

## 統計リテラシー No.2

## 仮説検定の入口—— p値と有意差を"どこまで信じるか"の言語で読む

## 講義概要

仮説検定の基本構造（帰無仮説  $H_0$ ・対立仮説  $H_1$ ・p値）を理解し、「データから結論を導く」論理を学ぶ。p値  $< 0.05$  の意味（「偶然では説明しにくい差」）を把握し、有意水準  $\alpha = 0.05$  の根拠を理解する。医学論文・臨床試験の統計解析の基盤となる。

## 授業目標

- 帰無仮説  $H_0$ ・対立仮説  $H_1$  の設定方法を理解する
- p値の意味（「 $H_0$  が正しいとしたとき、観測データ以上に極端な結果が出る確率」）を把握する
- 有意水準  $\alpha = 0.05$  の根拠（「偶然では5%以下の確率でしか起きない」基準）を理解する
- t検定・ $\chi^2$ 検定の基本手順を習得する

## この講義の核心

「仮説検定は"偶然では説明しにくい差"を判定する枠組み——p値  $< 0.05$  は"偶然では5%以下の確率でしか起きない"ことを示す。」

帰無仮説  $H_0$ （「差はない」）を仮定し、データから p値を計算する。p値が小さければ  $H_0$  を棄却し、「有意差がある」と結論する。これが臨床試験・疫学調査・実験データ解析の標準手法である。

**第一種の過誤（ $\alpha$ ）と第二種の過誤（ $\beta$ ）**： $\alpha$  は「差がないのに"ある"と誤判定する確率」、 $\beta$  は「差があるのに"ない"と誤判定する確率」。  $\alpha = 0.05$  は慣習的な基準。

## 授業構成（90分）

1. 導入（0～15分）：新薬の効果を検証する——「差があるか」をどう判定するか？
2. 帰無仮説・対立仮説（15～35分）： $H_0$ : 「差はない」、 $H_1$ : 「差がある」。p値の定義。
3. 有意水準（35～55分）： $\alpha = 0.05$  の意味。第一種・第二種の過誤。
4. t検定（55～75分）：2群の平均値を比較する t統計量  $t = (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) / SE$ 。
5. 演習（75～90分）：薬剤A vs 薬剤B の平均値を t検定で比較。p値を計算し、結論を導く。

## 🔑 高校との違い・大学の深み

**高校：**(新課程で仮説検定の入口を学ぶが、p値の詳細は扱わない)

**大学 (統計リテラシー)：**帰無仮説  $H_0$ ・p値・有意水準  $\alpha = 0.05$  の厳密な定義。t検定・ $\chi^2$ 検定の手順を習得し、医学論文の統計解析を読み解ける。

**医学・薬学への応用：**

- **臨床試験：**新薬 vs プラセボの効果を t検定で比較 ( $p < 0.05$  なら「有意差あり」)
- **疫学調査：**喫煙と肺がんの関連を  $\chi^2$ 検定で評価
- **論文の批判的読解：**p値の解釈・検出力 ( $1 - \beta$ )・サンプルサイズの妥当性を判断

## 📌 課題

1. **帰無仮説の設定：**「新薬Aは既存薬Bより効果が高い」を検証するとき、 $H_0$ ・ $H_1$ を設定せよ。
2. **p値の解釈：** $p = 0.03$  のとき、結論を述べよ ( $\alpha = 0.05$ )。
3. **t検定：**2群の平均値  $\bar{x}_1 = 120$ ,  $\bar{x}_2 = 110$ 、標準誤差  $SE = 3$  のとき、t統計量を計算せよ。
4. **第一種の過誤：** $\alpha = 0.05$  の意味を説明せよ。

## 🌸 シリーズでの位置づけ

統計リテラシーシリーズの第2講。仮説検定の基本構造 (帰無仮説・p値・有意水準) を学ぶ。次回 No.3 では「信頼区間を"推定の幅"として使う——点推定と区間推定の使い分け」を学ぶ。

## 📖 参考情報

**使用教材：**sprint\_stat\_no2\_kyozai.pdf (生徒用・9ページ)

**教案：**sprint\_stat\_no2\_kyouan.pdf (講師用・4ページ・配布禁止)

**対象：**医学部・薬学部・理学部・農学部志望 (医学統計・臨床試験の基盤)

**前提知識：**統計リテラシー No.1 (正規分布・標準化)