



## 12. t値は「分布の上の位置」

母平均未定（がくひんもじ）なので、標本から作ったtを使う。

そのときのp値をt値で算出する。



➡「p値」（計算の結果）ではなく、「ずれ+ゆれ」で作った位置情報

2020/05/アルゴリズム2/20

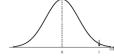
24

## Slide12: ここで固定したい言い方

【Q1】tの値を「位置」（ずれ + ゆれ）として何を意味で理解させる。  
【Q2】tの値は「1」ではない、違うtの値があるからです。  
【Q3】tの値は  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$  の計算結果を出させる（もとより）。

【Q4】分子は？ → 「ずれ」、分母は？ → 「ゆれのゆれ」。

➡「p値」



2/20

## 14. 判断のルール（再確認）: p値と有意水準を比べる

判断は前回と同じで、p値と有意水準を比べる。

（分布が正規に変わらなければ、判断ルールは同じ）

判断

p値 < 有意水準 $H_0$ を棄却する（いつも通りは正しい）
p値 > 有意水準 $H_0$ を棄却できない（怪しいと言えない）

・棄却は「おもから出る（珍らしく）」

・有意水準は先に決める約束（強引き）

➡「珍らしくない」 = 「正しいと確定」ではない

2020/05/アルゴリズム2/20

28

## 16. 210件データの位置づけ：「母集団っぽい全体」を先に見る

今回のオート計算は、30人・7日 = 210件のデータがあります。  
これは「店の全て」ではありませんが、授業では「母集団に近い全体データ」として扱います。

この210件で珍らしきこと（強調）

・平均はだいたい何（か）（中心）
・ばらつきはどれくらいか（散らばり）
・範囲や範囲はなにか（分布の形）

・これは全体像が、次の「標本で判断する」実習の土台になる

➡まず「ばらつきの大きさ」を目で見て納得してから、確定に進む

2020/05/アルゴリズム2/20

## 18. 実習①：1標本t検定（30件）全体手順（5ステップ）

目的：30件の標本から、平均が135gと違うと言ってよいかを判断する。  
（ゴールは結論文まで）

5ステップ（この順番で作業する）

1. 標本30件を作る（ランダム抽出）
2. ばらつきを  $s$ （標準偏差）、 $n$ （件数）を計算する
3. t値を作成 :  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$  ( $\mu_0 = 135$ )
4. p値を出す（実験） :  $t = \text{TDIST.2T}(\text{ABS}(t), df)$  ( $df = n - 1$ )
5. 有意水準を比べて（結論文）

・迷ったら「判断の型」に戻る :  $H_0$  → 位置  $\rightarrow p \rightarrow$  比較 → 結論文

2020/05/アルゴリズム2/20

32

## Slide16: 210件を置く理由（推測→判断の接続準備）

【Q1】1かき確認に入ります。データ／母集団で「珍らしくない」と言わせない。  
【Q2】確認は20件は本当の母集団ではないが、授業では「母集団に近い全体」として使う。  
【Q3】確認は有意水準の目を固定し、t値の大きさだけで結論を出す。  
【Q4】質問：ばらつきは大きい？ 小さい？ → 感覚を言わせる。次スライドで「標本で判断」へ。

➡「珍らしくない」 = 「正しいと確定」ではない

76 / 20

33

## Slide18: 実習仕様（Excelでの具体）

【Q1】210件データをランダムに30件を抽出（標本）して別表に並べる。  
【Q2】平均  $\bar{x}$ 、標準偏差  $s$ （2次元）、時間経過（「違うか？」）を計算。

【Excel関数】  
・平均 :  $=AVERAGE(range)$   
・標準偏差算出 :  $=STDEV(range)$   
・時間経過 :  $=NOW() - C2$  (C2は開始時間)  
・時間経過 :  $=TODAY() - C2$   
・t値 :  $=T.DIST.EQ(ABS(t), df)$   
・p値 :  $=T.DIST.2T(ABS(t), df)$   
【Q3】質問：次回の実習で、次回の実験結果を出力する（第9回と同じ型）

➡「今日は『標本から判断する』までを、Excelで再現する

2020/05/アルゴリズム2/20

75 / 20

## 20. まとめ十次回への橋：検定は「同じ型」で進める

今日のゴールは、t検定を「計算」としてではなく、判断の型として完成させることでした。

今日でさあようになったこと

- ・がくひんもじ（母平均）と  $\bar{x}$ （標本平均）、 $s$ （標準偏差）、 $n$ （件数）を計算する
- ・t値を作成 :  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$  ( $\mu_0 = 135$ )
- ・p値を出す（実験） :  $t = \text{TDIST.2T}(\text{ABS}(t), df)$  ( $df = n - 1$ )
- ・有意水準を比べて（結論文）
- ・迷ったら「判断の型」に戻る :  $H_0$  → 位置  $\rightarrow p \rightarrow$  比較 → 結論文

➡この授業では分布は「正規+t」で十分。複数ではない。

2020/05/アルゴリズム2/20

37

## Slide20: 締め方（学生の頭を整理する）

【Q1】締め方を「差」に統一して整理し、分母の構成で異なっていない。

【Q2】締め方2ことは「計算」の道具、判断のルールと同じ。

【Q3】締め方の計算を確認し、何から結論文を読みて全体で確認する。

【Q4】最後に「一度まとめてみる」なぜ？ → 「なぜかわからないから」

20 / 20

41

## 13. p値の求め方：t分布の「外側の確率」（両側）

両側ともp値を「両側ともでの外側確率」として理解し、分母がtにして理解させる。

ただし個別に分母を2乗って2で除して確率を確率にします。

### p値（両側）の計算

$H_0$  が正しいと仮定したこと。  
t以上に標準化値を出でる確率

・まずtを標準化する（z値）

・その位置より外側（右）の面積がp値

・両側では左右両方での「外側×2」になる

Excel (例: 両側)

$=T.DIST.2T(ABS(t), df)$

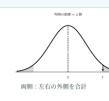
➡「前回と同型：位置→p値」

2020/05/アルゴリズム2/20

## Slide13: 前回と同じだと気づかせる

【Q1】t分布の確率を「両側ともでの外側確率」として理解し、分母がtにして理解させる。

ただし個別に分母を2乗って2で除して確率を確率にします。



両側

2/20

27

## 25

## 14. 判断のルール（再確認）: p値と有意水準を比べる

判断は前回と同じで、p値と有意水準を比べる。

（分布が正規に変わらなければ、判断ルールは同じ）

判断

p値 < 有意水準 $H_0$ を棄却する（いつも通りは正しい）
p値 > 有意水準 $H_0$ を棄却できない（怪しいと言えない）

・棄却は「おもから出る（珍らしく）」

・有意水準は先に決める約束（強引き）

➡「珍らしくない」 = 「正しいと確定」ではない

2020/05/アルゴリズム2/20

## 16. 210件データの位置づけ：「母集団っぽい全体」を先に見る

今回のオート計算は、30人・7日 = 210件のデータがあります。  
これは「店の全て」ではありませんが、授業では「母集団に近い全体データ」として扱います。

この210件で珍らしきこと（強調）

・平均はだいたい何（か）（中心）
・ばらつきはどれくらいか（散らばり）
・範囲や範囲はなにか（分布の形）

・これは全体像が、次の「標本で判断する」実習の土台になる

➡まず「ばらつきの大きさ」を目で見て納得してから、確定に進む

2020/05/アルゴリズム2/20

29

## 18. 実習①：1標本t検定（30件）全体手順（5ステップ）

目的：30件の標本から、平均が135gと違うと言ってよいかを判断する。

（ゴールは結論文まで）

5ステップ（この順番で作業する）

1. 標本30件を作る（ランダム抽出）
2. ばらつきを  $s$ （標準偏差）、 $n$ （件数）を計算する
3. t値を作成 :  $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}}$  ( $\mu_0 = 135$ )
4. p値を出す（実験） :  $t = \text{TDIST.2T}(\text{ABS}(t), df)$  ( $df = n - 1$ )
5. 有意水準を比べて（結論文）

・迷ったら「判断の型」に戻る :  $H_0$  → 位置  $\rightarrow p \rightarrow$  比較 → 結論文

2020/05/アルゴリズム2/20

30

## 15. 結論文テンプレ（前回の型を継続：t検定版）

結論文の書き方を理解し、実際の提出物を読みます。

【Q1】結論文は「前回」とは「同じ」で、左側は「結論」、右側は「結論」に記載してよい。

【Q2】結論文は「前回」の文章（前回の結論）の左側に「結論」の右側に「結論」。

【Q3】左側の「結論」の下には「結論を改めて記す」と記載する。

➡「結論」の下には「結論」の下には「結論」の下には「結論」。

2020/05/アルゴリズム2/20

31

## 17. 標本30件で判断する：ランダム抽出 → 後走へ

現実の検定では、いつも全部のデータを持てることはありません。だから標本（サンプル）を取り、そこから判断します。

【Q1】実験の流れ（推測→判断）

1. 210件全体で「ばらつきの感じ」をつかむ（前回）

2. そこから30件をランダム抽出して標本を作る

3. 標本の平均を135gと違うと言ってよいかをt検定で判断する

2020/05/アルゴリズム2/20

34

## 19. 実習2（発展）：対応あり（検定の考え方（差を見る））

時間があれば、同じ「判断の型」を別の形で体験します。

対応あり（ペア）では、2つを別々に並べて、どちらが大きいかで比較する。

【Q1】この2つ（「差」）のどちらが大きいかで「差」（金額）→「金額」で比較する。

【Q2】結論：「金額」で比較する（金額）→「金額」で比較する。

【Q3】同じ人のオードタ「差」（金額）→「金額」で比較する。

【Q4】「金額」で比較する（金額）→「金額」で比較する。

2020/05/アルゴリズム2/20

35

## Slide19: 扱い方（時間次第で軽く）

【Q1】時間がある一括でやってから、標準化を終る。

【Q2】時間がある一括でやってから、標準化を終る。

【Q3】時間がある一括でやってから、標準化を終る。

【Q4】時間がある一括でやってから、標準化を終る。

2020/05/アルゴリズム2/20