

第 9 章の問題の略解

1. Excel2019 では「データ」→「データ分析」で開くウインドウの「回帰分析」を選択する。すると下に

というウインドウが開くので，“入力 Y 範囲”に
\$B\$2:\$B\$115

“入力 X 範囲”に

\$D\$2:\$F\$115

また，ラベル，有意水準にそれぞれチェックを入れ，OK を押すと下記の表が別ワークシートに出力される

概要

回帰統計	
重相関 R	0.837027657
重決定 R2	0.700615298
補正 R2	0.692375353
標準誤差	7.441714726
観測数	113

分散分析表

	自由度	変動	分散	観測された分散比	有意 F
回帰	3	14126.10874	4708.702913	85.02668655	2.00696E-28
残差	109	6036.323869	55.37911806		
合計	112	20162.43261			

	係数	標準誤差	t	P-値	下限 95%	上限 95%	下限 95.0%	上限 95.0%
切片	14.49718176	1.373067178	10.55824653	2.25458E-18	11.77580726	17.21855627	11.77580726	17.21855627
売上高広告宣伝費比率	5.383549462	0.512008332	10.51457393	2.83747E-18	4.368765593	6.39833333	4.368765593	6.39833333
売上高設備投資費比率	-0.101015288	0.230335988	-0.438556255	0.661851104	-0.557533728	0.355503152	-0.557533728	0.355503152
売上高研究開発費比率	2.72717158	0.268768559	10.14691448	1.96741E-17	2.194481034	3.259862126	2.194481034	3.259862126

結果から回帰関数は

$$\begin{aligned} \text{売上高総利益率} = & 14.497 \text{ (切片)} + 5.384 \times \text{売上高広告宣伝費比率} \\ & - 0.101 \times \text{売上高設備投資費比率} + 2.727 \times \text{売上高研究開発費比率} \end{aligned}$$

となり、それぞれの回帰係数の t 検定からは「売上高設備投資費比率」を除く 2 つの変数の回帰係数が有意である（回帰係数に対応する P 値を見よ）。

つまり、他の 2 つの変数の影響を除外すると「売上高広告宣伝費比率」が高い企業の売上高総利益率が高い、同様に他の 2 つの変数の影響を除外すると「売上高研究開発費比率」が高い企業の売上高総利益率が高い、という関係があることが分かる。

2. 上記の結果はあくまでも回帰分析の結果であり、実際に独立変数を変化させて従属変数が変化するかどうかが調べた研究からの結果ではない。

したがって、常に投入していない他の変数の影響が存在する可能性がある（3.4 偏相関係数を参照）。

例えば売上高総利益率が業種の違いによってほとんど説明できる（建設は低く、食品は高い、など）としよう。このとき、「売上高広告宣伝費比率」や「売上高研究開発費比率」が業種にある程度規定されている（建設ではどちらも低く、食品ではどちらも高い）ならば、たとえ「売上高広告宣伝費比率」や「売上高研究開発費比率」を上げて売上高総利益率が増えない場合（因果的な影響がない場合）でも、「業種」と「売上高総利益率」、「業種」と「売上高広告宣伝費比率」、および「業種」と「売上高研究開発費率」に相関があるときには、「業種」を考慮せずに回帰分析を行えば、「売上高総利益率」の「売上高広告宣伝費比率」および「売上高研究開発費率」への回帰係数が大きな値になることがある。

実際には業種を考慮した解析を行った方が良いだろう。

第 10 章の問題の略解

1. Excel2019 では「データ」→「データ分析」

で開くウインドウの「分散分析：繰り返しのある二元配置」を選択する。
すると下に

というウインドウが開くので,” 入力範囲” に

\$A\$2:\$C\$74

“1 標本あたりの行数” に 36

を入れ OK を押すと下記の表が別ワークシートに出力される。

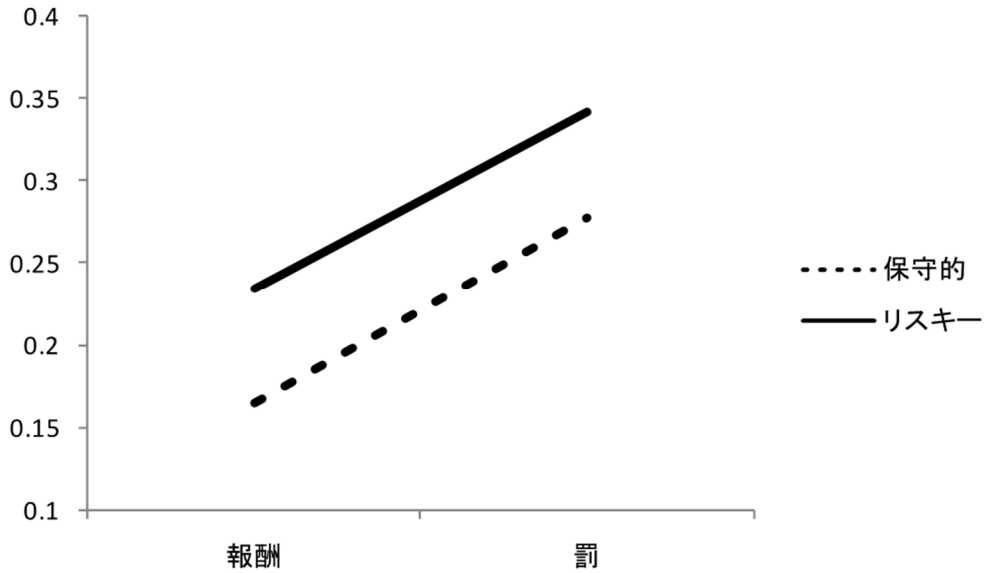
分散分析: 繰り返しのある二元配置

概要	報酬	罰	合計
保守的			
データの個数	36	36	72
合計	5.9205	9.998	15.9185
平均	0.164458333	0.277722222	0.221090278
分散	0.020588728	0.024286663	0.02537402
リスクー			
データの個数	36	36	72
合計	8.4622	12.293	20.7552
平均	0.235061111	0.341472222	0.288266667
分散	0.047821106	0.059191571	0.05562343
合計			
データの個数	72	72	
合計	14.3827	22.291	
平均	0.199759722	0.309597222	
分散	0.034986898	0.042181568	

分散分析表

変動要因	変動	自由度	分散	観測された分散比	P-値	F 境界値
標本	0.16245602	1	0.16245602	4.278308941	0.040441775	3.90874141
列	0.434313951	1	0.434313951	11.43773716	0.000933231	3.90874141
交互作用	0.000422645	1	0.000422645	0.011130435	0.916129384	3.90874141
繰り返し誤差	5.316082388	140	0.037972017			
合計	5.913275003	143				

結果からは「保守的かリスクーか」の効果（分散分析表の”標本”の部分）のP値、及び「報酬か罰か」の効果（”列”の部分）がどちらも0.05（5%）以下であり、主効果は有意である。一方、交互作用効果は有意ではない。平均のプロットを見ても（下図参照）交互作用がないことは明らかである。



つまり、リスクーな選択肢を選択する、及び罰の結果の予期によって（意識せずに）生理的な喚起が高まる（皮膚電位反応が上昇する）ということを意味している。