

# 統計学II

早稲田大学政治経済学術院

西郷 浩

# 本日の目標

- 復習
- 統計関連科目の紹介
- 期末試験について

# 復習(1)

- 次の表は、ある警察署管轄区内における日曜日以外の曜日別交通事故発生件数である。この管轄区内において「交通事故発生率が曜日に依存しない」という仮説を有意水準0.05で検定しなさい。
  - 統計検定2級(2018年11月)問16を變形

曜日	月	火	水	木	金	土	計
発生件数	14	19	15	22	16	16	102

# 復習(2)

- 解答

- 仮説の設定

- $$\begin{cases} H_0: p_1 = p_2 = \dots = p_6 = 1/6 \\ H_1: p_k \neq 1/6 \text{ for some } k \end{cases}$$

- » ただし、 $p_1$  = 月曜日の交通事故発生確率、などなど。

- 検定統計量の計算

曜日	月	火	水	木	金	土	計
発生件数	14	19	15	22	16	16	102
期待度数	17	17	17	17	17	17	102

- $$W_{obs} = \frac{(14-17)^2}{17} + \frac{(19-17)^2}{17} + \dots + \frac{(16-17)^2}{17} = 2.59$$

# 復習(3)

## – 参照する分布

- $\chi^2(6 - 1)$

## – 検定

- $\chi^2_{0.95}(5) = 11.07$
- $W_{obs} < \chi^2_{0.95}(5)$  なので帰無仮説が棄却されない。

## – 結論

- 曜日ごとに交通事故発生確率が異なるとは言えない。

# 復習(4)

- 次の表は、北海道と沖縄県において過去1年間に野球をした15歳以上人口の割合である。

道県	標本サイズ	野球した者の割合
北海道	4633	7.1%
沖縄県	2849	9.2%

- ただし、道県で独立に無作為抽出された標本とする。
  - 北海道全体の15歳以上人口のうち野球をした者の割合(母比率)に関する信頼係数0.95の区間推定値を計算しなさい。

# 復習(5)

- 北海道全体の15歳以上人口と沖縄県全体のそれについて、野球をする者の割合(母比率)に差がないという仮説を有意水準0.05で検定しなさい。

- 統計検定2級(2018年6月)問11を変形

- 解答

- $p_1$ を北海道の母比率、 $n_1$ を北海道の標本サイズとする。

- $$\hat{p}_1 \pm 1.96 \sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1}} = 0.071 \pm 1.96 \sqrt{\frac{0.071(1-0.071)}{4633}} = 0.064, 0.078.$$

- 信頼係数0.95の $p_1$ の区間推定値は[0.064, 0.078]である。

# 復習(6)

–  $p_2$ と $n_2$ を沖縄県の母比率、標本の大きさとする。

- 仮説の設定

$$- \begin{cases} H_0: p_1 - p_2 = 0 \\ H_1: p_1 - p_2 \neq 0 \end{cases}$$

- 検定統計量

$$- |Z| = \frac{|\hat{p}_1 - \hat{p}_2|}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})\left\{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right\}}} \quad |Z| = \frac{|\hat{p}_1 - \hat{p}_2|}{\sqrt{\frac{\hat{p}_1(1-\hat{p}_1)}{n_1} + \frac{\hat{p}_2(1-\hat{p}_2)}{n_2}}} \quad \text{でもよい。}$$

$$\gg \text{ただし、}\hat{p} = \frac{n_1\hat{p}_1 + n_2\hat{p}_2}{n_1 + n_2}$$

–  $|Z| > 1.96$  なら帰無仮説を棄却する。



# 復習(7)

- 検定

$$- |Z|_{obs} = \frac{|0.071 - 0.092|}{\sqrt{0.079(1-0.079)\left\{\frac{1}{4633} + \frac{1}{2849}\right\}}} = 3.27 > 1.96$$

- 帰無仮説が棄却される。

- 結論

- 15歳以上人口のうち野球をする者の割合は、北海道と沖縄県とで異なる。

# 統計関連科目(1)

- 統計分析の手法に関する講義
  - 数理統計学
    - 推測統計学の数理的な側面についての講義
      - 「統計学I・II」では省略していた証明の部分が扱われる。
  - 計量政治学、計量経済学
    - 政治分析や経済分析への統計分析の手法の応用が扱われる。
      - 例(計量経済学)
        - » 単回帰モデル、重回帰モデル、一般化線形回帰モデル、操作変数法、パネルデータ分析、時系列モデル、など

# 統計関連科目(2)

## － 応用計量経済学

- 「統計学I・II」で習った手法(例:回帰モデル)を使って、実際の経済データの分析を実習する。
  - － テーマは担当教員の研究分野等によって異なる。
    - » シラバスをよく読んでクラスを決めること。
  - － 「計量経済学」に基づく本格的な実証分析の練習に当たる内容。

# 統計関連科目(3)

- 統計データの作成・利用に関する講義
  - 社会調査
    - 統計データの作成方法である統計調査の理論と実践が扱われる。
      - 講義内容(例)
        - » 標本調査論、各種の調査手法、調査票の作成方法
  - 経済統計
    - 公的統計・民間統計の利用方法についての講義
      - 講義内容(例)
        - » 一次統計、経済指数、SNA、統計制度

# 統計関連科目(4)

- 統計データや統計分析を援用する講義
  - 環境経済学、産業エコロジー、医療経済学、開発経済学、労働経済学、人事経済学、産業組織論、都市経済学、空間経済学、開発と環境の経済学、ファイナンス、国際貿易論、国際金融論
  - 現在の応用経済学では、統計データに基づく実証的な研究が中心的な役割を果たす。
    - 経済理論的な仮説を統計データで実証的に検証するのが昨今の研究スタイルの主流である。
      - » 何を研究するにも、統計分析の手法に習熟しておくことが役立つ。

# 期末試験(1)

- 実施時期

- 学期末の共通試験期間中に実施される。

- 日時、教室に注意する。

- 事務所の掲示などの通知に注意すること

- 範囲

- 「統計学II」の講義内容

- 推測統計学が中心

- 標本抽出、推定(点推定、区間推定)、検定、回帰モデル

# 期末試験(2)

- 必携
  - 学生証
    - 他の科目の受験にも必要
- 持込み可能なもの
  - 一般電卓または事務用電卓
    - 平方根が計算できるもの。
    - 関数電卓は不可。
    - スマートフォンなども利用不可
    - 統計検定2級に準じる。

# 期末試験(3)

- 不正行為防止に関するルール
  - 必ず守ること。
    - 違反すると厳罰に処せられる。