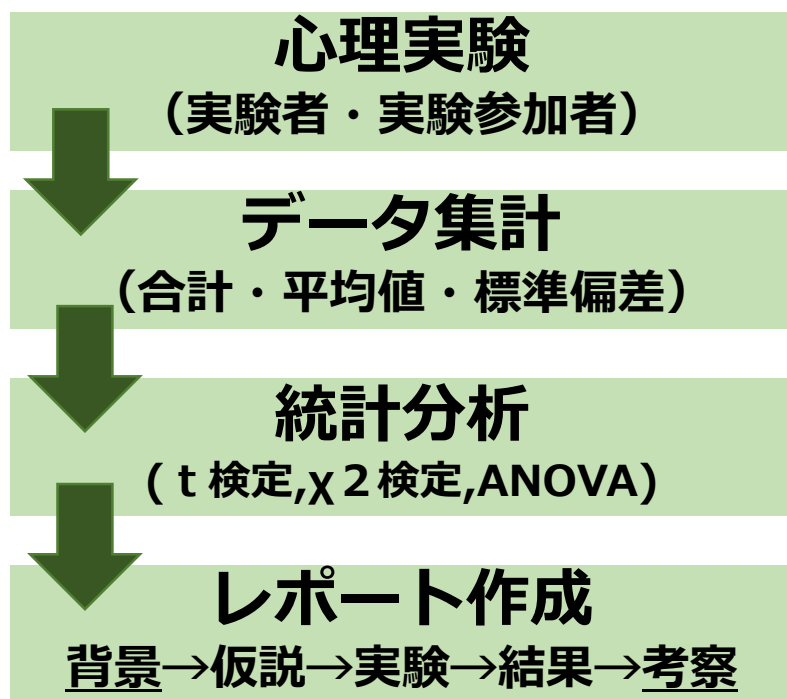
どのように学ぶか

ちょうど良いなと思っているパッケージ。

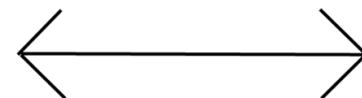
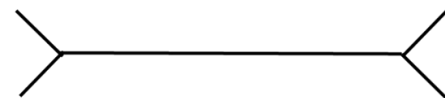
放送大学「心理学実験」が楽しい(¥5000)



- 「認定心理士」取得のための科目
- 心理学は**非常に理系的な学問**(人の心を扱うからこそ)



2~3コマ
完結で、
9セット回す



赤

青

このプロセスを生徒に体験させたい。
でも仮説検定の説明/理解がネック...



[条件]

1. データ分析の過程を**楽しい!**と思える
2. **説得力**のある分析（仮説検定）ができる。ただし、**細かい計算には踏み込まない。**
3. 仮説検定の**考え方だけ**を教えたい!
4. **今の授業時間数**で実施したい
5. **情報入試**に対応できる内容にしたい!



3

情報科らしい データサイエンス指導の模索



[条件]

1. データ分析の過程を楽しい！と思える
2. 説得力のある分析（仮説検定）ができる。ただし、
細かい計算には踏み込まない。★先行研究
3. 仮説検定の考え方だけを教えたい！ ★先行研究
4. 今の授業時間数で実施したい
5. 情報入試に対応できる内容にしたい！



考え方を教える手法として、

[1]Simulation-based Inference(SBI)

(参考)

Jimmy A Doi,Active Learning Lectures for Statistical Understanding(推測統計の概念を理解するためのアクティブラーニング授業), 第6回情報教育研究会 in 江戸川大学,July 2018

仮説検定を高校生に教える手法として、

[2]フィッシャーの直接確率計算を用いたクロス集計

指導

(参考)

大貫和則,統計リテラシーを育成するアンケート調査実習の実践と課題,第4回全国高等学校情報教育研究会大阪大会,2011



[条件]

1. データ分析の過程を楽しい！と思える
2. 説得力のある分析（仮説検定）ができる。ただし、細かい計算には踏み込まない。
3. 仮説検定の考え方だけを教えたい！
4. 今の授業時間数で実施したい
5. 情報入試に対応できる内容にしたい！



**先行研究と
プレゼンテーション実習&定期試験
の組み合わせ**

プレゼンテーション実習



説得力のあるクラスアンケート調査をやってみよう！

1. テーマ決め [0.5h]

2. 仮説検定とは何か？ (講義) [1h]

3. クラスアンケート実施&検定 [0.5h]

4. プレゼンテーション作成 [2.5h]

5. プレゼン(1人3分30秒以内,全員) [3h]

(6. 定期試験)



普段の疑問から仮説を立ててみよう！

疑問 運動部の人ってみんな体育の時間が好きだ

仮説 運動部に入ると、みんな運動が好きになる？

予測

	運動好き	運動嫌い
運動部所属	多	少
それ以外	少	多



普段の疑問から仮説を立ててみよう！

疑問 運動部の人ってみんな体育の時間が好きだ

仮説 運動部に入ると、みんな好きになる？

予測

	運動好き	運動嫌い	
運動部所属	10	7	58%
それ以外	6	8	42%

こうなったとして、本当に仮説が正しいと言える？



(意訳) 説得力のあるクラス調査をやってみよう!

1. テーマ決め [0.5h]

2. 仮説検定とは何か? (講義) [1h]



3. クラスアンケート実施&検定 [0.5h]

4. プレゼンテーション作成 [2.5h]

5. プレゼン(1人3分30秒以内, 全員) [3h]

(6. 定期試験)



Simulation-based Inference(SBI)

シミュレーションに基づく推論

- ・ 諸外国の入門統計教育の主流
- ・ informalな統計教育

cf. formalな統計教育 (数学Bの内容的な)
確率変数や確率密度関数が必要

・ 仮説検定とは何か？(講義) (2/5)



仮説 コインは公正

実験 50回このコインを投げる

予測 25回は表が出る



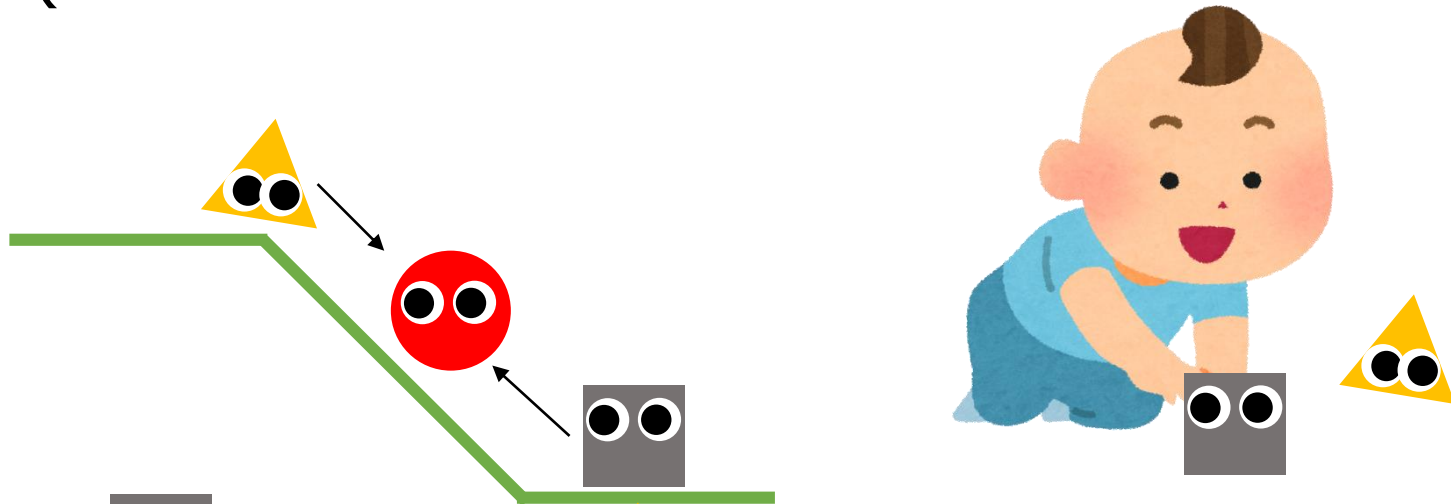
表の数	予想の範疇？	仮説は
24	Yes	正しそう
22	Yes	正しそう
2	No!	間違っている！



仮説検定はたったこれだけ！

仮説検定とは何か？(講義) (2/5)



- <https://www.youtube.com/watch?v=anCaGBsBOxM>
- Helper versus Hinderer
(赤ちゃんは善悪がわかるか？)



 Helper Selected	 Hinderer Selected	Total
14	2	16

仮説検定とは何か？(講義) (2/5)



Helper Selected	Hinderer Selected	Total
14	2	16

87.5%

仮説

手助けする方を好む？ ⇒ (対立仮説：いや、偶然だ！)

予測

Helper Selected	Hinderer Selected	Total
8	8	16

この実験を
シミュレーション
してみよう！

どのくらいだったら「おかしい」と言える？

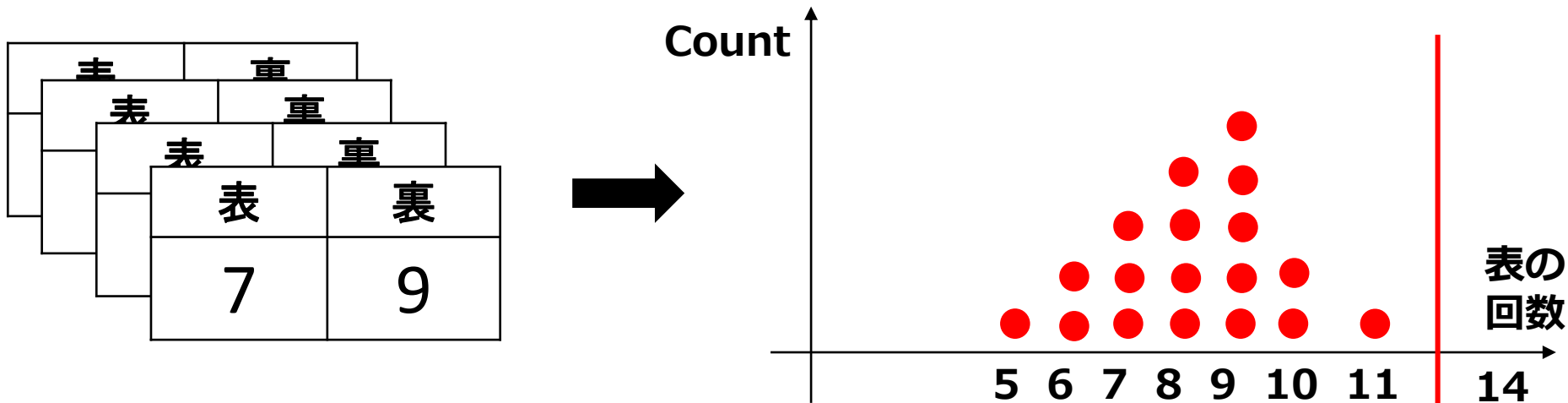
Help er	Hind erer	Helpe r	Hinder er	Helpe r	Hinde rer	Helper	Hinde rer
9	7	10	6	11	5	12	4

...?





先行研究[1]を改題

仮説検定とは何か？(講義) (2/5)



やっぱり14回はあり得なかった（偶然じゃない！）

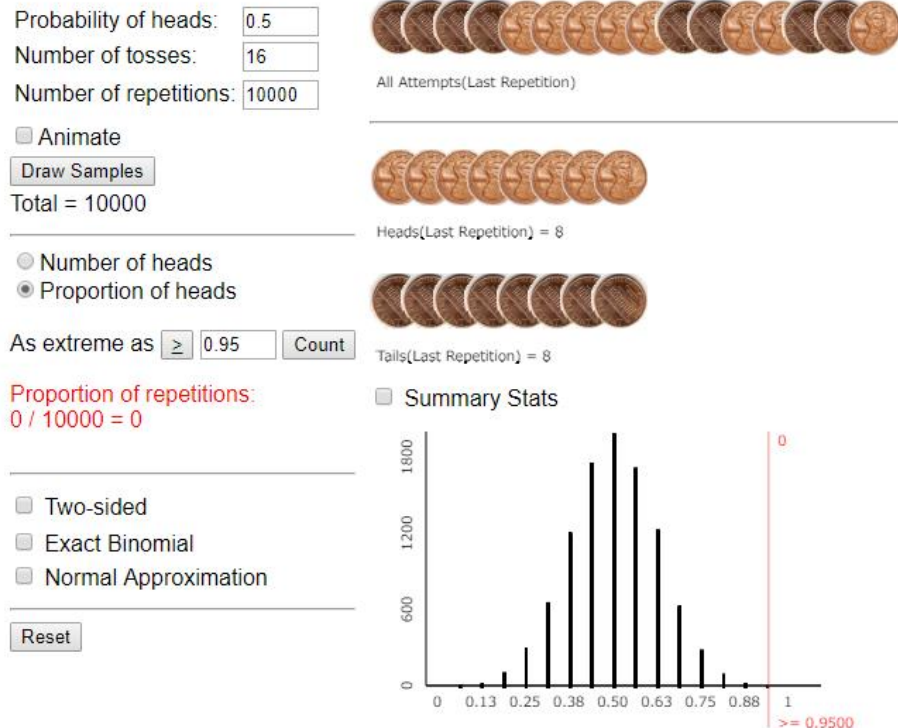
➡赤ちゃんには好みがある！

 Helper Selected	 Hinderer Selected	Total
14	2	16

・ 仮説検定とは何か？(講義) (2/5)



Simulation-Based and Exact One Proportion Inference



【教えたこと】
「有意水準」
帰無仮説を
棄却するための
基準
5%(10%の時も)

[http://www.rossmanchance.com/
applets/OneProp/OneProp.htm](http://www.rossmanchance.com/applets/OneProp/OneProp.htm)

有意水準以下の
レア度なら仮説を棄却！

先行研究[1]を改題



「仮説検定の考え方」を使って、 クラスの実態を調査してみよう！

疑問 運動部の人ってみんな体育の時間が好きだ

仮説 運動部に入ると、みんな好きになる？

予測

	運動好き	運動嫌い
運動部所属	多	少
それ以外	少	多

「みんな」の場合はこの表のレア度を判断すればよい

*フィッシャーの直接確率計算のメカニズム



このメカニズムを資料として配布（数学Aの期待値だけでOK）

所属部活 \ 好み	好き	嫌い
運動部	9	6
運動部以外	5	10

← この表がどれくらい
期待度数表から偏ったものか
を考える

(期待度数表)

所属部活 \ 好み	好き(14)	嫌い(16)
運動部(15)	7	8
運動部以外(15)	7	8

10%以下のレア度なら、
帰無仮説を棄却！
(有意傾向も可とした)

$$\begin{array}{ccccccc} \text{クラスの数} & \times & \text{運動部の割合} & \times & \text{好きの割合} \\ 30 & \times & \frac{1}{2} & \times & \frac{14}{30} \end{array}$$

・ 仮説検定とは何か？(講義) (2/5)



Webサイトで一瞬

[js-STAR 2 × 2表\(Fisher's exact test\) - KISNET](http://www.kisnet.or.jp/nappa/software/star/freq/2x2.htm)

<http://www.kisnet.or.jp/nappa/software/star/freq/2x2.htm>



(意識) 説得力のあるクラス調査をやってみよう！

1. テーマ決め [0.5h]

2. 仮説検定とは何か？(講義) [1h]

3. クラスアンケート実施&検定 [0.5h]

4. プレゼンテーション作成 [2.5h]

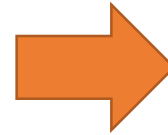
5. プレゼン(1人3分30秒以内,全員) [3h]

(6. 定期試験)

・ アンケートの作成&検定(3/5)



	運動好き	運動嫌い
運動部所属	多	少
それ以外	少	多



- ① 運動部所属で、運動が好き
- ② 運動部所属で、運動が嫌い
- ③ 運動部以外で、運動が好き
- ④ 運動部以外で、運動が嫌い

【特進】仮説検定実習2018_1

※切は9/18(火)です。匿名収集ですので、よろしくお願いします。

このフォームを送信すると、メールアドレス (n_takeyoshi@hinode.ed.jp) が記録されます。自分のアカウントでない場合は、[アカウントを切り替えてください](#)

*必須

1*

① 男子でおみくじの内容を信じる

② 男子でおみくじの内容を信じない

③ 女子でおみくじの内容を信じる

④ 女子でおみくじの内容を信じない

2*

【特進】仮説検定実習2018_1 (回答)

ファイル 編集 表示 挿入 表示形式 データ ツール アドオン ヘルプ

fx

	A	B	C	D
1	タイムスタンプ	レス	1	2
2	2018/09/11 16:45:23	hinode.ed.jp	④女子でおみくじの内容?	2あなたは、内部進学生?
3	2018/09/11 16:56:18	hinode.ed.jp	①男子でおみくじの内容?	3あなたは、外部進学生?
4	2018/09/11 17:59:38	hinode.ed.jp	①男子でおみくじの内容?	4あなたは、外部進学生?
5	2018/09/11 18:09:30	hinode.ed.jp	②男子でおみくじの内容?	1あなたは、内部進学生?
6	2018/09/11 18:17:36	hinode.ed.jp	②男子でおみくじの内容?	4あなたは、外部進学生?
7	2018/09/11 18:19:56	hinode.ed.jp	③女子でおみくじの内容?	3あなたは、外部進学生?
8	2018/09/11 18:22:03	hinode.ed.jp	③女子でおみくじの内容?	3あなたは、外部進学生?
9	2018/09/11 18:22:26	hinode.ed.jp	①男子でおみくじの内容?	1あなたは、内部進学生?

**Google Formを使って5分に短縮
匿名性も保たれる (テストの成績等)**

① 男子で女子のメイクをしている顔が好き

② 男子で女子のすっぴんの顔が好き

18 2018/09/11 21:04:11 hinode.ed.jp ②男子でおみくじの内容? 3あなたは、外部進学生?

19 2018/09/11 21:15:37 hinode.ed.jp ④女子でおみくじの内容? 1あなたは、内部進学生?

アンケートの作成&検定(3/5)



【特進】仮説検定実習2018_1 (回答)

ファイル 編集 表示 挿入 表示形式 データ ツール

fx

	A	B	C
1	タイムスタンプ	メールアドレス	1
2	2018/09/11 16:45:23	@hinode.ed.jp	④女子でおみくじの内
3	2018/09/11 16:56:18	@hinode.ed.jp	①男子でおみくじの内
4	2018/09/11 17:59:38	@hinode.ed.jp	①男子でおみくじの内
5	2018/09/11 18:09:30	@hinode.ed.jp	②男子でおみくじの内
6	2018/09/11 18:17:36	@hinode.ed.jp	②男子でおみくじの内
7	2018/09/11 18:19:56	@hinode.ed.jp	③女子でおみくじの内
8	2018/09/11 18:22:03	@hinode.ed.jp	③女子でおみくじの内
9	2018/09/11 18:22:26	@hinode.ed.jp	①男子でおみくじの内
10	2018/09/11 18:23:46	@hinode.ed.jp	②男子でおみくじの内
11	2018/09/11 18:24:04	@hinode.ed.jp	②男子でおみくじの内
12	2018/09/11 18:36:30	@hinode.ed.jp	③女子でおみくじの内
13	2018/09/11 18:38:11	@hinode.ed.jp	④女子でおみくじの内
14	2018/09/11 18:39:32	@hinode.ed.jp	③女子でおみくじの内

所属部活 ＼好み	好き	嫌い
運動部	9	6
運動部以外	5	10

	観測値 1	観測値 2
群 1	9	6
群 2	5	10

N = 30

Google Formを使えば10分で実施可能！
ここで表計算ソフトを用いた
データの整理を教えても良い



(意訳) 説得力のあるクラス調査をやってみよう!

1. テーマ決め [0.5h]

2. 仮説検定とは何か? (講義) [1h]

3. クラスアンケート実施&検定 [0.5h]

4. プレゼンテーション作成 [2.5h]

5. プレゼン(1人3分30秒以内,全員) [3h]

(6. 定期試験)

4.プレゼンテーション作成 [2h]



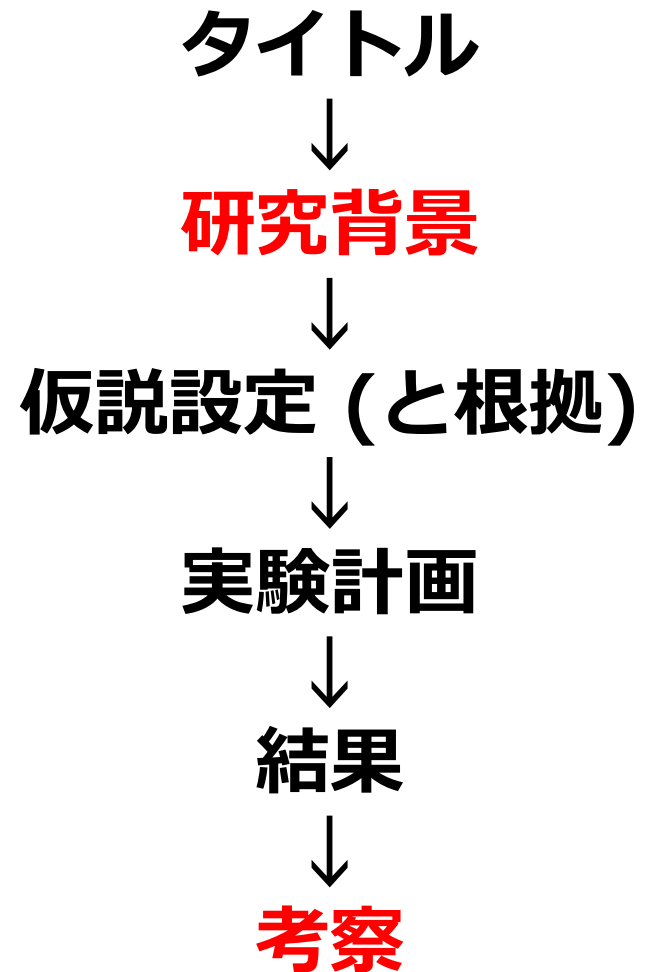
年間の水族館・動物園訪問回数

年間10回以上	年間10回未満
---------	---------

考察

- そもそも3種類が厳しい
- 好き=詳しい?
- 好きだから増えるを聞いたかったが、行くから詳しくなったの関係かも?
- その他の動物について聞いてみると、関係しない動物もある?

見本プレゼン



3分～3分半

心理学実験のレポートを
そのままスライドに応用

5.プレゼンテーション [3h]



【評価シート】高1特進コース

教員 15%,生徒間相互評価 15%とする。評価は次の項目で1人の発表者に対してその他全員が行う。

評価項目	3点	2点	1点
発表内容① 調査	十分時間をかけて調査された内容である	調べてはいるが、十分な箇所が見られる	時間をかけた形跡が見られず、中身もない
発表内容② 研究の妥当性,解釈		研究に妥当性があり、結果の解釈も適切	妥当性がなく、結果の解釈も不適切
発表技術① 発表の構成	話は論理的でわかりやすく、興味を持てる仕掛けが施されている	流れは良いが、話にわかりづらいところがある	話がわかりにくく、また聴衆の興味を惹く工夫が見られない
発表技術② デザイン (文字サイズ、図表・アニメーション使用、色使い)	工夫されており、適切な量、使い方である。	適切ではないが、努力はしている	全く考えられていない
発表技術③ 発表時間	3分~3分30秒	3分未満 or 超過	2分未満



(意訳) 説得力のあるクラス調査をやってみよう!

1. テーマ決め [0.5h]

2. 仮説検定とは何か? (講義) [1h]

3. クラスアンケート実施&検定 [0.5h]

4. プレゼンテーション作成 [2.5h]

5. プレゼン(1人3分30秒以内,全員) [3h]

(6. 定期試験)

5.プレゼンテーション [3h]



考察

(先に食べるタイプ→「先」、後で食べるタイプ→「後」とする)

- 好きな食べ物がシチューなどの温かいものだった場合、**冷めてしまう**ため必然的に「先」になる
→食べ物の種類を絞る(例・好きな野菜)
- 兄弟がいる人だけで見ると圧倒的に「先」が多い
- そもそも「後」のほうが少数派である可能性
- 兄弟がいる人よりも、いない人のほうが多すぎる
→同数でデータを集計すれば・・・
- 兄弟がいらないということは、**好きなものを好きなタイミングで食べることが可能**であるということ
→必ずしも「後」だとは限らない

なぜこのような結果に

- 目的地までの距離は？
- 車移動？電車移動？
- その時の状況によって判断が変わってくる

→**具体的な設定が必要**

子ども好きってどんな人？



- 「好きなもののプレゼン」と違い、絶対コピペにならない。
- 自分の立てた仮説の為に、生徒が必死に考察を考える

5.プレゼンテーション [3h]



プレゼン評価シート(4-4)

このフォームを送信すると、メールアドレス (n_takeyoshi@hinode.ed.jp) が記録されます。自分のアカウントでない場合は、[アカウントを切り替えてください](#)

*必須

評価対象者 *

選択

発表内容 *

	1	2	3	
時間をかけた形跡が見られず、中身もない	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	十分時間をかけて調査された内容である

研究の妥当性、解釈 *

	1	2	
妥当性がなく、結果の解釈も不適当	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	妥当性があり、解釈も適切

発表技術①発表の構成 *



まとめ(プレゼン実習の骨子にもなる)



運動部に入ると、
運動が好きになる？

	運動好き	運動嫌い
運動部所属	多	少
それ以外	少	多

- ①運動部所属で、運動が好き
- ②運動部所属で、運動が嫌い
- ③運動部以外で、運動が好き
- ④運動部以外で、運動が嫌い

アンケート
作成&実施

テーマ決め
&結果予測

定期
試験



プレゼン



プレゼン作成



集計&分析

統計調査の難しいところ 1



- ①運動部所属で、運動が好き
- ②運動部所属で、運動が嫌い
- ③運動部以外で、運動が好き
- ④運動部以外で、運動が嫌い

【質的調査の難しさ】

- ・ 運動が「好き」とは？
- ・ 成績が「良い」とは？

- ・ 好きな教科の3番以内が体育
- ・ 模試でクラス順位が半分より上
- ・ 週3回以上自主的に運動する

主観を如何にして、
客観視できる数値に落とし込めるか

統計調査の難しいところ 2



[有意差が出た]

- ×運動部に入ると、運動が好きになる
- 所属部活と好き嫌いに関連がある



プレゼン作成

[有意差が出なかった]

- ・実験計画上の問題？

38.5%

条件 \ 属性	牛乳を週3回以上飲む	牛乳を週3回以上飲まない
骨折したことがある	6	7
骨折したことがない	6	20

生徒アンケートの結果 (300字の感想・知見報告より)



- 統計といえはアンケートをとって終わりというような先入観がありました……。
- 質問の聞き方によって結果は大きく変わってしまうことがよく分かった。
- テレビや新聞の折り込み広告にある「**使用者の感想**」などといったものに応用できると面白そう。

• **情報リテラシーは情報をむやみに疑うことではないと実感した。**

[数値評価(5段階)]

講義(難易/理解度/関心)

3.3 / 4.1 / 4.2

実習(難易/理解度/関心)

3.3 / 4.1 / 4.4

統計全般(理解/関心)

4.2 / 4.2



(意識) 説得力のあるクラス調査をやってみよう！

1. テーマ決め [0.5h]

2. 仮説検定とは何か？(講義) [1h]

3. クラスアンケート実施&検定 [0.5h]

4. プレゼンテーション作成 [2.5h]

5. プレゼン(1人3分30秒以内,全員) [3h]

(6. 定期試験)



4

データサイエンスと 情報入試



明治大学 広告の表現に対する 別視点の評価



**明治大学(2016)
広告の表現に対する
別視点の評価
(クロス集計表)**



明治大学
(2018)
クラス
アンケートの
結果解釈問題
(ϕ 係数)



慶應義塾大学
アンケートの
結果解釈問題
(χ^2 検定)



慶應義塾大学 因果関係の 成立要因に 関する問題



生徒の理解度（配布資料期末試験）



58%,58%

85%,81%,77%,38%,50%,42%

62%,46%

27%

65%

88%

46%

73%

73%

今後、同程度の学力層で
実習を受けていない生徒と正答率比較



**「仮説検定の考え方」「データ」は
入試に出しやすい。
情報入試でも今後主流に…？**

cf. 滋賀大学 データサイエンス学部

まとめ：“統計学”ではなく、“統計法”



心理学部
統計“法”

工学部
統計“学”

- **パソコン教室の二の舞は絶対に避けたい**
- **情報科：データ分析の流れを体験し、
データをみつめる,分析する目を養う。**
 1. 研究背景/目的を立てる
 2. 実験をする
 3. データ分析をする (あくまで一過程に押し込む)
 4. 考察する

*情報科と数学科では扱う変数の種類を変える



質的変数

量的変数

名義尺度

順序尺度

間隔尺度

比例尺度

1.男 2.女

徒競走順位

体温

100mタイム

情報

数学

質的×質的

量的×量的

連関（情報Ⅰ）

相関（数学Ⅰ）

χ^2 検定,直接確率

相関係数

尺度水準等を学ばせる意味合いは多分
この棲み分けの為では…？ と予想。



END