

ここでは、Microsoft Excel2010 を用いている（2007 もほぼ同じ）

まず最初に

画面上のメニューバーの「データ」をクリックすると右端に「データ分析」があることを確認。もしなければ、メニューバーの「ファイル」－「オプション」－「アドイン」とクリック、表示されるアドイン一覧の下にある管理で Excel アドインを選択し「設定」ボタンをクリック、アドインボックスが出てくるので「分析ツール」にチェックを入れて「OK」をクリック。

二つの平均値の比較（独立2群）

自分のことを惚れっぽいと思うか二択で答える問いで「惚れっぽい」と回答した人達の怖がり屋尺度得点の平均値と「惚れっぽくない」と回答した人達の平均値を棒グラフで図2に示した。惚れっぽい群の平均値が高いように見える。二群の平均値の差が統計的に意味のある差かどうか知りたい時、 t 検定を行うのが一般的。

➤ 「惚れっぽい」と回答した人達の怖がり屋尺度得点のデータと「惚れっぽくない」と回答した人のデータを並べる形でコピーしておく（図2の下のデータ）。

➤ 「データ分析」－「 t 検定：等分散を仮定した 2 標本による検定」－「OK」

➤ ボックスの入力範囲(1)に「惚れっぽい」群のデータを見出しとともに範囲選択、入力範囲(2)に「惚れっぽくない」群のデータを見出しとともに範囲選択、

➤ 「ラベル」にチェックを入れる。

➤ 「出力先」をチェックしてその空欄をクリックした後、結果を表示するセルをクリック。

➤ しばらくすると結果が表示される。平均値と観測数（各群のデータの個数）が自分の計算と一致していることを確認。

➤ 表の $P(T \leq t)$ 両側が 0.05 以下なら平均値の差は統計的に有意である。0.05 より大きい場合は有意差はない(ns)。加えて、表の自由度(df)と t の値を結果の文章に書く。

文章例

自分のことを「惚れっぽい」と回答した人と「惚れっぽくない」と回答した人の 2 群に分け、怖がり屋尺度得点の平均値を算出したところ惚れっぽい群で 19.83、惚れっぽくない群で 18.27 となった。この二つの平均値の差が統計的に意味のある差かどうか検定するため t 検定を行ったが、有意な差は見いだせなかった ($t=1.30$, $df=25$, ns)。

（統計記号 t, df, p は α ボタンで斜体字にする）。

$P(T \leq t)$ 両側は小さい方が明確な差があることを意味している。0.05 以下のときは、最後の文章は「この二つの平均値の差が統計的に意味のある差かどうか検定するため t 検定を行ったが、惚れっぽい群の平均値の方が有意に大きいという結果になった ($t=2.50$, $df=25$, $p < 0.05$)。」 $P(T \leq t)$ 両側がさらに小さいときは数字に応じて、 $p < 0.01$ 、 $p < 0.001$ とする。

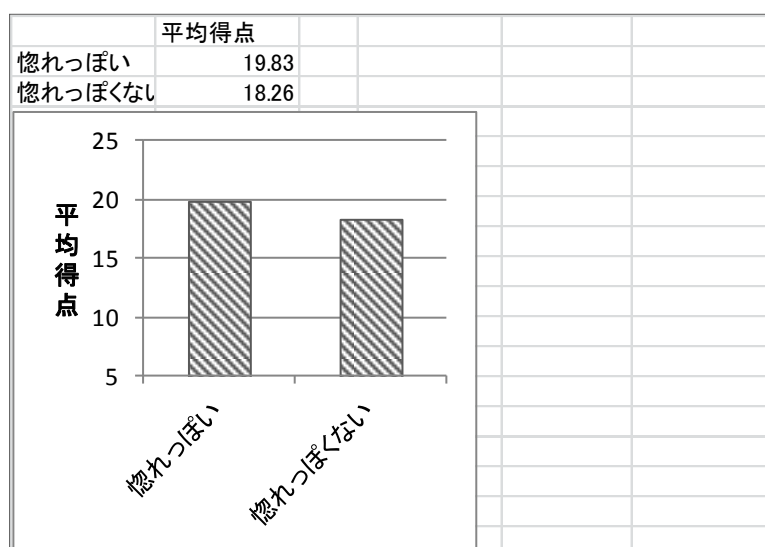


図2 惚れっぽさの自己評価と怖がり屋尺度得点の平均値

惚れっぽい	惚れっぽくない	t -検定：等分散を仮定した2標本による検	
19	19		
20	18		
18	12	平均	19.8333 18.2667
22	21	分散	8.6970 10.3524
18	17	観測数	12.0000 15.0000
15	11	プールされた:	9.6240
17	23	仮説平均との	0.0000
18	19	自由度	25.0000
22	16	t	1.3039
24	20	$P(T \leq t)$ 片側	0.1021
20	20	t 境界値 片側	1.7081
25	19	$P(T \leq t)$ 両側	0.2041
	19	t 境界値 両側	2.0595
	21		
	19		

二つの平均値の比較（関連2群）

同じ人に対して2回（大学1年時と大学4年時）社会的スキル測定尺度を質問して社会的スキル得点に変化したかどうか調べる、というように、同じ人に対して2回行った調査結果の平均値の差が統計的に意味のある差かどうか知りたい時、上の独立2群の場合とは少し違う t 検定を行う。グラフはここでは省いたが、上の図2と同じ形式になる。

- ▶ 調査対象者の ID 番号と「大学1年」と「大学4年」の社会的スキル得点のデータを並べる形でコピーしておく。同じ人のデータが必ず左右に並ぶようにする。大学1年、大学4年どちらか片方しか回答していない場合は、その人のデータは使わない。
- ▶ 「データ分析」－「t 検定: 一对の標本による平均の検定」－「OK」
- ▶ ボックスの入力範囲(1)に「大学1年」のデータを見出しとともに範囲選択、入力範囲(2)に「大学4年」のデータを見出しとともに範囲選択、
- ▶ 「ラベル」にチェックを入れる。
- ▶ 「出力先」をチェックしてその空欄をクリックした後、結果を表示するセルをクリック。
- ▶ しばらくすると結果が表示される。平均値と観測数（各群のデータの個数）が自分の計算と一致していることを確認。
- ▶ 表の $P(T \leq t)$ 両側が 0.05 以下なら平均値の差は統計的に有意である。0.05 より大きい場合は有意差はない(ns)。加えて、表の自由度(df)と t の値を結果の文章に書く。

結果の文章の書き方は、上の独立2群を参照。

ID	大学1年	大学4年
1	19	19
2	18	20
3	12	18
4	21	22
5	17	18
6	11	15
7	22	17
8	19	18
9	16	22
10	20	24
11	20	20
12	19	25
13	19	21
14	21	20
15	19	22

t 検定: 一对の標本による平均の検定		
	大学1年	大学4年
平均	18.2	20.06667
分散	9.742857	7.209524
観測数	15	15
ピアソン相関	0.441474	
仮説平均との差	0	
自由度	14	
t	-2.33914	
$P(T \leq t)$ 片側	0.017337	
t 境界値 片側	1.76131	
$P(T \leq t)$ 両側	0.034673	
t 境界値 両側	2.144787	

三つ以上の平均値の比較（独立多群）

自分のことを惚れっぽいと思うかという問いが三択であれば、それぞれの回答者の怖がり屋尺度得点の平均値は3つになる（図3）。このように、3つ以上の平均値に統計的に意味のある差があるかどうか知りたい時は一元配置分散分析（一要因分散分析）を行う。

- ▶ 3群の回答者のデータを並べる形でコピーしておく。
- ▶ 「データ分析」－「分散分析: 一元配置」－「OK」
- ▶ ボックスの入力範囲に、3群のデータすべてを範囲選択。3群のデータ数が異なる場合は、右図点線のように一番データ数の多いところまで範囲選択。
- ▶ 「ラベル」にチェックを入れる。
- ▶ 「出力先」をチェックしてその空欄をクリックした後、結果を表示するセルをクリック。
- ▶ しばらくすると結果が表示される。結果は、概要と分散分析表の二つの表からなる。概要の表の標本数と平均値が自分の計算と一致していることを確認。
- ▶ 分散分析表の P - 値が 0.05 以下なら平均値

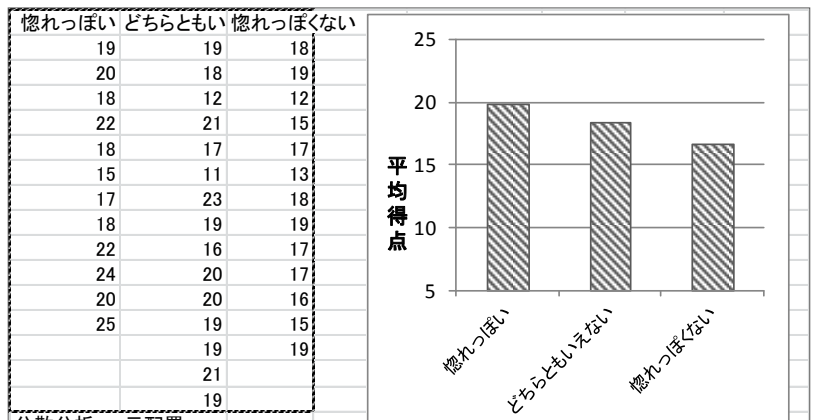


図3 惚れっぽさの自己評価と怖がり屋尺度得点の平均値

分散分析: 一元配置						
概要						
グループ	標本数	合計	平均	分散		
惚れっぽい	12	238	19.8333	8.6970		
どちらともいえない	15	274	18.2667	10.3524		
惚れっぽくない	13	215	16.5385	5.1026		
分散分析表						
変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散	P-値	F 境界値
グループ間	67.9442	2	33.97212	4.16448	0.02338	3.25192
グループ内	301.8308	37	8.15759			
合計	369.775	39				

の差は統計的に有意である。0.05 より大きい場合は有意差はない(ns)。加えて、自由度(df)と「観測された分散比」の値を結果の文章に書く。

文章例

調査対象者を、自分のことを惚れっぽいと思うかという問いに対する回答に応じて「惚れっぽい」「どちらともいえない」「惚れっぽくない」の3群に分け、怖がり屋尺度得点の平均値を算出したところ、惚れっぽい群で 19.83、どちらでもない群で 18.27、惚れっぽくない群で 16.54 となった。この三つの平均値の差が統計的に意味のある差があるかどうか検定するため一元配置分散分析を行ったところ、有意な差が見いだされ ($F(2,37)=4.16, p<0.05$)、惚れっぽいかどうか怖がり屋尺度得点に関係していることが分かった。

分散分析は、平均値は同じではないと言っているだけである。多重比較という方法で、どの平均値とどの平均値の間に差があったのか検定する方がよい。しかし、Excel だけで多重比較をするのは難しい。心理学調査法やデータ処理法の授業で使う統計パッケージソフト SPSS を使う必要がある。

これ以外の平均値の差の検定

上で示した「二つの平均値の比較 (関連2群)」では大学1年生と4年生の比較であったが、同じ人を対象に毎年調査すれば大学4年間で四つの平均値の比較になる。このような場合は、「三つ以上の平均値の比較 (関連多群)」となる。

また、二要因により平均値が四つ以上ある場合 (下の図4のような場合) もある。

いずれも、上で紹介した一元配置分散分析とは異なる分散分析を行うことになり、Excel でするのは難しい。心理学調査法やデータ処理法の授業で使う統計パッケージソフト SPSS を使う必要がある。

