

統計学 2

高知工科大学 経済・マネジメント学群 2020 年度 夏期集中（遠隔授業）

開講日時：9 月 20 日, 21 日, 22 日

教室：遠隔授業（永国寺 A206 も利用可）

オフィスアワー：Zoom で実施

詳細については [KUTLMS](#) を参照

担当：矢内 勇生 やない ゆうき

Email: yanai.yuki@kochi-tech.ac.jp

Website: <https://yukiyanai.github.io/jp/>

研究室：A625

講義の概要と目的

現代社会にあふれるデータを適切に理解・処理する能力（統計リテラシー）を身につけ、社会を批判的に観察できる目を養うことがこの授業の目的である。統計のウソにだまされないだけでなく、自らも意図せざるウソをつかず、統計を適切に利用・提示できるようになることを目標とする。

履修要件

統計学 1 を履修済みであることが望ましい（が必須ではない）。

授業の方法

この授業は、遠隔で実施する。**集中講義実施日に対面授業を行うわけではない**ので注意されたい。

講義は、オンデマンド形式とする。8 月末までにすべての講義動画を [KUTLMS](#) にアップロードするので、自分のペースで（ただし、締め切りに間に合うように）視聴すること。各動画を視聴する前に予習すべき内容については、この講義要綱（シラバス）を参照されたい。

講義に加え、この授業ではコンピュータ実習を行う。実習では、受講生自身がパソコンを操作する。基本的な操作については教員によるデモンストレーション動画を用意する。基本的な説明が済んだ後の実習については、デモンストレーション動画の提供はしない。代わりに実習の見本となるコンピュータコードを提供するので、自分で実習を進めること。さらに、Zoom を利用した実習セッションを設けるので、質問があれば参加すること。実習セッションへの参加は必須ではない。また、実習セッションで講義はしない。

成績評価

成績は、以下の要素によって構成される。

- 授業への参加 [単なる出席は参加ではない]（最終成績の 10%）
- 課題の提出状況と完成度（45%）
- 期末レポート（45%）
 - － 期末レポートの詳細については、講義動画配信開始後に Slack で案内する。

教科書

以下の教科書を全員用意すること（第 3 クォータの『計量経済学』でも引き続き使用する）。生協（永国寺キャンパス）で購入可能である。

- 浅野正彦, 矢内勇生. 2018. 『[R による計量政治学](#)』オーム社.

また、副読本として、

- 宋財法, 矢内勇生. 2020. 『私たちの R』(e-book)

を利用する。この本は、ウェブ上で無料で公開する予定である。現在、公開の準備中なので、第 1 回の講義動画配信時（8 月下旬）に URL を知らせる。

参考書

購入する必要はないが、授業内容の理解を助けると思われる本を以下に挙げる。

- Chang, Winston. 2018. *R Graphics Cookbook: Practical Recipes for Visualizing Data*, Second Edition. O'Reilly. (石井弓美子ほか訳. 2019. 『R グラフィックス Cookbook : ggplot2 によるグラフ作成のレシピ集 第 2 版』オライリー・ジャパン.)
- Lander, Jared P. 2017. *R for Everyone: Advanced Analytics and Graphics*, Second Edition. Addison-Wesley. (高柳慎一ほか訳. 2018. 『みんなの R：データ分析と統計解析の新しい教科書 第 2 版』マイナビ.)
- Golemund, Garret. 2014. *Hands-On Programming with R*. Sebastopol: O'Reilly. (大橋真也監訳. 2015. 『RStudio ではじめる R プログラミング入門』オライリー・ジャパン.)
- 石田基広. 2014. 『R 言語逆引きハンドブック 改訂 2 版』C&R 研究所.
- 小島寛之. 2006. 『完全独習統計学入門』ダイヤモンド社.
- 黒木学. 2020. 『数理統計学：統計的推論の基礎』共立出版.
- 森棟公夫, 照井伸彦, 中川満, 西埜晴久, 黒住 英司. 2008. 『統計学』有斐閣.
- 高橋康介. 2018. 『再現可能性のすゝめ：RStudio によるデータ解析とレポート作成』共立出版.

コンピュータの利用：R, RStudio, R Markdown

この授業では、オープンソースの統計処理言語である [R](#) の使い方を学習し、それを用いてデータの収集、管理、分析を行う。また、R を使うための統合開発環境 (IDE) として、[RStudio](#) を用いる。R、RStudio とも無料であり、各自のコンピュータ (Linux, macOS, Windows) にインストールすることができる。

R 以外の統計分析ソフト (Stata や SPSS など) を使って課題をこなしてもかまわないが、R 以外の使い方は説明しないので、各自の責任で使うこと。

また、**課題や期末レポートの作成には R Markdown を用いること**。R Markdown については授業で使い方を説明するが、予習したい者は

- [統計学 2 \(2019 年度\)](#) のページにある解説
- 高橋康介. 2015. 「[連載：R Markdown で楽々レポートづくり](#)」技術評論社
- 土井翔平. 2019. 「[R Markdown: pdf 編](#)」

などを参照。

Slack

授業時間外のコミュニケーションツールとして、Slack を使う。この授業の Slack ワークスペースは「KUT 統計学 2 (2020) <https://kut-stat2-2020.slack.com/>」である。Slack の基本的な使い方については、

- [Slack 初心者のためのクイックスタートガイド](#)
- [【完全初心者向け！】コミュニケーションツール Slack（スラック）の使い方](#)
- [初心者が Slack を使いこなすために知っておきたい 6 つのポイント](#)

などを参照されたい。

授業の内容についての質問は、Slack の適切なチャンネルに投稿すること。受講生には、質問するだけでなく、他の受講生の質問に積極的に回答することを期待する。回答は完全なものでもなくてもかまわない。また、質問した後に自ら答えを見つけたときは、その答えを投稿し、他の受講生と共有することを求める。一定の時間をおいても回答がない場合や、R 言語に関する技術的な質問（特定のコマンドを知っているかどうかだけが問題になるような場合）については、講義担当者が回答する。

Slack における質問、回答、議論は、授業への貢献とみなし、内容に応じて参加点を加算する。授業に無関係の内容や議論を妨害するような投稿でない限り、減点はしない。

授業の案内や課題の受け渡しは Slack 上で行うので、議論に参加する気がなくても必ず Slack に参加し、投稿内容を定期的に確認すること。

ワークスペースへの登録には、KUT のメールアドレス (@ugs.kochi-tech.ac.jp) が必要である。

メンバー登録するときに決める表示名は、匿名でもかまわない（ただし、担当教員はメールアドレスから個人を特定できるので注意）。

KUT のメールアドレスがどうしても使えないという場合は、以下の内容のメールを担当教員宛に送ること。

- 件名（メールのタイトル）：「統計学 2」 Slack 用メールアドレス
- 本文に以下の内容を記載
 - － 氏名
 - － 学籍番号
 - － Slack への登録で使いたいメールアドレス
 - － 匿名での登録を希望する場合、希望の「表示名」（後で変更可能; 指定がない場合は本名で登録する）

必要事項が記載されたメールが届いたら担当教員が登録する。登録確認のメール（あるいは招待状）が届くはずなので、確認すること。

授業計画

授業計画は以下の通りである。毎回の予習課題を読んでから講義動画を視聴すること。ここに挙げたもの以外の参考文献は KUTLMS で案内する。

Topic 1. イントロダクション (第 1 回)

まず、授業の進め方、概要、成績評価の方法について説明する。その後、統計学を学ぶ意義について考える。

予習・復習 必要なし

Topic 2. R の基本操作 (第 2 回)

R を使って統計分析を行うための基礎を身につける。R の操作法を学びながら、統計学 1 の復習をする。

準備 R のインストール

- [担当教員のウェブサイト](#) にある資料を参考にして、自分のパソコンに R と RStudio をインストールしておくこと。
- インストールがうまくいかない場合は、[RStudio Cloud](#) も可。
- 永国寺キャンパスの情報演習室 (A206) のパソコンには R と RStudio がインストールされているので、それを使ってもかまわない。

予習・復習 教科書 第 4 章

参考 高橋 (2018) 第 2 章

Topic 3. 記述統計とデータの可視化 (第 3 回, 第 4 回)

R を使って基本的な統計量を計算する手順を学ぶ。また、データを可視化する基本的な方法と、可視化の際に注意すべき事項を学ぶ。

予習・復習 教科書 第 5-6 章

参考 永田ゆかり. 2020. 『データ視覚化のデザイン』SB クリエイティブ.

参考 Excel のダメなグラフでウソをつく法 [<http://id.fnsr.info/2016/03/28/excel-bad-charts/>]

参考 このグラフがひどい! 2018 [<http://hidograph.com/2018/winners/>]

参考 なぜ円グラフを安易に使ってはいけないのか? [<https://jikitourai.net/dont-use-piechart>]

Topic 4. R Markdown によるレポート作成 (第 5 回)

R Markdown を利用して、RStudio でレポートを作成する方法を学ぶ。

予習・復習 高橋 (2018) 第 3-4 章

参考 高橋康介. 2015. 「[連載：R Markdown でだい楽々レポートづくり](#)」技術評論社.

Topic 5. ggplot2 入門 (第 6 回, 第 7 回)

R のパッケージである ggplot2 を使ってグラフを作る方法を学習する。

参考 Chang (2018)

Topic 6. 統計的推定と仮説検定の基礎 (第 8 回, 第 9 回)

推測統計学の考え方に触れ、統計的推定と検定の手続きの概要を理解する。

予襲・復習 教科書 第 7-8 章

参考 小島『完全独習統計学入門』pp.90-106

Topic 7. シミュレーション (第 10 回, 第 11 回)

R で乱数を生成する方法と、それを利用したシミュレーションを行う方法を学ぶ。例として、シミュレーションによって中心極限定理の意味を理解する。

予習・復習 教科書 第 7-8 章

Topic 8. 標本平均と母平均 (第 12 回, 第 13 回)

標本分布と標準誤差、点推定と区間推定について理解し、標本平均から母平均を推定する方法を学ぶ。

予習・復習 教科書 第 7-8 章

参考 小島 (2006) pp.110-148

Topic 9. t 分布と母平均の推定 (第 14 回)

t 分布について解説し、標本から母集団の平均 (母平均) を推定する方法を学ぶ。

予習・復習 教科書 第 7 章

参考 小島 (2006) pp.180-195

Topic 10. 2 つの平均値を比較する (第 15 回)

2 つのグループの間で平均値を比較し、統計的に差があるといえるかどうか確かめる方法を習得する。

予習・復習 教科書 第 8 章

予習・復習 浅野・矢内. 2013. 『Stata による計量政治学』 第 8 章.

読書案内

下に挙げる本は、社会の中で統計が実際に使われている例をたくさん紹介している。授業ではカバーしきれない様々な問題についてわかりやすく説明している本を選んだ。この中から何冊か読んでみると統計を勉強する意義や統計の面白さがわかるだろう。

- マイケル・ブラストランド, デイヴィッド・シュピーゲルハルター『もうダメかも：死ぬ確率の統計学』（2020 年, みずす書房）
- バート・K・ホランド『確率・統計で世界を読む』（2004 年、白揚社）
- ダレル・ハフ『統計でウソをつく法』（1968 年、講談社ブルーバックス）
- アンソニー・ルーベン『統計的な？ 数字に騙されないための 10 の視点』（2019 年、すばる舎 リンケージ）
- 石黒真木夫『統計学をめぐる散歩道：ツキは続く？ 続かない？』（2020 年、岩波ジュニア新書）
- カイザー・ファング『ヤバい統計学』（2011 年、阪急コミュニケーションズ）
- 門倉貴史『統計数字を疑う』（2006 年、光文社新書）
- 神永正博『ウソを見破る統計学』（2011 年、講談社ブルーバックス）
- マイケル・ルイス『マネー・ボール』（2013 年、ハヤカワ・ノンフィクション文庫）
- 西内啓『統計学が最強の学問である』（2013 年、ダイヤモンド社）
- 竹内薫『99.9%は仮説』（2006 年、光文社新書）
- チャールズ・ウィーラン『統計学をまる裸にする：データはもう怖くない』（2014 年, 日本経済新聞出版）
- 谷岡一郎『社会調査のウソ』（2000 年、文藝新書）
- 上田尚一『統計グラフのウラ・オモテ』（2005 年、講談社ブルーバックス）