

●ある日の日本語学ゼミにて



堤さんはくろしお大学文学部3年生。日本語学ゼミに所属。来年、日本語の文法について卒業論文を書くために勉強中。

先生、ご相談があります。

論文を読んでいるとき、統計学の結果が書かれてるところはいつも訳わかんないママ読み飛ばしちゃうんです。自分でレポートを書くときも、数値の計算は%や平均点を出す以上のことはできないし。



うーむ、確かに。統計学の活用法レクチャーを日本語学ゼミで開催したいところだけど……（実は私も教えるだけの自信はない……ごによごによ……）。

そうだ！ お隣の心理学ゼミのエン先生にお願いしてみようか。



日本語学ゼミの先生



エン先生はくろしお大学心理学部の先生。統計学を日常的にフル活用して研究を行う。

私でよければ、お安い御用ですよ。では堤さん、どんなことを調べているか教えてください。統計学の知識と具体的な方法を学んで、あなたの日本語研究をさらにパワーアップさせましょう！



……こんなやりとりで、堤さんは、心理学の専門家であるエン先生に統計学のレクチャーを受けることになったのです。

はじめに～本書をお読みいただく前に～

この本は、日本語学や日本語教育を研究している、次のような人に手に取ってもらいたいと思っています。

- ・レポートや卒業論文を書いているのだけれど、データの数を数えたり、アンケートをとったりして、「全体の～%が……」とか「平均値を比べると……」という研究をしたい／している大学生のみなさん
- ・修士論文や博士論文で数を扱う研究をしたいと考えている院生のみなさん
- ・統計はやったことがないけれど、指導の行きがかり上、統計ができた方がいいと思っている大学（や高校）の先生方

学生さんの研究は数を扱うことが多い

日本語教育の論文を読むことがあります。もうずいぶん前から、「 χ^2 検定」とか「分散分析」とかいうことばが目に入ってくるようになりました。細かい数値やデータがわーっと掲載されていて、まったくちんぷんかんぷんのまま、結論だけをかじって、勉強した気分になっていました。

大学に就職してからしばらくは留学生に日本語を教える仕事だけをしていました。それが、いろいろな事情で、専門の教育に携わることができるようになりました。勤務先の学部では、卒業論文の執筆が課されていて、私も学生の卒論指導をすることになりました。

学生さんはとにかく数えるのが好きです。過去に私が指導したもののなかで、数を数えた研究には次のようなものがあります。

- ・日本留学を経験した日本語学習者と、母国でのみ日本語を勉強している学習者のあいづちの数は違っているか？
- ・「やばい」という言葉は、1990年代、2000年代、2010年以降で使用頻度にどれくらいの差があるか？ 増えているか？ 減っているか？
- ・話題によって、フィラーの出方は変わるか？

いまこの文章を読んでいる人の中にも、「私、そういう研究してる」とか、「う

ちの学生も同じことやってるな」という方がいるのではないのでしょうか？ そして私はこれらの学生たちが、「留学経験者は1分間で平均7回のあいづちを打ちましたが、未経験者は3回しか打ちませんでした」とかいう結果を出す度に、「じゃあ、留学経験者の方があいづちが多いんだね」とか言ってきたわけです。

統計というものの存在は（論文を読んでいると出てくるので）知っていましたが、考え方、やり方がわからない。調べれば？ と言われるかもしれませんが、ま、そこはそれ、めんどくさいやん？

えんりん 閻琳さんとの出会い

そんなとき、閻琳さんに会いました。いや、正確には「再会」しました。閻さんは元々岡山大学の文学部の私費外国人留学生で、1年生のときには日本語を教えていたのです。2年生になってからは心理学を専門にされたので、ほとんど会うこともなかったのですが、大学院に進学されたとは知っていました。

「いまさら聞けない統計学」ですが、元の学生さんにならちょっとくらい聞いてもいいかなあと、閻さんに連絡をしました。閻さんは懇切丁寧に（文字通り、本当に丁寧に）、根気よく教えてくれました。そして、私自身はそれなりに統計を理解することができるようになりました。

わかりやすいテキストがほしい！

この経験を、私だけの中に置いておくのはもったいない！ と思いました。そこで、テキストとして出してみようと思い立ちました。くろしお出版の藪本さんに相談したところ、興味を持ってくださり、今回の出版に至りました。

統計を使ってみたいと思っている方は、日本語を研究している人の中にもたくさんいらっしゃると思います。しかし、テキストはそれほど多くはないようです。また、日本語の研究にどのように使えるのかについて示したものはもっと少ないと思います。

この本で気をつけたことは、「とにかくわかりやすく」することです。統計とはどのようなものかということについての私の理解は、ある母集団から得られた、限られたデータを分析することによって、その母集団すべての結果と見ることができるといようなものです。例えば、前の卒論の例で言うと、その学生さ

んが収集したデータは、日本への留学経験のある人とない人のごく一部です。そのデータは、それだけでオリジナルなデータとして十分に価値があるものです。しかし、この結果が「たまたま」である可能性は排除できません。他の対象者に聞けば、違った結果が出てしまう可能性がついてまわるのです。しかし、どんなに頑張っても、過去に日本に留学した経験のある人全員のデータを収集することは不可能です。このような場合に、統計を用いれば、一部のデータの結果をもって、母集団の結果であるとする事ができるのです。

統計は数学です。多くのテキストには（少なくとも私にとっては）とても複雑な数式が載っています。本書は、あえて、極力数式を使わずに説明することを心がけました。どのようなデータを集めて、どのような手順を踏めば、どのような結果を手に入れることができ、それはどのように読んで解釈すればいいのか。このことの解説にできるだけ力を注ぎました。閻さんは、優秀な心理学者として、本当はいろいろと解説しなければならぬと感じておられると思います。しかし、私の強い希望で、できるだけ簡単にしました。そのことによる不備はすべて私の責任です。

それでも、「ド素人」の私が、学生になって、わからないと感じたところを詳しく解説するようにしましたので、同じように統計をやったことがない方にもわかっていただけのではないかと思います。

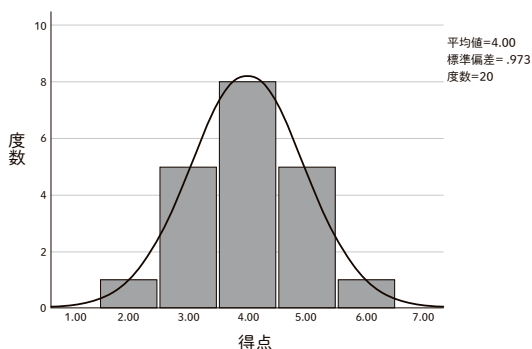
テキストの中では、私は数十年若返って、大学生になっています。私が出すテキストにはなぜか私のイラストが多用されるのですが、こんなに若いツツミを見るのは初めてです。エン先生は閻さんがモデルになっています。

◎データはダミーです

本書で扱っているデータは、ダミーです。実際にデータを採って、大体そのようになることを確認したものもありますが、まったく異なる結果となるかもしれないものも含まれます。統計の説明をする際には、結果がはっきり出るものを用いた方が良いという判断から、ダミーデータを用いています。興味がある方は、実際にデータを採ってみて、どのようになるか分析してみてもいいと思います。

◎本書で扱うものは、正規分布を前提としています

本書で扱う統計のうち、 t 検定と分散分析は、「正規分布」を前提としています。正規分布とは、データの分布をグラフにして描いたときに（ヒストグラムと言います）、山型の分布を示すことを言います。 t 検定と分散分析は、データが正規分布しないと使うことができません。正規分布をしないうときには、それぞれ、別の統計を用います。しかし、データの揃え方、統計ソフトの使い方は似ているので、本書で勉強された後で、独学することができると思います。



「正規分布」のグラフ（第2章課題1のデータをもとに作成）

◎ SPSS と js-STAR

本書では、統計の計算処理に2つの有名なツールを用いています。1つはIBM社が出しているSPSS Statistics (Ver. 29)です。こちらは、有償のソフトで個人で購入するのは少しハードルが高いものです。大学などが一括購入していることがありますので、ご自分の研究室で使用できるか確認してみてください。

もう1つはjs-STAR (XR+)です。こちらはウェブ上で動く（ダウンロードも可能）、フリーソフトです。田中敏・中野博幸の両氏が開発したもので、初心者でもわかりやすく操作できるようになっています。


本書では、両ソフトの使用許可を得て、画像を付けて操作方法を詳しく解説しています。なお、バージョンが異なれば操作方法に違いが生じる場合があること、動作環境により画面の見え方等が異なる場合があることをご承知ください。

◎本書の読み方と構成

本書は原則、序章～第7章まで、順番通りに読み進めていただくことを前提としています。また、第1章以下の1項目は下記のような構成となっています。

事前講義→（「エン先生」と「堤さん」の2人の会話による）課題提起→SPSSによる分析方法→js-STARによる分析方法→結果の記述方法例→各章末練習問題

◎データファイルを使って練習しながら読み進めて下さい

この本には、読者のみなさんが練習しやすいように、が付されている表には Excel のデータファイルが用意されています。読み進めるときには、そのデータファイルを使って一緒に練習して下さい。

Excel データファイル DL 先 : https://www.9640.jp/books_931/

※図書館での館内閲覧または館外貸出の際も、本データファイルをご利用いただけます。

謝辞

はじめに、本テキストの企画に際し、SPSS および js-STAR の掲載を許可して下さった日本 IBM 株式会社、田中敏・中野博幸の両氏に感謝します。また、共著者の閻琳さんの岡山大学在学時の指導教官である堀内孝先生にも細やかなアドバイスをいただきました。深くお礼申し上げます。

本書のほとんどの部分は、閻さんが執筆しています。日本語学・日本語教育という、専門ではない分野のデータの扱い方を、いろいろと工夫して下さりました。今後の日本語研究に対する 1 つの提案になることと思います。本務校での激務の中、締め切りをほとんど守り、丁寧に仕事をしてくださった閻さんに、心よりの感謝を表します。

そして、くろしお出版の藪本祐子さんにも感謝します。藪本さんは、私のゼミの卒業生で、今や敏腕編集者として我々の業界では恐れられる存在になりました(ご本人から「イヤミですか?」と聞かれましたが、本当にそう思っています)。今回も、遅れがちになる仕事が止まってしまうように叱咤激励してくださいました。昔、「卒論まだか?」と催促していた人間が、「はじめに」の原稿まだですか?」と催促されるというのは、なかなかおもしろく、多くの先生が経験したことのない気分を味わえたと思っています。

お二人のご尽力なしには本書は出版されなかったでしょう。

本書がみなさんの研究の一助となること、ひいては、日本語研究がより進展することを望みます。

2023 年某日 ええ天気の大阪にて

堤 良一



目次



ある日の日本語学ゼミにて i

はじめに～本書をお読みいただく前に～ ii

序章

基本的な用語・知識と
ソフトの使い方

1

用語・知識2
ソフトの使い方10

第1章

χ^2 検定

質的データの違いを検定しよう

25

事前講義26
1.1 1変量30
1.2 2変量43
練習問題53

第2章

t 検定

2つの母集団の
平均の違いを検定しよう

55

事前講義56
2.1 対応なし58
2.2 対応あり68
練習問題75

第3章

1 要因の分散分析

3つ以上の母集団の
平均の違いを検定しよう

79

事前講義80
3.1 参加者間83
3.2 参加者内94
練習問題107

第4章 2要因の分散分析 (参加者間)

参加者間で2要因の
平均の違いを検定しよう

111

第5章 2要因の分散分析 (参加者内)

参加者内で2要因の
平均の違いを検定しよう

149

第6章 2要因の分散分析 (混合計画)

参加者間と参加者内の組み合わせで
2要因の平均の違いを検定しよう

187

第7章 相関

変数間の相関を検定しよう

221

事前講義	112
4.1 交互作用なし	115
4.2 交互作用あり	127
練習問題	142

復習コーナー ～分散分析の手順～ 146

事前講義	150
5.1 交互作用なし	152
5.2 交互作用あり	165
練習問題	181

事前講義	188
6.1 交互作用なし	189
6.2 交互作用あり	201
練習問題	216

事前講義	222
7.1 相関	226
練習問題	234

おわりに 236

参考文献 237



エン先生からの 事前講義

2つの母集団の平均値に有意な差があるかどうかを検討する際に、 t 検定が用いられます。 t 検定は、対応の有無によって、**対応のない t 検定**（参加者間）と**対応のある t 検定**（参加者内）という2種類に分類されています。

対応のない t 検定

2つのデータが異なる母集団から集めた独立したものである場合は、対応のない t 検定を用います。

- 例** 母語によって文法性判断の得点が異なるかについて検討する。大学生10名（日本語母語話者5名、日本語非母語話者5名）に対してアンケート調査を行う。

ここでは、日本語母語話者と日本語非母語話者という、2つの母集団が存在しており、このように2つの異なる母集団からデータを収集する場合は、対応のない t 検定となります。

対応のない t 検定の例：母語による文法性判断の違い

参加者	要因（母語）	文法性判断の得点
佐藤	水準1（日本語母語話者）	5
鈴木	水準1（日本語母語話者）	4
高橋	水準1（日本語母語話者）	4
田中	水準1（日本語母語話者）	3
伊藤	水準1（日本語母語話者）	5

張	水準 2 (日本語非母語話者)	2
王	水準 2 (日本語非母語話者)	3
朴	水準 2 (日本語非母語話者)	3
李	水準 2 (日本語非母語話者)	2
金	水準 2 (日本語非母語話者)	3

対応のある t 検定

2つのデータが独立とは言えない場合は、対応のある t 検定を用います。

- 例** ある教授法の効果を検証するために、同一の受講生に対して、授業前と授業後の2時点において同じテストを行う。授業前の成績と授業後の成績の平均点には差があるかどうかを検討する。

このように、同じ対象者に対してデータを集める場合は、対応のある t 検定を用います。

対応のある t 検定の例：教授方法による成績の違い

参加者	要因 (教授方法)	
	水準 1 (授業前の得点)	水準 2 (授業後の得点)
佐藤	85	87
鈴木	75	75
高橋	80	85
田中	66	80
伊藤	75	72
渡辺	68	66
山本	90	92
中村	88	90
小林	70	80
加藤	60	75

2.1 対応のない t 検定

研究課題

- ☑ 2つの例文の自然さの判断に、有意な差があるか分析する。
- ☑ 2つのグループの対象者に調査して、それぞれの例文の平均値の差を検定する。



今日は文法性判断について勉強しました。これは例文 A のような文は自然で例文 B のような文は不自然だということを言うものです。

例文 A： あ、あそこに田中さんがいますよ。

例文 B： *あ、あそこに田中さんがありますよ。

*は非文を表します。



これくらいはっきりしているような場合は特に問題ではないのですが、次の2つの例文について考えてみると、僕には例文 C が不自然で例文 D は自然に感じられたんです。

例文 C： 太郎は羊を飼っている。花子はこの羊にえさをやる。

例文 D： 太郎は羊を飼っていて、それを育てて売ることによって生計を立てている。花子はこの羊にえさをやる。

それはあくまで堤さんが感じたことですね。そういうのを内省と
言ってもそれも重要ですけど、違う判断をする人もいるかもしれな
いですね。



そうなんです！　こういうとき、ゼミの友達の間でも「これは自
然だ」「不自然だ」という水掛け論が起ってしまって建設的では
ないんです。そこで、今回は次のようなアンケート調査を行って
みました。



日本語母語話者 20 名をそれぞれ 10 名ずつ、2 つのグループに分けて、文法性判断
に関するアンケート調査を行った。片方のグループには前述の例文 C について、もう
片方のグループには前述の例文 D の文の自然さについて、7 件法（7 とても自然 - 6
自然 - 5 やや自然 - 4 どちらとも言えない - 3 やや不自然 - 2 不自然 - 1 全く不
自然）で回答を求めた。

平均値と標準偏差を算出した結果、例文 C の平均値は 3.50 ($SD = 0.85$)、例文 D の平均値は 4.50 ($SD = 0.85$) でした。どう
ですか、どう見ても例文 D の方が自然じゃないですか？　これで例
文 C は不自然で例文 D は自然だと証明できましたね！



うーん、たまたま堤さんがアンケートをとった人がそう答えただ
けかもしれませんね。別の人にアンケートをしたら、別の答えが
出てしまうかもしれません。今回の結果が、偶然なのか、それと
も本当に差があるのかどうか、ここでは対応のない t 検定を使っ
て、この 2 つの平均点の間に違いがあるかどうか見てみましょう。





課題 1

前述の2つの例文（例文Cと例文D）の自然さについて、日本語母語話者20名をそれぞれ10名ずつ、2つのグループに分けて、片方のグループには例文Cに対して、もう片方のグループには例文Dに対して7件法で回答を求め、以下のようなデータを収集した。2つの例文の得点の平均値には有意な差があるかどうかについて検討しなさい。



番号	例文	得点
1	1	3
2	1	4
3	1	2
4	1	4
5	1	4
6	1	4
7	1	3
8	1	3
9	1	3
10	1	5
⋮	⋮	⋮
18	2	4
19	2	5
20	2	6

注) 「例文」について、例文Cを1、例文Dを2とする。



SPSS による対応のない t 検定の方法

1. SPSS を起動し、Excel ファイルからデータを読み込む。データが読み込まれると、以下のような画面が表示される。

	番号	例文	得点	var
1	1.00	1.00	3.00	
2	2.00	1.00	4.00	
3	3.00	1.00	2.00	
4	4.00	1.00	4.00	
5	5.00	1.00	4.00	
6	6.00	1.00	4.00	
7	7.00	1.00	3.00	
8	8.00	1.00	3.00	
9	9.00	1.00	3.00	
10	10.00	1.00	5.00	
11	11.00	2.00	4.00	

2. [変数 ビュー] を開き、各変数の [値] と [尺度] を設定する。

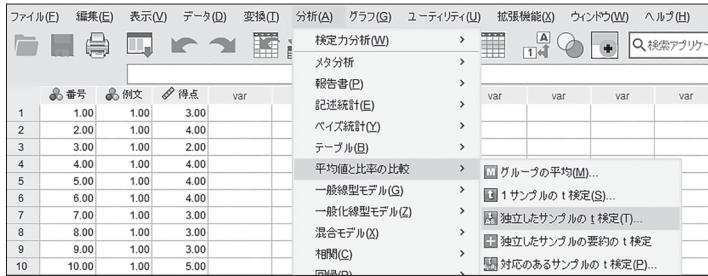
- ・ 値：例文における [値] について、例文 C を「1」、例文 D を「2」とする。
- ・ 尺度：番号と例文を「名義」、得点を「スケール」とする。

名前	型	幅	小数桁数	ラベル	値	欠損値	列	配置	尺度	役割
1 番号	数値	8	2		なし	なし	8	右	名義	入力
2 例文	数値	8	2		{1.00, 例文...	なし	8	右	名義	入力
3 得点	数値	8	2		なし	なし	8	右	スケール	入力
4										

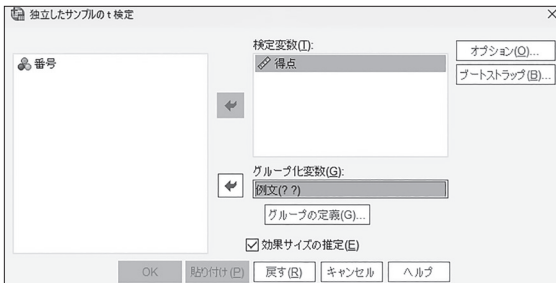
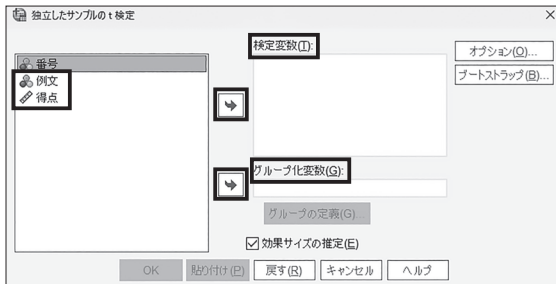
2.1 対応なし

3. 対応のない t 検定を実行する。

(1) [分析 (A)] → [平均値と比率の比較] → [独立したサンプルの t 検定 (T)...]



(2) 画面の中央にある矢印を用いて、「得点」を [検定変数 (T)], 「例文」を [グループ化変数 (G)] に移動させる。



「検定変数」と「グループ化変数」

例文の種類によって得点が異なるかを検定するので、例文の種類が独立変数、得点が従属変数となる。ここでは、検定の対象となるのは「得点（従属変数）」、2グループに分類するための変数は「例文（独立変数）」となる。

- (3) [グループの定義 (G)...] をクリックすると、以下のような画面が表示される。前述のように、例文 C を「1」、例文 D を「2」と設定したので、[グループ 1 (1)] に「1」、[グループ 2 (2)] に「2」を入れて、[続行] をクリックする。



- (4) [OK] をクリックする。



🔍 結果の見方

● 各水準の記述統計量：

例文 C の平均値は 3.50 ($SD = 0.85$)，例文 D の平均値は 4.50 ($SD = 0.85$) であった。

グループ統計量

	例文	度数	平均値	標準偏差	平均値の標準誤差
得点	1.00	10	3.5000	.84984	.26874
	2.00	10	4.5000	.84984	.26874

● 対応のない t 検定の結果：

➔ [等分散性のための Levene の検定] の結果を確認する。

[等分散性のための Levene の検定] の結果について

- ・ F 値が有意でない ($p > .05$)
 - ↳ 等分散を仮定する
 - ↳ [等分散を仮定する] の行の t 検定の結果を確認する。
- ・ F 値が有意である ($p < .05$)
 - ↳ 等分散を仮定しない
 - ↳ [等分散を仮定しない] の行の t 検定の結果を確認する。

今回は F 値が有意ではない ($p = 1.00$) ので、等分散が仮定される。よって、[等分散を仮定する] の行の t 検定の結果を確認する。

➔ t 検定を行った結果、 $p = .017$ であり、例文 C と例文 D の平均値には有意な差が見られた。

t 値は絶対値で記述する。*絶対値 = +/- を取った数値

$$t(18) = 2.63, p < .05$$

自由度 ———— | ———— t 値 ———— | ———— 有意確率

独立サンプルの検定

得点	等分散性のための Levene の検定				2つの母平均の差の検定				差の 95% 信頼区間	
	F 値	有意確率	t 値	自由度	有意確率 片側 p 値	両側 p 値	平均値の差	差の標準誤差	下限	上限
等分散を仮定する	.000	1.000	-2.631	18	.008	.017	-1.00000	.38006	-1.79847	-.20153
等分散を仮定しない			-2.631	18.000	.008	.017	-1.00000	.38006	-1.79847	-.20153



js-STAR による対応のない t 検定の方法

1. js-STAR のホームページを開くと、以下のような画面が表示される。

[t 検定 (参加者間) / ノンパラ] をクリックする。

js-STAR XR+ release 1.6.0.j Programming by Satoshi Tanaka & nappa(Hiroyuki Nakano)

★ お知らせ

- TOP
- What's new!
- 動作確認・バグ状況

★ 各種分析ツール

度数の分析

- 1×2表(正確二項検定)
- 1×2表: 母比率不等
- 1×J表(カイ二乗検定)
- 2×2表(Fisher's exact test)
- i×J表(カイ二乗検定)
- 2×2×K表(層化解析)
- i×J×K表(3元モデル選択)
- i×J×K×L表(4元モデル選択)
- 自動評価判定 1×2(ダレド付与)
- 自動集計検定 2×2(連関の探索)
- 対応のある度数の検定

t 検定

- **t 検定(参加者間) / ノンパラ**
- t 検定(参加者内) / ノンパラ

分散分析

- A s (1 要因参加者間)

TOP

■ すばやいデータ分析を可能にする、ブラウザで動く、フリーの統計ソフト!

js-STARは、わかりやすいインターフェースとかんたんな操作により、驚くほどすばやくデータ分析ができる、無償の統計ソフトです。
ブラウザ上で動作するため、WindowsでもMacでも使用できます。

動作確認は、Windows10 + GoogleChrome で行っています。

- ・ダウンロードはこちらです。
- ・第XR版 (js-STAR ver 10) はこちらです。
- ・スマホ版はこちらです。

■ XR+の充実した機能!!

表計算ソフトや統計ソフトRとの連携もでき、かゆいところに手が届くデータ加工やjs-STARではできない高度な分析も可能にしています。

- 表計算ソフトのデータを、テキストエリアやセルに、かんたんに貼り付け
- データ加工を助ける各種ユーティリティ
- ほとんどのツールで、分析に必要なRプログラムを出力
- Rプログラムは、計算結果の読み取りとレポート作成を自動化
- Rプログラムは、ヘイズファクタ分析に対応

2. 各群の調査協力者数を入力する。

[群 1 参加者数] に「10」、[群 2 参加者数] に「10」を入力する。

t 検定 (参加者間) / U検定・メディアン検定

メイン
データ形式
グラフ
説明

データ

読み込み
保存
消去
シミュレーション

群1 参加者数:

群2 参加者数:

群	参加者	データ
1	1	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
	2	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
	3	<input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>

2.1 対応なし

3. [代入] を用いてデータを一括入力する。

分析に用いるデータを以下の空欄に貼り付け、**[代入]** ボタンをクリックする。

	19	
	20	

5	
5	
5	
3	
4	
4	
5	
6	

[代入]

● Rオプション ●

区間推定の信頼水準:

ベイズファクタ: 【パッケージ BayesFactor が必要】

計算!

4. [計算!] をクリックする。

	19	5
	20	6

--	--	--

● Rオプション ●

区間推定の信頼水準:

ベイズファクタ: 【パッケージ BayesFactor が必要】

計算!

 結果の見方
● 各水準の記述統計量および t 検定の結果：

例文 C と例文 D の平均値には有意な差が見られた ($t(18) = 2.63, p < .05$)。

[対応のない t 検定(Welch's t -Test)]

== Mean & S.D. (SDは標本標準偏差) ==

	N	Mean	S.D.
群1	10	3.5	0.81
群2	10	4.5	0.81
t(18)= 2.6312 , * (p<.05)			



課題 1：結果の記述方法例

2つの例文(例文Cと例文D)の自然さに統計的に有意な差があるかどうかを検討するために、対応のない t 検定を行った。その結果、例文Cと例文Dの間には有意な差が見られた ($t(18) = 2.63, p < .05$)。例文C ($M = 3.50, SD = 0.85$) よりも、例文D ($M = 4.50, SD = 0.85$) の得点の方が有意に高いことが明らかとなった。

練習問題 1



試合後のスポーツ選手のインタビューにおけるフィラー「エー」の使用状況について検討を行うために、サッカー選手 20 名、野球選手 20 名、計 40 名分のインタビュー動画を収集し、1 分間当たりの「エー」の使用回数を算出した。フィラー「エー」の使用回数について、サッカー選手と野球選手との間に有意な差があるかについて検討しなさい。



番号	スポーツ選手	エーの使用数
1	1	2.93
2	1	4.91
3	1	4.06
4	1	3.97
5	1	4.98
6	1	1.69
7	1	2.52
8	1	1.28
9	1	5.35
10	1	3.33
⋮	⋮	⋮
38	2	11.83
39	2	11.46
40	2	14.05

注) 「スポーツ選手」について、サッカー選手を 1、野球選手を 2 とする。

解答

SPSS による対応のない t 検定を行った結果、サッカー選手と野球選手の間には有意な差が見られた ($t(38) = 14.67, p < .01$)。サッカー選手 ($M = 3.60, SD = 1.48$) よりも、野球選手 ($M = 11.24, SD = 1.79$) の方が有意に多いことが明らかとなった。

グループ統計量

選手	度数	平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	
エーの使用回数	サッカー選手	20	3.6040	1.48083	.33112
	野球選手	20	11.2375	1.79463	.40129

独立サンプルの検定

等分散性のための Levene の検定				2 つの母平均の差の検定							
		F 値	有意確率	t 値	自由度	片側 p 値	両側 p 値	平均値の差	差の標準誤差	差の 95% 信頼区間 下限	上限
エーの使用回数	等分散を仮定する	1.256	.269	-14.672	38	<.001	<.001	-7.63350	.52027	-8.68672	-6.58028
	等分散を仮定しない			-14.672	36.678	<.001	<.001	-7.63350	.52027	-8.68797	-6.57903

練習問題 2



試合後のサッカー選手のインタビューにおけるフィラーの使用状況について検討を行うために、サッカー選手 20 名のインタビュー動画を収集し、1 分間当たりのフィラー「マー」とフィラー「エー」の使用回数を算出した。フィラーの使用回数について、「マー」と「エー」との間に有意な差があるかについて検討しなさい。



番号	マーの使用数	エーの使用数
1	7.27	2.93
2	8.24	4.91
3	2.65	4.06
4	3.53	3.97
5	16.42	4.98
6	17.29	1.69
7	7.50	2.52
8	6.86	1.28
9	15.79	5.35
10	9.73	3.33
⋮	⋮	⋮
18	5.26	1.99
19	3.49	3.70
20	11.35	3.55

解答

js-STARによる対応のある t 検定を行った結果、サッカー選手の「マー」と「エー」の使用回数間に有意な差が見られた ($t(19) = 5.99, p < .01$)。サッカー選手の場合は、「エー」 ($M = 3.60, SD = 1.44$) よりも、「マー」 ($M = 9.81, SD = 4.41$) の方が有意に多かった。

[対応のある t 検定 (paired t -Test)]

== Mean & S.D. (SDは標本標準偏差) ==

	N	Mean	S.D.
水準1	20	9.81	4.41
水準2	20	3.6	1.44
差	20	6.21	4.52
t(19) = 5.9887 , ** (p < .01)			