SQP の使い方 — 1～2時間で使える基本的統計処理 — 加藤 厚 (Jan. 2025)

a Scripted Questionnaire Processor version 1.1.0

Ⅰ 問題と目的

演習などで、多くの労力と時間を費やして独自の着眼点から貴重な data を集めながら、**適切な分析ができないばかりに明確な知見が得られず、簡明で説得力ある結果が示せない**としたら、それは残念なことです。

そんな状況の改善にまず必要なのは「data の性質と研究の目的に照らして最も確実な**“基本的分析”を手軽に行えて結果を示せる tool**」でしょう。本マニュアルの目的は、そのような tool を目指して作成された SQP の使用方法と分析の要点を1～2時間で一通り自習できるように解説することです。

名前	サイズ	日付時刻
sqp.htm	22 KB	2021/01/...
scale.htm	5 KB	2021/01/...
recode.htm	5 KB	2021/01/...

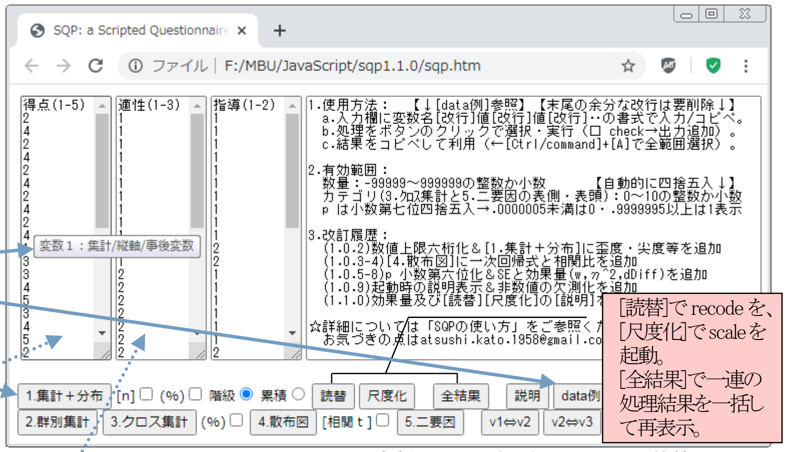
資料1 SQP とその追加機能 file

Ⅱ SQP の起動と試用

資料1に示した file 中の sqp.htm が SQP の本体です※。

※recode.htm と scale.htm は[読替]と[尺度化]で起動する追加機能：
前者は「変数値の読み替えや欠測値化」
後者は「変数の加算(＋信頼性係数 α の算出)と減算」

sqp.htm のダブルクリックで資料2の頁が開き、欄やボタンに矢印(↖)を重ねると、簡単な説明が表示されます。[data 例]のクリックで入力欄に data 例が入力されます。



資料2 [data 例]をクリックした状態の SQP

① 各変数の“全体像”を掴む[1.集計＋分布]

[1.集計＋分布]をクリックすると、SQP は左端の入力欄の変数1を集計して資料3に示した結果を出力します(「分布の確認」は分析の“出発点”)※。

※□のチェックでnや%の追加も可能。なお、変数がカテゴリの場合、平均値、SD などは意味を持ちません。

SD は標本標準偏差、u は不偏標準偏差(母標準偏差の推定値)で、u/√n の値である SE (標準誤差)から「母平均の信頼区間」が推定できます。歪度と尖度は正規分布(ベル型)からの逸脱の指標です(正規分布では歪度=0、尖度=3：資料３は下側に裾を引いた尖りの少ない分布)。

[v1⇔v2]などで各欄の変数を入れ替えて適性と指導の分布を確認してみましょう。

```
得点(1-5)の分布
       0    10    20    30    40    50%
   5:*******************
   4:*************
   3:********
   2:**********
   1:*
       0    10    20    30    40    50%
有効=36  欠測=0  平均値=3.722  SD=1.216  u=
1.233  SE=0.206  歪度=-0.477  尖度=1.942  ‥
```

資料3 [1.集計＋分布]の出力例

② カテゴリ間で数量変数を比較する[2.群別集計](＋一要因分散分析)※

[2.群別集計]をクリックすると、左から2番目の入力欄の変数2の値(カテゴリ)に基づく群ごとに、左端の入力欄の変数1を集計して資料4の結果を出力します。

※数量変数に対するカテゴリ変数の影響を検討したい時に適切な分析

適性(←カテゴリとみなします。)の水準は1～3(←例:低･中･高)、該当者(各群の大きさ)は各12名、各群における得点の平均値は順に 2.8, 3.5, 4.8 であることが示されています※。

※効果量 η^2(相関比=0.684 の2乗)=0.468 は「得点の全分散の 46.8%が適性で説明できること」を、F=14.494 p=0.00003 は「この大きさの平均値の差が群間に偶然生じることは100 回に1回もないこと」(p<.01)を示します。

適性(1-3)

値	有効件数	得点(1-5) 平均値	SD	u
3	12	4.833	0.553	0.577
2	12	3.5	0.957	1
1	12	2.833	1.067	1.115
全体	36	3.722	1.216	1.233

欠測=0　相関比=0.684　効果量(η^2)=0.468
F(2, 33)=14.494 p=0.00003

資料4 [2.群別集計]の出力例

③ カテゴリ変数間の関連(＝連関)を検討する[3.クロス集計]

[3.クロス集計]をクリックすると、変数2と3(共にカテゴリ変数)を表側と表頭に置いた各セルの該当件数を集計して資料5の結果を出力します(右の□をチェックすると行%を追加)。

適性の水準が高い(=3 の)個人の8割以上が指導2を、低い(=1 の)個人の8割以上が指導1を選択しており、適性(例:主体性)と指導の選択(例:1=教員主導 vs. 2=学生主体)との間には中程度の連関があることが示されています※。

w=√(カイ2乗/総数)･･行数と列数(例:3x2)の少ない方が2の時w=V

※連関係数(Cramér's V)はカテゴリ変数間の関連の強さの指標で④の相関係数と同様に評価します。カイ2乗に続く p は2変数が本当は独立である場合にこの大きさの関連が偶然生じる確率を示します(連続性修正カイ2乗はより小さい値＝より高い確率を示します)。ただし fe<5 のセルが 20%を上回るか最小 fe<1 の場合 p 値は必ずしも正確ではありません。

fe=frequency expected (期待度数)

適性(1-3)

値	指導(1-2) 1	2	計
3	2	10	12
2	6	6	12
1	10	2	12
計	18	18	36

欠測=0
連関係数(Cramér's V)=0.544
カイ２乗(2)=10.667 p=0.004828
修正カイ２乗=8.167 p=0.016851
最小 fe=6　fe<5 のセル:0%
効果量(Cohen's w)=0.544

資料5 [3.クロス集計]〃

④ 数量変数間の関連(＝相関)を検討する[4.散布図]

[4.散布図]をクリックすると、変数1と2(共に数量変数)を縦軸と横軸に置いた散布図を描き、(Pearson の積率)相関係数 r と一次回帰式、及び相関比などを計算して資料6の結果を出力します。

適性(←ここでは便宜的に数量とみなします。)と得点の相関係数 .672 は両変数がかなり強く相関していることを、続く p は2変数が本当は独立である場合にこの大きさの相関が偶然生じる確率が 100 回に1回もないこと(p<.01)を示します※。

※相関係数(r)の値の「評価」は「～.2=ほぼ無相関、.3～.4=弱い相関、.5～.6=中程度の相関、.7 前後=かなり強い相関、.8～=強い相関」。なお、**積率相関係数は数量変数間の「直線的な関係」の指標**ですから、散布図で非直線的関係が示された場合には相関比を参照し、必要に応じて(横軸の変数を 3～7 程度のカテゴリに読み替えた上で)[2.群別集計]を行いましょう。

また、[相関 t]の右の□をチェックすると**対応のある数量変数間の差**(例:事前→事後の変化)**のt検定**が追加されます(左の例で試してみましょう:相関t(5)=2.739 p=0.040859･･などの出力が得られます)。

前の列を変数2、後の列を変数1としてコピペ。

No.	前	後
1	0	0
2	0	2
3	1	1
4	1	3
5	2	3
6	2	3

```
得点(1-5)  平均値=3.722
  5+                        2                11
   |
   |   5                    4
   |
   |   1                    4                 1
   |
   |   5                    2
   |
  1+   1
       +-------------------------------------+
       1                                     3
適性(1-3)  平均値=2  件数=36  欠測=0  r(34)=0.672  p=0.000007
回帰式：y=1x+1.722  相関比=0.684  η^2=0.468
```

SQP の散布図は、両軸の最大値～最小値を 13 分割した計 169 セルについて該当件数を数字で表示します。

資料6 [4.散布図]の出力例

⑤ **数量変数に対する2つのカテゴリ変数(とその組合せ)の効果を検討する[5.二要因]**(分散分析)

([v2⇔v3]で変数2と変数3を入れ替えた上で)[5.二要因]をクリックすると、変数2と3(共にカテゴリ変数)を表側と表頭に置いたクロス集計のセルごとに変数1(数量変数)を集計した結果(件数と平均値)、及び二要因分散分析表(非加重平均法：森・吉田 1990 pp.103-105)が出力されます(資料7)。

平均値は適性の低中高に対し指導1(例:教員主導)では 3, 4, 4、指導2(例：学生主体)では 2, 3, 5 で、分散分析表と資料8の図からは得点に対する適性の要因の有意(p<.01)な主効果、及び適性と指導の2要因間の有意(p<.05)な交互作用(＝組合せの効果: interaction)※が認められます。

※適性の効果は「教員主導」では小さいのに対し「学生主体」では(良くも悪くも)大きい。

分散分析表の効果量(η^2：相関比の2乗)は、適性と指導の各要因で得点の全分散の 36%と 1.5%が、また両要因の交互作用によって 12%が説明できることを示しています。

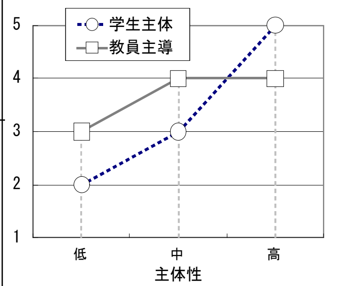
指導(1-2)

値	適性(1-3) 1	2	3	計
2	2	6	10	18
平均	2	3	5	4
1	10	6	2	18
平均	3	4	4	3.4
計	12	12	12	36
平均	2.8	3.5	4.8	3.7

得点(1-5)

変動要因	平方和(自由度)	平均平方	F	p	η^2
表側変数	0.652 (1)	0.652	0.889	0.353148	0.015
表頭変数	15.652 (2)	7.826	10.672	0.000315	0.36
交互作用	5.217 (2)	2.609	3.557	0.041014	0.12
誤　差	22 (30)	0.733			
全　体	43.521 (35)				

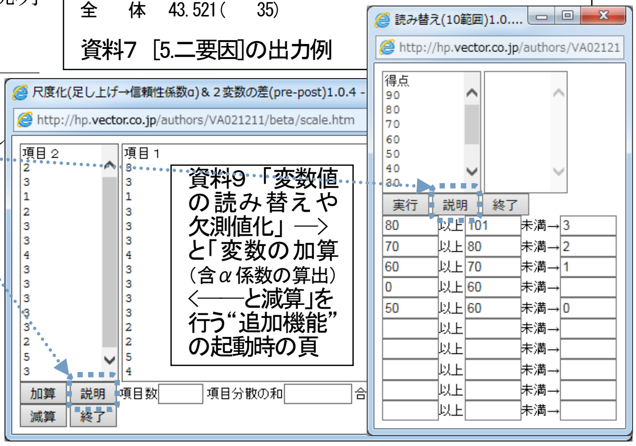
資料7 [5.二要因]の出力例



資料8 平均値の図示
(交互作用の一例)

⑥ **「値の読み替え」と「尺度化」**(＝足し上げ＋α係数、及び減算)

[読替]や[尺度化]のクリックで資料9の各頁が開きます。[説明]を一読し data 例を使って(値の変更・追加も行いながら)各機能を確認してみましょう。



資料9「変数値の読み替えや欠測値化」—>と「変数の加算(含α係数の算出)<——と減算」を行う"追加機能"の起動時の頁

Ⅲ Data file の作成

試用が一通り済んだら、各自の data file を作成・処理してみましょう。まず、資料 10 に示した形式※で表計算ソフトに data(変数名と値)を入力して保存します。

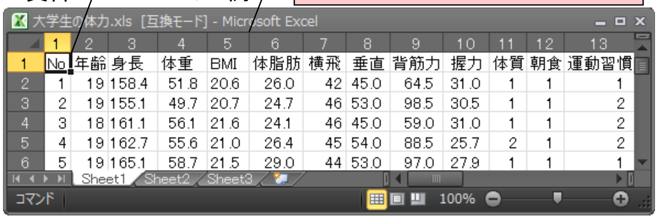
※1行目に変数名、2行目以降に回答・測定値などを個人ごとに半角数字で入力。

SQP は整数(数量としては-99999~999999、カテゴリとしては 0~10)に加え小数も処理できます。なお、設問作成段階で「該当度の高い選択肢はその値も高くしておく」(例：1=強く否定、2=少し否定、3=どちらともいえない、4=少し肯定、5=強く肯定)と「水準と値との不一致による無用な混乱」を回避できます。

行と質問紙に同一連番を記入し、確認などに使用します。

資料10 Data file の一例

記号のクリックで列 data を選択→コピペ



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	No	年齢	身長	体重	BMI	体脂肪	横飛	垂直	背筋力	握力	体質	朝食	運動習慣
2	1	19	158.4	51.8	20.6	26.0	42	45.0	64.5	31.0	1	1	1
3	2	19	155.1	49.7	20.7	24.7	46	53.0	98.5	30.5	1	1	2
4	3	18	161.1	56.1	21.6	24.1	46	45.0	59.0	31.0	1	1	2
5	4	19	162.7	55.6	21.0	26.4	45	54.0	88.5	25.7	2	1	2
6	5	19	165.1	58.7	21.5	29.0	44	53.0	97.0	27.9	1	1	1

「無回答」は(何も入力せず)**空欄のまま**にします(SQP は"無記入状態"などを**「欠測値」**とみなして分析から自動的に除外します)。カテゴリ化や尺度化(資料9参照)を予定している変数も、**素点**(元の値)を入力しておいて[読替]や[尺度化]でまとめて変換する方が楽です。

Ⅳ Data の入力(コピペ)・分析及び結果の利用

表計算ソフトからの列 data のコピペで入力欄(集計/縦軸などなら**左端**、群化/表側/横軸などなら左から**2番目**、表頭なら**3番目**)に変数名と数値を入力し、分析してみましょう(コピペの方法は右の囲みを参照)。なお、コピペした data の末尾に余分な改行が付いていたら[BackSpace]キーなどで要削除です。

一連の処理結果は[全結果]で出力欄に一括再表示されます。必要部分をテキストボックスにコピペして加除修正したり、結果を図示(資料8参照)すれば、資料として提示できます。

資料 11 SQP にコピペした列 data の処理結果を文書処理ソフトで活用するまでの一例(MacOS X 上の Safari、Excel、Word の場合)

列 copy : 列記号を click@表計算→[Ctrl]+[C]
→全範囲選択: [Ctrl]+[A]@SQP の入力欄
→上書き paste: [Ctrl]+[V]@SQP の入力欄

資料 11 は Mac 用 Excel で開いた資料 10(中央・前)の第5列(BMI)を SQP の入力欄(**左端**)にコピペして%付で[1.集計＋分布]した結果(中央・後・影付き)を SQP の出力欄から Word のテキストボックスにコピペした(右側)例です[出力の列ズレは、コピペ後に等幅フォント(例: MSゴシック)を指定すれば解消します(資料3~7はMSゴシック7ポイント、改行7ポイント)]。

Ⅴ まとめ

SQP は直接入力あるいは**表計算ソフトからの列 data のコピペとクリックのみ**で「数量とカテゴリに関する**基本的統計処理**」([1.集計＋分布]~[4.散布図])を行い、資料として文書に提示可能な結果を出力する**ブラウザ汎用** tool です。値の読み替えや欠測値化、変数の加算による尺度化とα係数の算出、相関 t 検定、二要因分散分析([5.二要因])、回帰式計算などの**実用的機能も備え**、効果量(水本・竹内 2008 など)も示します。JavaScript で記述されているため処理過程の確認や改訂も可能で、その活用は**演習などにおける数量的論拠の充実に一定の促進効果を持つ**ことが期待できます。

文献

森 敏明・吉田寿夫 1990 心理学のためのデータ解析テクニカルブック 北大路書房

水本 篤・竹内 理 2008 研究論文における効果量の報告のために 英語教育研究 第 31 巻 pp.57-66
http://www.mizumot.com/files/EffectSize_KELES31.pdf