

O S L 第 1 , 2 回 目

授業の目標

- ① 仮説検定を理解できる
- ② 仮説検定の考え方をもとに、データを分析できる
 - 実際にデータを収集、分析する演習に取り組む
 - まずは、事例をもとに仮説検定の概要を説明

探究の事例Ⅰ

主張：大村高校の生徒は「する」の方が多い



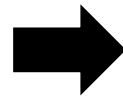
大村高校の生徒
100名を対象者
として選定

アンケート
「選挙で投票
する/しない？」

本当に「する」の
の方が多い？
たまたまでは？

探究の事例 2

主張：大村高校の生徒は運動部の方が成功しやすい



運動部 6.7回

文化部 5.4回

大村高校の生徒
30名を対象者
として選定

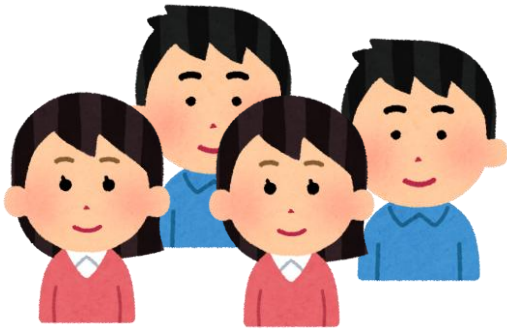
10回中の
シュート成功
回数を記録
(平均値を計算)

本当に運動部の
方がシュートが
成功しやすい？
たまたまでは？

なぜこのような疑問が出るのか？

◆データを全員から収集できていないから

→ 主張：大村高校の生徒は…



大村高校の生徒
100名を対象者
として選定

する 65人

しない 35人



大村高校の生徒
30名を対象者
として選定

運動部 6.7回

文化部 5.4回

なぜこのような疑問が出るのか？

◆データを全員から収集できていないから

→ 主張：大村高校の生徒は…

別の100人に聞いたら、
(生徒全員に聞いたら)
結果は変わるのでは？

65人

35人

大村高校の生徒
100名を対象者
として選定

別の30人がやったら、
(生徒全員がやったら)
結果は変わるのでは？

6.7回

5.4回

大村高校の生徒
30名を対象者
として選定

全員分のデータがないといけなののか？

◆本来、全員からデータを収集する必要がある

◆現実的には、一部からしか収集できない

→ なので全員について(主語を大きく)述べようとすると、

(例：「大村高校の生徒は～である。」)

「本当に差ある？たまたまでは？」という疑問が出る

◆この疑問に対応するために全員から集めるべき？

全員からデータを集めるべき？

◆No！ 仮説検定を使って対応できる

◆つまり、仮説検定の考え方で対応すれば、一部のデータしかなくても「本当に差ある？たまたま？」という疑問に対応することができ全員について(主語を大きく)述べようとすることはできる

仮説検定とは？

- ◆何かしらの比較をしたいときだけ使うアイデア
 - 「■■■の方が大きい、変化した、差があった…」
 - つまり差があるかどうかを検証するときだけ使える
- ◆仮説検定はアイデアであり、分析方法ではない
- ◆仮説検定というアイデアをベースとした分析方法
(検定)が沢山ある

例えるなら、料理の手順と調理法

◆仮説検定はアイデア(何をどの順番で行うかの流れ)

◆仮説検定をベースとした検定が沢山ある

→ 検定は、それぞれで計算方法は違うが流れは同じ

仮説検定	料理の流れ	野菜の皮をむく ➡ 焼く ➡ 味付けする		
●●検定	調理法 A	包丁	強火	塩
■ ■ 検定	調理法 B	ピーラー	弱火	タレ
▲▲検定	調理法 C	素手	中火	コショウ

検定の具体的な名称

◆ Z検定、t検定、多重比較検定、二項検定、マクネマー検定、コ克兰のQ検定…など沢山あるが、
全て仮説検定というアイデア(流れ)がベースにある

× 「仮説検定で、データを分析する」

△ 「■■■検定で、データを分析する」

○ 「■■■検定で、差があるかどうかを検証する」

なぜ仮説検定は重要か？

◆探究活動に説得力をもたせることができる

◆今後、探究活動でアンケートや実験を実施

→ 全員(全部の場所)からデータを収集するのは難しい

→ でも結論は全員(全部の場所)について述べたい

→ 「本当に差はあるの？」という疑問が生じる

→ 仮説検定の考え方を使えば、差があるか検証できる

【ここまでのまとめ】 仮説検定のポイント

- ☑ 調査や実験で差を主張したい場合、全員(全部)のデータを収集できていないことが原因で「本当に差がある？たまたまでは？」という疑問に対応できない
- ☑ しかし仮説検定というアイデア(流れ)を使うと対応できる
- ☑ 仮説検定は、差があるか検証するときだけ使える
 - これから仮説検定というアイデアを学習する

先ほど説明した通り、検定方法は沢山

◆全ての検定を学習するのは無理

◆皆さんが今後使いそうな3つの検定を学習

A) 人数(1つの集団を2つに分けたとき)の差

B) 人数(1つの集団を4つに分けたとき)の差

C) 平均値(1つの集団を2つに分けたとき)の差

今回学習する 3 つの検定

A) 人数(1つの集団を2つに分けたとき)の差

→ 正確二項検定

好き	嫌い
3 5	5 8

B) 人数(1つの集団を4つに分けたとき)の差

→ χ^2 検定

	好き	嫌い
運動部	15	8
運動部以外	11	13

C) 平均値(1つの集団を2つに分けたとき)の差

→ t 検定

運動部	運動部以外
平均値: 7.5	平均値: 6.7

今回学習する3つの検定

A) 人数(1つの集団を2つに分けたとき)の差

→ 正確二項検定

B) 人数(1つの集団を4つに分けたとき)の差

→ χ^2 検定

C) 平均値(1つの集団を2つに分けたとき)の差

→ t 検定

- 全て流れ(行程)は同じ
- 計算が違う

今回学習する 3 つの検定

- ◆ 1 つの検定がしっかり理解できれば、流れ(行程)は他も同じなので、他の検定にも応用できる
- ◆ 実際にデータを集めて、検定を用いて分析する演習に取り組み、仮説検定を理解していこう

授業の流れ

- ① グループでアンケート(対象者は皆さん)を作成
- ② ①で作成したアンケートの回答データを収集
- ③ 回答データを分析(仮説検定と各種の検定を学習)
- ④ 各グループの分析結果を共有

第1, 2回目の内容

① グループでアンケート(対象者は皆さん)を作成

- 今回は仮説検定の学習であるため、「差があるかどうか」
を考えるデータを収集するアンケート文を作る
- Formsを開き、アンケート文を作成する
 - 完成したアンケート文は、皆さんに共有される
 - 共有されたアンケートに皆さんが協力して回答する

アンケート文を作る前に

◆まずはグループで協議してクエスチョン(何の差を検証したいのか?)を立てよう

◆以下のどれにするのかを決めよう

A) 人数(1つの集団を2つに分けたとき)の差

→ 正確二項検定

好き	嫌い
3 5	5 8

B) 人数(1つの集団を4つに分けたとき)の差

→ χ^2 検定

	好き	嫌い
運動部	15	8
運動部以外	11	13

C) 平均値(1つの集団を2つに分けたとき)の差

→ t検定

運動部	運動部以外
平均値: 7.5	平均値: 6.7

クエスチョンの例（A）

Q：大高生は、一人行動が好きな人が多いか？

→ 1つの集団を2択の質問によって分ける

好き	嫌い
3 5	5 8

クエスチョンの例（B）

Q：大高生は理系の方が文系より一人行動が好きか？

（＝ 文理と一人行動の好き嫌いは関係があるか？）

→ 1つの集団を2つの要素で4つに分ける

	好き	嫌い
理系	15	8
文系	11	13

クエスチョンの例（C）

Q：大高生は、運動部かどうかで睡眠時間に差があるか？

→ 1つの集団を2つに分けて比較する

運動部	運動部以外
平均値： 7.5	平均値： 6.7

A～Cのいずれかに該当するQを立てたら

◆立てたクエスチョンをもとにアンケート文を作る

Q：大高生は、一人行動が好きな人が多いか？

→ 「一人行動が好きですか？ はい/いいえ」

Q：大高生は、運動部かどうかで睡眠時間に差があるか？

→ 「運動部に所属していますか？ はい/いいえ」

→ 「普段何時間ぐらい寝ていますか？」

アンケート文を作る際の注意点

- ◆アンケートの目的は、データを収集すること
- ◆質の高いデータを収集するためには、具体的な表現を用いて、アンケート文を作る必要がある

アンケート文を作る際の注意点

Q：大村高校の生徒は、一人行動が好きな人が多いか？

→ 「一人行動が好きですか？ はい/いいえ」

● 「一人で買い物はできるけど一人焼肉とかはできない」の
ような人は、どちらを回答するか悩む

→ 「一人で外食をすることが好きですか？」

→ 「映画館には一人で行く方が好きですか？」

アンケート文を作る際の注意点

Q：運動部かどうかで、睡眠時間に差があるか？

→ 「普段何時間ぐらい寝ていますか？」

●平日or休日？ 部活がある日orない日？ 試験近い？

→ 「あなたの直近1週間の睡眠時間を全て入力して
ください 月： 火： … 日： 」

アンケート文を作る際の注意点

- ◆性格のような抽象的な概念を調査したい場合は、概念を細分化して、それぞれのアンケート文を作る
- 楽観性を調べたいとき ⇒ × 「あなたは楽観的ですか？」
 - 「将来は幸せになれると思いますか？」
 - 「テストは上手くいくと思うことが多いですか？」
 - 「何事も良い方向に行くと思いますか？」

アンケート文の最終チェックと共有準備

◆アンケート文に問題が無いか話し合おう

◆以下のように予想ができるか確認しよう

好き	嫌い
3 5	5 8

運動部	運動部以外
平均値： 7.5	平均値： 6.7

	好き	嫌い
運動部	15	8
運動部以外	11	13

アンケート文の最終チェックと共有準備

- ◆完成したら、回答リンク(URL)を作成
- ◆他のメンバーも操作できるように、Formsの編集リンクも作成してメンバーに共有しよう
- ◆作成したURLをコピーして、Teamsに投稿
 - チャンネル「9月OSL(データ分析)」
- ◆来週までに全てのアンケートに回答してください

O S L 第3, 4回

【再掲】 授業の流れ

- ① グループでアンケート(対象者は皆さん)を作成
- ② ①で作成したアンケートの回答データを収集
- ③ 回答データを分析(仮説検定と各種の検定を学習)
- ④ 各グループの分析結果を共有

今回(第3, 4回)やること

③ 回答データを分析(仮説検定と各種の検定を学習)

1. 配布資料を読み「まとめ(問い)」に回答する
2. 配布資料のワーク A or B or Cに取り組み、
ワークシートに回答を記入
3. 前回実施したアンケートの結果を分析し、
ワークシートに回答を記入

実施したアンケートについて

◆Formsを開いて、アンケートの結果を試てみる

① 回答データの概要は、Forms上で確認できる

② 回答データは、Excelファイルに記録されているため、
Excelをダウンロードする

③ ダウンロードしたExcelファイルを開き、データを分析
しやすいように整理する

まずはデータを整理して表を作ろう

- ① シートのコピーを作成し、コピー版を操作
- ② 不要な行や列を削除
- ③ 有効なデータがいくつあったかをグループ内で確認
- ④ 以前立てたクエスチョンを思い出し、そのクエスチョンへの答えに関する表を、Excel内のどこかに作成

好き	嫌い
3 5	5 8

運動部	運動部以外
平均値: 7.5	平均値: 6.7

	好き	嫌い
運動部	15	8
運動部以外	11	13

O S L 第5, 6回

【再掲】 授業の流れ

- ① グループでアンケート(対象者は皆さん)を作成
- ② ①で作成したアンケートの回答データを収集
- ③ 回答データを分析(仮説検定と各種の検定を学習)
- ④ 各グループの分析結果を共有

今回の内容

④各グループの分析結果を共有

◆グループで実施したアンケートの結果を出す

→ 前回使ったプリントを見ながらやってみよう

◆各グループの結果を見る

→ Teams内で結果を共有する

◆6回分のまとめ

結果のまとめ方

- ① Teamsに投稿された各グループのスライドをクリック
- ② クリックしてアクセスしたスライドを編集して、
グループ内での結果を報告
- ③ スライドには、クエスチョンへの答えに対する根拠と
考察を必ず述べる

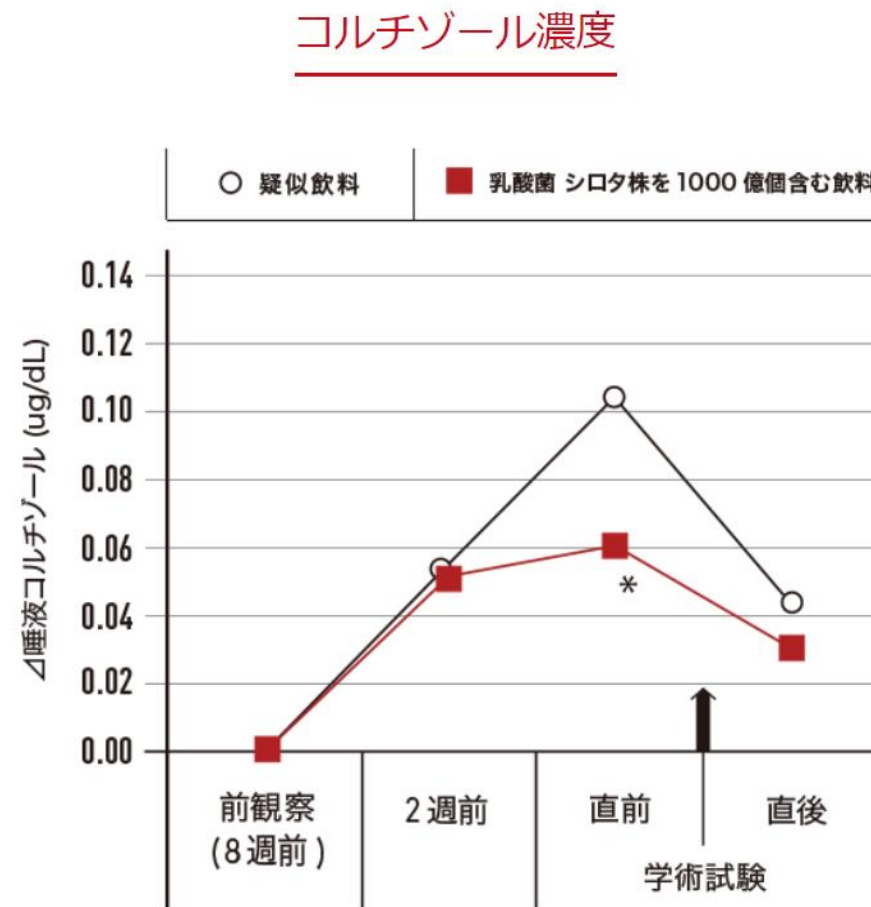
→ なぜ差がある(あるとは言えない)の考察

→ p値や有意水準以外の考察もOK、自由な発想で！

最後の活動

- ① Teamsに投稿された「評価フォーム」のURLをクリック
- ② クリックしてアクセスしたアンケートを回答
 - 他のグループの成果を沢山見よう

まとめ：なぜ仮説検定の考え方は重要か？



平均±標準誤差

* : $p < 0.05$ 、多重性を調整した検定

まとめ：なぜ仮説検定の考え方は重要か？



※ 研究レビュー採用論文のデータから抜粋 鼻症状医薬品スコア(N-SMS)の摂取前1週に対する変化率 [機能性関与成分ビフィズス菌BB536の効果] ビフィズス菌BB536摂取群(22名) 対照群(17名) 出典:加藤ら、薬理と治療、2020から作製 対象:日常的に鼻に不快感を有しているが抗アレルギー薬を常用はしていない男女 摂取期間:8週間 *P<0.05 vs 対照群

まとめ：なぜ仮説検定の考え方は重要か？

◆身の回りの様々な所で、実は仮説検定が用いられている

→ 生物や物理などの実験でも、「差があるかどうか」を判断するときには、仮説検定が用いられる

◆良いクエスチョンや結果があるのに「差があるかどうか」を十分に判断できないのはもったいない

◆今後、探究活動でデータを扱う際は、ぜひ仮説検定の考え方を使ってみましょう！