

# 2017年度前期 大学院・統計解析応用研究シラバス

担当：得津一郎



## 1 講義のテーマと目標

統計学の基本的な考え方について講義する。前期および後期に開講される他の専門科目をより深く理解するためや、修士論文の作成に必要な基礎知識を習得することが、講義の第一義的な目的である。しかし、統計学は単に経営学を勉強するために必要な方法の一つというだけではけっしてない。そこには、ちょっときざに言えば「人生をいかに生きるか」という、より本質的な問題も含まれている。

統計学の根底にある「考え方」を理解することは、社会において様々な問題に直面したとき、どのように対処し、決断するかについて、大きなヒントを与えてくれるだろう。そのため、この講義は、数学的な側面よりも、統計学の「考え方」の感覚的な理解に重点を置く。細かい計算過程にとらわれず統計的なものの考え方の全体像を把握するようにつとめて欲しい。

## 2 授業の概要と計画

第1回 4月1日 講義を始めるにあたって

- 1) 統計学は最強の学問？ 言い過ぎは及ばざるが如し
- 2) 統計的なものの見方：個を個としてではなく、個の集まりとしてみる
- 3) 統計的な検証方法の性質。

第2回 4月1日 データの整理と要約

- 1) データの分布の特徴の視覚化：度数分布表とヒストグラム
- 2) データの分布の特徴の数値化：平均，分散，標準偏差
- 3) 標本と母集団の関係：確率の概念の導入

第3回 4月8日 確率変数と確率分布

- 1) 古典的確率, 確率変数, 確率分布
- 2) 確率の加法定理, 乗法定理, 条件付確率
- 3) 期待値の概念と確率変数の平均, 分散
- 4) 二変数の確率分布: 共分散, 確率変数の独立

第4回 4月8日 代表的な確率分布

- 1) ベルヌーイ分布
- 2) 二項分布
- 3) 正規分布

第5回 4月15日 標本平均の分布

- 1) 標本平均の確率分布: サイコロの目に基づく例示
- 2) 標本平均の平均と分散: 推定量の性質
- 3) 正規母集団からの標本平均の分布: 抽出実験, 中心極限定理

第6回 4月15日 母集団平均の推定

- 1) 標準誤差
- 2) 区間推定と信頼区間
- 3) 標本分散の分布:  $\chi^2$  分布
- 4) 小標本の場合の推定: student の  $t$  分布

第7回 4月22日 統計的仮説検定

- 1) 統計的仮説検定の基本的考え方: 母集団平均値の検定
- 2) 仮説検定の定式化: 帰無仮説と対立仮説, 棄却域の設定と有意水準
- 3) 第I種の誤りと第II種の誤りおよび検定力
- 4) 平均値の差の検定
- 5) 小標本の場合の統計的検定

第8回 4月22日 推定と検定の応用

- 1) 二項分布の正規近似: 割合の推定と検定, 二項分布の正規近似
- 2)  $\chi^2$  検定: 適合度の検定, 分類基準の独立性の検定

- 3) ノンパラメトリック検定：符号検定，順位和検定（マンホイットニー検定）

第9回 4月29日 分散分析

- 1) 平均の一様性の検定： $F$ 分布
- 2) 一元配置モデル
- 3) 二元配置モデル

第10回 4月29日 相関と回帰（1）

- 1) 二変数の関係の視覚化：散布図
- 2) 共分散と相関係数
- 3) 相関係数の注意点：異常値，複数母集団，非線形性
- 4) 相関係数の統計的推測：母集団相関係数と標本相関係数
- 5) 順位相関：ケンドールの $\tau$ （タウ），スピアマンの順位相関係数

第11回 5月6日 相関と回帰（2）

- 1) 線形の関係の記述：単回帰モデルと最小二乗法
- 2) 最小二乗法における統計的推測と予測：最小二乗推定量の性質
- 3) 直線のフィットと決定係数：変動の分解と回帰における分散分析

第12回 5月6日 相関と回帰（3）

- 1) 単回帰モデルの拡張：非線形性，標準回帰係数
- 2) 重回帰分析：セテリス・パリバス，多重共線性と自由度修正済決定係数
- 3) 回帰分析の実際：異なるグループ，異常値の処理とダミー変数

第13回 5月13日 多変量解析入門（1）：主成分分析

- 1) 主成分分析の考え方：情報の要約
- 2) 合成変量の作成
- 3) 例題

第14回 5月13日 多変量解析入門（2）：因子分析

- 1) 因子分析の考え方
- 2) 積率法による例示

### 3) 例題

第 15 回 5 月 20 日 最終試験

\* 多変量解析については講義の進捗具合によって割愛する可能性もある。

## 3 成績評価方法と基準

評価は、出席点を兼ねたクイズと宿題（6 回各 10 点満点，合計 60 点）と最終試験（40 点満点）の合計（100 点満点）とする。

## 4 履修上の注意

スライド・資料に基づき講義する。資料は各自あらかじめ、指定ウェブサイトからダウンロードし持参すること。科目の性格上、多少の数学は用いるが、高校卒業程度の数学の知識以外は必要としない。それよりも、講義時間中に粘り強く納得が行くまで考え抜く姿勢が望まれる。また、理解の確認のため適時演習問題の解説を行う。スライド・資料のダウンロードの方法など、詳細は講義開始時に指示する。

## 5 オフィスアワー・連絡先

この講義は、社会人を主たる対象とするため、決まった時間にオフィスアワーを設けることはしない。しかし、メールによる質問、あるいはメールによりあらかじめアポイントがあれば、オフィス（第五学舎 606）にて対応する。

## 6 学生へのメッセージ

Wer Ohren hat zu hören, der höre!

## 7 テキスト

テキストは用いない。ただし、以下の入門レベルの参考書を掲げておく。これ以外にも数多くの書籍が発売されているが、統計学の入門レベルでは多読の必要はない。下記以外を含めていずれか一冊をじっくりと読み理解する事が重要であり、それが応用に際して役立つ。この意味において、下記の (1) を強く推薦する。

- (1) P.G. ホーエル著，浅井・村上訳『初等統計学』（東京：培風館，1984）：世界的に定評ある数理統計学の入門書。頭できちんとわかることを目指したもの。
- (2) 得津一郎『はじめての統計』（東京：有斐閣，2002）：計算方法より基本的な考え方の説明に重きを置く。頭で分かるのではなく，心でわかることを目指したもの。
- (3) 鳥居泰彦『はじめての統計学』（東京：日本経済新聞社，1994）：演習，練習，計算を中心に統計学の基礎を体得する好著。しいて言えば体でわかることを目指したもの。

## 8 参考書・参考資料

スライドのハンドアウト以外の資料を適時配布する（ウェブサイトからのダウンロードの方法については初回の講義で指示する）。中級，上級の参考書については，必要があれば講義中に紹介する。