

平井明代 (2012). 「基本統計」『教育・心理系研究のためのデータ分析入門』 (15-32 頁). 東京: 東京図書.

* 発表者注

第 2 章 基本統計

§ 2-1 SPSS を始める前に

[*インストール]

- PC のスペックが低い場合は ver. 17, 高い場合は ver. 19 を入れると良い.
- ver. 20 は避けた方が無難.

2.1.1 SPSS へのデータ入力

(1) [データビュー] でデータを直接入力する → 使用する機会はほとんどないので割愛.

(2) Excel データのインポート

■ *Excel へのデータ入力のコツ

- ・ 別シートに打ち込んだ各データを, 最も細分化した状態で 1 枚のシートにまとめる.
- ・ 被験者間要因 (between-participant variables) は縦に, 被験者内要因 (within-participant variables) は横に並べる.
- ・ 例えば 2 (熟達度: 上位 vs. 下位) × 2 (テキスト: 物語文 vs. 説明文) × 2 (難易度: 難 vs. 易) という実験デザインの場合...

一行目に要因名を →	協力者	熟達度	物語_難	物語_易	説明_難	説明_易
列には協力者を ↓	筑波太郎	上位				
	平砂次郎	下位				
	追越花子	上位				
	...	下位				

■ インポート 1: ドラッグ・アンド・ドロップでファイルを開く

- ① Excel ファイルのアイコンを SPSS のデータエディタにドラッグ・アンド・ドロップする.
- ② [Excel データソースを開く] が表示されるので, 適切なワークシートを選択する.
- ③ [データの最初の行から変数名を読み込む] にチェックを入れ, OK をクリックする.

■ インポート 2: SPSS のメニューを使ってファイルを開く

- ① SPSS のメニューから [ファイル] → [開く] → [データ] と進み, [ファイルの種類] から Excel ファイルを選択する.
- ② [Excel データソースを開く] が表示されるので, 後は上記の通り.

2.1.2 「変数ビュー」で変数を設定する

- データがインポートされたら、画面左下の [変数ビュー] から変数の設定を行う。

*データ分析前に確認したいこと

- ① [型] は正しく設定されているか: 文字データ or 数値データが正しいかを確認する。
- ② [小数桁数] は正しく設定されているか: SPSS にデータを直接入力したときは特に注意。
- ③ [尺度] は正しく設定されているか: 特に名義尺度 or 順序尺度かそうでないかに注意。

2.1.3 SPSS の便利なデータ加工機能 (割愛)

2.1.4 変数の尺度

- 統計手法によって、変数として扱えるデータの尺度が異なるため「尺度とは何か」を把握しておく必要がある。

a. **名義尺度**: 性別、熟達度の上下など変数の属性を割り当てただけのデータ。数値の大きさや順位は何の意味も持たない。

- *男性 = 1, 女性 = 2 とした場合、女性が男性の 2 倍なにかに優れていると (は言えない)。
- *順位的に見て、男性の方が女性よりも優れていると (は限らない)。

b. **順序尺度**: 成績順位やアンケートの段階評価の回答で得られたデータ。データの順位や大小関係を示すために用いられる。ただし、順位の差によって生じる間隔は一定ではない。

- *定期テストの順位で A さんが 6 位・B さんが 12 位だったとき、優劣は (A > B) となる。
- *この場合、A さんが B さんの 2 倍優れていることに (はならない)。
- *A さんと B さんの能力を平均すると、9 位の C さんと同等に (はならない)。

c. **間隔尺度**: テスト得点などのデータ。数字の大小に加えて、その間隔が等しくなった場合に用いられる尺度。ただし、**絶対的な 0 という値はない**。

- *定期テストにおいて A さんが 70 点・B さんが 90 点だった場合、二人の能力の平均は 80 点を取った C さんと同等に (なる)。 (能力の場合には乗算・除算はしない)
- 0 点を取った D 君に学力が存在しないわけではなく、相対的な 0 はあっても絶対的な 0 はないために掛け算はでき (ない)。

d. **比率尺度**: 間隔尺度の概念に加え、原点の 0 がある尺度。

- *金額であれば四則計算ができ、0 ならばお金が全くないということを表せる。
- *実験データでは出席率・反応速度などがある。

GPA (Grade Point Average): ABCD は順序尺度。平均をとって GPA を算出しているが、それは間隔尺度となり物差しが異なる (d → c → b → a となる分には問題ない: 各尺度の情報量に注意)。

§ 2-2 記述統計と推測統計

■ 収集したデータを解釈するために

- ・ データの種類や目的に応じた**統計量**を求めて、**記述統計**や**グラフ**を作成する (ex* クラスの英語習熟度を知りたいのでテストを試してみる).
- ・ 報告すべき統計量として、**平均値 (M)**, **標準偏差 (SD)**, **最小値 (Min)**, **最大値 (Max)**, **95%信頼区間 (95%CI)** がある.
 - 記述統計は集めたデータ (**標本・サンプル**) の傾向を示す.
 - データの傾向は**代表値・散布度・分布の形状**から読み取る (p. 22 参照).

標準化得点 (z-score) と偏差値 (Z-score)

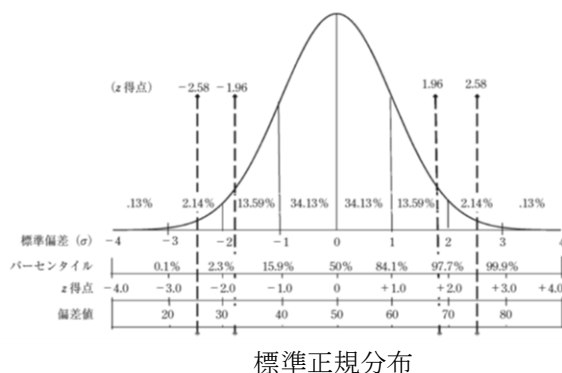
- ・ 異なる集団を比較するとき、**観測値 (テスト得点)** を比べて判断することはできない.
- ・ 現役時のセンター英語が 160 点で、一浪時も 160 点だった. この一年は無駄だったのか??
 - テストの種類や母集団が異なる場合、テストの平均点や得点のばらつきも異なるため、それぞれのデータを平均が 0, 標準偏差が 1 になるよう**標準化する必要がある (z-score)**.
 - **z-score = (観測値 - 平均) / 標準偏差**で求めることができる. さらに、平均 50, 標準偏差を 10 にしたのが**偏差値 (Z-score)** となる.
 - ・ H22 センター試験: $M = 118.14, SD = 39.96 \rightarrow z = (1.05), Z = (60.5)$
 - ・ H23 センター試験: $M = 122.78, SD = 41.24 \rightarrow z = (0.90), Z = (59.0)$

■ 収集したデータから全体の傾向を推測するために (**推測統計**とは)

- ・ 標本を分析した結果、その標本が属する母集団の傾向を推測することが統計的分析の目的.
- ・ 高校生の語彙力を知りたいが、日本人高校生全員にテストを受験させることは不可能なので...
 - **母集団** (日本人高校生) から、無作為に選んだ高校生を標本とした統計分析を行う.
 - 集めたデータの数 (**標本の大きさ・サンプルサイズ**) が多いほど正確な推測を行える.

■ 収集したデータの傾向を視覚的に捉えるために

- ・ データをいくつかの階級 (*テスト結果: 100-91 点, 90-81 点, 80-71 点...など) に分け、その階級の中にあるデータの個数 (*91 点以上に何人いるか) を数えたものを**度数分布**と呼ぶ.
- ・ 度数分布を棒グラフにしたものを**ヒストグラム**と呼ぶ.
 - 母集団のデータは、理論的には**正規分布**となる.



- 平均を 0, 標準偏差を 1 としたものが**標準正規分布**と呼ぶ.
- $\pm 1SD$ の間に **68%** のデータが含まれる.
- $|z| < 1.96$ の間にあるデータが全体の **95%** にあたり, これを超えると **5%以下** の確率で起こる**稀な値**ということになる ($|z| > 2.58$ であれば **1%以下**).

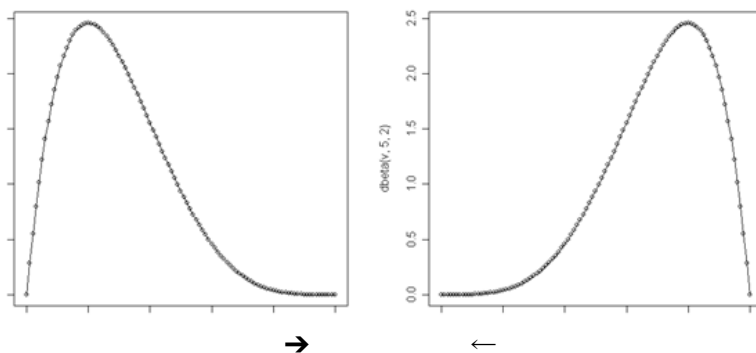
■ データの正規性の確認と歪んだデータの処理

- データの**正規性**が満たされないと, 実際には差が無いのに差があるとしてしまう**タイプ I エラー**と, 実際には差があるのに差が無いとしてしまう**タイプ II エラー**が起こってしまう.
- 正規性を確認するためには, (1) ヒストグラムの形状を視覚的に確認する, (2) **各種検定**を行う, (3) **尖度, 歪度の値を確認する方法**がある.

(1) SPSS でヒストグラムを出力する.

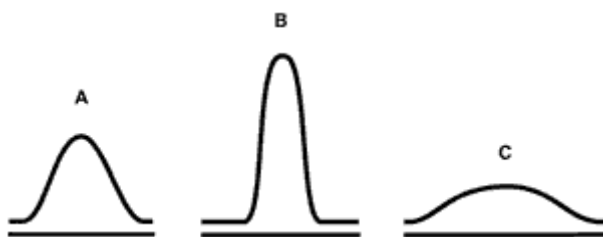
(2) Kolmogorov-Smirnov 検定, Shapiro-Wilk 検定を行う.

(3) $z = \text{歪度 (尖度)} / \text{標準誤差} < 2.58$ であることを確認する (標本数が多い場合は気にしない).



- 左のグラフは_正_に歪んでいる.
- 右のグラフは_負_に歪んでいる.
- 正規分布時の歪度は 0

歪度の値が正負に大きいためデータが歪んでいる



- A: 正規分布 (尖度の統計量は 0)
- B: 尖っている (尖度の統計量 > 0)
- C: 平坦になっている (尖度の統計量 < 0)

尖度が正負に大きいためデータの広がり具合が異なる