健康統計の基礎 第6回

今回は、テキストの「**第5章 2変数のグラフ表現と統計量**」（68～85ページ）について学習します。

表計算ソフト「Excel 2019」「Excel 2021」などを使って、２変数（2種類のデータ）の間の関係を視覚的に把握しやすくするためのグラフ表現と、関係の強さを数値で表す手法である**相関（相関係数）**について演習をします。

テキスト

- 石村貞夫･劉晨･石村友二郎(2019)『Excelでやさしく学ぶ統計解析2019』東京図書.

今回の内容

小テスト

前回説明した、１変数の統計量について、理解度を把握するための小テストを実施します。

ミニ講義

テキストの「第5章 ２変数のグラフ表現と統計量」（68～85ページ）について、解説をします。テキストに書かれていないことも説明しますが、説明した内容はすべて、次回の授業で小テストをして理解度を確認する予定です。

演習

演習では、テキストの次の内容に取り組みます。ただし、項目ごとに指示がありますので、それにしたがって演習をすすめてください。

- 5.1 散布図の作成（70～71ページ）
- 5.2 相関係数を求める（72～83ページ）
- 5.3 分析ツールの利用法（84～85ページ）

今回の課題

- 課題: 散布図の作成と相関係数の計算

演習の内容

使用するファイルのダウンロード

今回の演習で使用するファイルを、Moodleの授業のページからダウンロードして、自分のパソコンに保存します。

1. Moodleにある授業のページにアクセスする
2. 「第6回」の「**演習用ファイル（ダウンロードしてパソコンに保存）**」をクリックする
3. 「名前を付けて保存」ボタンでファイルを保存した後、ファイルを開く

ダウンロードしたファイルを開いて、ウィンドウ上部の「**編集を有効にする**」をクリックして、演習をすすめます。

5.1 散布図を作成する（70〜71ページ）

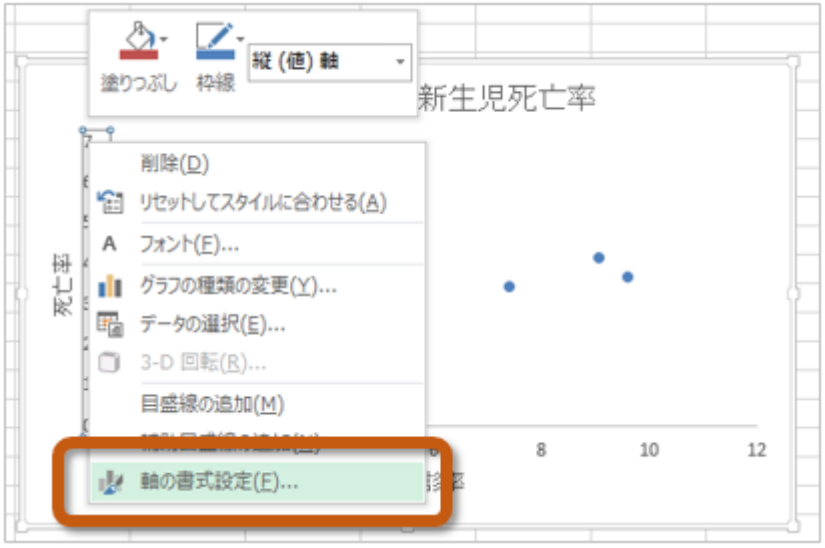
テキストの70〜71ページまでの説明にしたがって、散布図を作成してください。

とくに、手順3（71ページ）では、次のような設定もしてください。

- グラフタイトルを「グラフの上」に追加して、「妊産婦受診率と死亡率」と設定
- 軸ラベルとして「第1横軸」を追加して、「受診率」と設定
- 軸ラベルとして「第1縦軸」を追加して、「死亡率」と設定
- 目盛線として「第1主横軸」と「第1主縦軸」を削除

さらに、次のようにして、縦軸（第１縦軸）の目盛りの範囲を、「**2.5から6まで、0.5刻みずつ**」に変更してください。

1. 縦軸の目盛りの数値部分を右クリックして、メニューから「軸の書式設定」を選択



2. 「軸の書式設定」が表示されるので、次のとおりに設定
    - 「最小値」の入力欄に「2.5」と入力
    - 「最大値」の入力欄に「6」と入力
    - 「目盛間隔」の入力欄に「0.5」と入力

シートの切り替え

ここまでの演習ができたら、使用するシート（ワークシート）を切り替えてください。

1. ウィンドウ左下の「5.2」をクリック
2. 表示されるシートが切り替わる

5.2 相関係数を求める（72〜83ページ）

1. 定義式から求める（72〜77ページ）

テキストの72〜77ページまでの説明にしたがって、定義式から相関係数を求めますが、次に指示をする箇所については、テキストの説明を以下のように読み替えて操作してください。

- 73ページ：手順1
  - 「AVERAGE」関数を利用して、「受診率」の平均値をB15セルに、「死亡率」の平均値をC15セルに求めておく
- 73ページ：手順2
  - データと平均との差の計算は、平均のセル（B15、C15）との差を計算するようにする
  - D2セルに次の計算式を入力する（$マークを付けるには、「B15」を入力した後、キーボードの「F4」キーを押す）

```
=B2-$B$15
```

  - E2セルに次の計算式を入力する（$マークを付けるには、「C15」を入力した後、キーボードの「F4」キーを押す）

```
=C2-$C$15
```

- 75ページ：手順4
  - D2〜D13セルまでの2乗和を「SUMSQ」関数（57ページ参照）でB16セルに求める
  - E2〜E13セルまでの2乗和を「SUMSQ」関数（57ページ参照）でC16セルに求める
- 71ページ：手順5
  - B17セルをクリックして、D列とE列の積和（掛け合わせたものの合計）を求める
- 77ページ：手順7
  - B18セルに次の計算式を入力

```
=B17/SQRT(B16*C16)
```

2. 公式から求める（78〜81ページ）

テキストの78〜81ページまでの説明にしたがって、公式から相関係数を求めますが、次に指示をする箇所については、テキストの説明を以下のように読み替えて操作してください。

- 78ページ：手順1
  - 「SUM」関数を利用して、「受診率」の合計をB21セルに、「死亡率」の合計をC21セルに求めておく
- 79ページ：手順2
  - B22セルをクリックして、B2〜B13セルまでの2乗和を「SUMSQ」関数（57ページ参照）で求める
- 79ページ：手順3
  - C22セルをクリックして、C2〜C13セルまでの2乗和を「SUMSQ」関数（57ページ参照）で求める
- 80ページ：手順4
  - B23セルをクリックして、「SUMPRODUCT」関数で、B列とC列の積和を求める
- 81ページ：手順5
  - B24セルに次の計算式を入力

```
=(12*B23-B21*C21)/SQRT((12*B22-B21^2)*(12*C22-C21^2))
```

3. Excel関数を利用して求める（82〜83ページ）

テキストの82〜83ページまでの説明にしたがって、Excel関数から相関係数を求めますが、次に指示をする箇所については、テキストの説明を以下のように読み替えて操作してください。

- 82ページ：手順1
  - B27セルをクリックして、「CORREL」関数で相関係数を求める

さらに、B28セルにどのような相関があるのかを次のような形式で入力してください。

```
受診率と死亡率には……（相関係数の表現）……
```

なお、表現の目安は、次の表を参考にしてください。

相関係数の値	相関の表現
0.7<相関係数r≦1	強い正の相関がある
0.4<相関係数r≦0.7	かなりな正の相関がある
0.2<相関係数r≦0.4	やや正の相関がある
-0.2≦相関係数r≦0.2	ほとんど相関がない
-0.4≦相関係数r<-0.2	やや負の相関がある
-0.7≦相関係数r<-0.4	かなりな負の相関がある
-1.0≦相関係数r<-0.7	強い負の相関がある

シートの切り替え

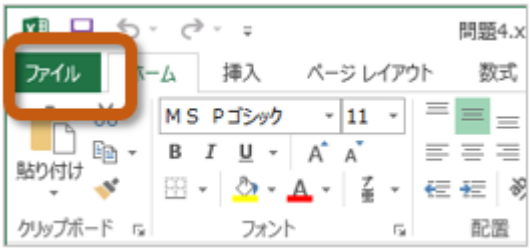
ここまでの演習ができたら、使用するシート（ワークシート）を切り替えてください。

1. ウィンドウ左下の「5.3」をクリック
2. 表示されるシートが切り替わる

5.3 分析ツールの利用法（84～85ページ）

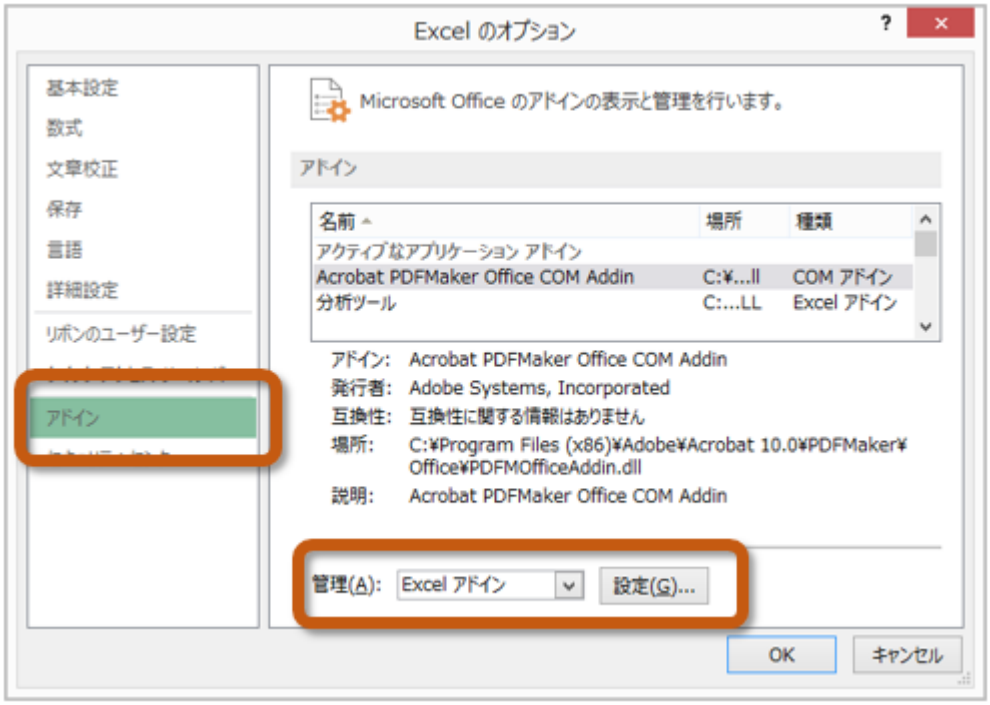
まず、次のように操作して、分析ツールを読み込みます。

1. 「ファイル」タブをクリック（古いOfficeの場合は、「Office」ボタンをクリック）

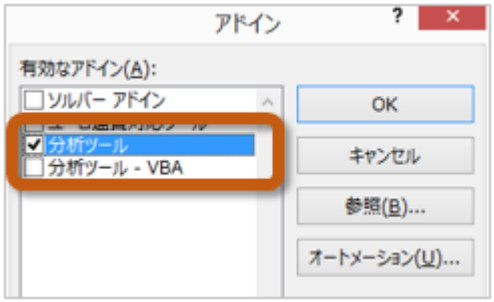


2. 左側のメニューから「オプション」を選択

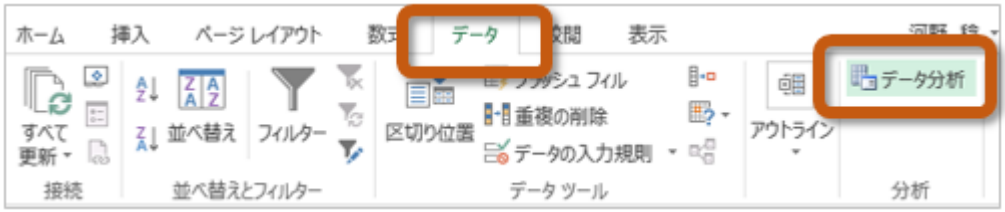
3. 「Excelのオプション」ウィンドウの左側から「アドイン」を選択し、「管理(A)」を「Excelアドイン」に設定した後、「設定」ボタンをクリック



4. 「アドイン」ウィンドウの「分析ツール」をクリックしてチェックをしたら、「OK」ボタンをクリック



5. 分析ツールを使うときは、「データ」タブにある「分析ツール」をクリック



分析ツールが読み込めたら、テキストの84～85ページまでの操作してください。

操作ができたら、さらに次のようにして、新しくできたシートの名前を変更してください。

1. 新しくできたシート（「Sheet～」ではじまる名前）の名前を右クリック
2. メニューから「名前の変更」を選択
3. シートの名前が入力できるので、「分析ツールの結果」と変更して「Enter」キーを押す

データの保存

ここまでできたら、ファイルを名前を変更して保存するように、次の操作をしてください。

1. 「ファイル」タブをクリックして、「名前を付けて保存」を選択
2. 保存する場所に「このPC」を選択した後、「参照」をクリック
3. ファイルを保存したいフォルダを選択
4. ファイル名に「0514」+「学籍番号」+「.xlsx」を設定（半角文字で）
    - 例：学籍番号がH2231000の場合、ファイル名は「0514h2231000.xlsx」
5. 「保存」ボタンをクリック

第6回の課題：散布図の作成と相関係数の計算

課題の内容

今回の課題では、テキストの117ページにある「問題５」に取り組んでください。

「課題」というワークシートにデータがありますので、散布図の作成と相関係数の計算を、次の指示にしたがって求めて、課題を行ってください。

- [5.1] 距離と損害金額の散布図を作成する
  - 散布図を作成したら、次の設定をする
    - グラフタイトルを「グラフの上」に追加して、「火災保険調査（距離と損害金額）」と設定
    - 軸ラベルとして「第１横軸」を追加して、「距離」と設定
    - 軸ラベルとして「第１縦軸」を追加して、「損害金額」と設定
    - 目盛線として「第１主横軸」と「第１主縦軸」を削除
    - 横軸の目盛りを「0から6.5まで、0.5刻みずつ」に変更
    - 縦軸の目盛りを「0から45まで、5刻みずつ」に変更
- [5.2] 距離と損害金額の相関係数を求める
  - 1.定義式からから求める方法（73～77ページを参考）として、次の計算をする
    - B18セルに距離の平均値、C18セルに損害金額の平均値を求める
    - D2～D16セルに距離の各データとその平均値との差を求め、E2～E16セルに損害金額の各データとその平均値との差を求める
    - B19セルにD2～D16セルの2乗和を、C19セルにE2～E16セルの2乗和を求める
    - B20セルにD2～D16セルとE2～E16セルの積和を求める
    - B21セルに相関係数を求める
  - 2.公式からから求める方法（78～81ページを参考）として、次の計算をする
    - B24セルに距離の合計、C24セルに損害金額の合計を求める
    - B25セルにB2～B16セルの2乗和を、C25セルにC2～C16セルの2乗和を求める
    - B26セルにB2～B16セルとC2～C16セルの積和を求める
    - B27セルに相関係数を求める
  - 3.関数を利用する方法（82～83ページを参考）として、次の計算をする
    - Excelの関数を利用して、B30セルに相関係数を求める
    - B31セルにどのような相関があるのかを次のような形式で入力する（表現の目安はプリントを参照）

> 距離と損害金額には……（相関係数の表現）……

課題の提出方法

ファイルの保存

課題が完成したら、ファイルを上書き保存してください。

まだファイル名を変更していない場合は、次のようにしてください。

1. 「ファイル」タブをクリックして、「名前を付けて保存」を選択
2. 保存する場所に「このPC」を選択した後、「参照」をクリック
3. ファイルを保存したいフォルダを選択

4. ファイル名に「0514」+「学籍番号」+「.xlsx」を設定（半角文字で）
    - 例：学籍番号がH2231000の場合、ファイル名は「0514h2231000.xlsx

課題の提出

保存できたら、Moodleの授業のコースにある提出先へアップロードして、課題を提出します。

1. 『第6回の課題』をクリック
2. 「提出物をアップロード・入力する」ボタンをクリック
3. 「ファイル提出」の中にある「ここにドラッグ＆ドロップして…（省略）」という場所に、ファイルをドラック＆ドロップ
4. ファイルが登録されたら、「変更を保存する」ボタンをクリックすれば、提出完了！
   （それ以降は修正できなくなるので注意すること）

課題の期限

期限をすぎると、提出できなくなる場合がありますので、注意してください。

- 提出期限：2024年5月21日（火） 14:40まで