

第5講 相関係数 (2)

田中重人 (東北大学文学部准教授)

[テーマ] ピアソンの積率相関係数と相関係数行列

1 積率相関係数類

1.1 変数の標準化

平均 = 0, 標準偏差 = 1 になるよう変換する。これで単位を気にせずに、変数同士の値を比較できるようになる

具体的には: (その個体の値 - 平均値) / SD (→ 教科書 pp. 129, 130)

1.2 Pearson の積率相関係数

標準化済みの変数 X, Y について、それらの積の平均をとったもの:

$$r = \frac{\sum XY}{N} \quad (1)$$

通常、単に「相関係数」といえばこの r をさす

欠点: はずれ値や歪みに弱い

1.3 Spearman の順位相関係数

先に各変数を順位に変換しておく。あとの計算は、Pearson の積率相関係数とおなじ。

r_s または ρ (rho: ロー) であらわす。

1.4 SPSS コマンド

クロス表の「統計量」オプションで「相関係数」を選択。

2 相関係数類の使いわけ

- 順序尺度の場合: Kendall のタウ b または Spearman の ρ
- 間隔尺度の場合
 - 正規分布なら → Pearson の r
 - 歪みや外れ値 → Spearman の ρ

相関係数が 0 または ± 1 になるのはどのような場合か?

- Goodman-Kruskal の γ :
- Kendall のタウ b:
- Pearson の r :
- Spearman の ρ :

3 相関係数の検定

Pearson の r の信頼区間は、「Fisher の z 変換」と呼ばれる方法で求められる (森・吉田 1990)。この信頼区間に $r=0$ が含まれるかを判断すれば、統計的検定がおこなえる。

ただし、この方法で正確に信頼区間を求めるのは面倒なので、通常は t 分布を利用した検定だけをおこなう (教科書巻末の数表参照)。Spearman の順位相関係数 ρ についても、おなじ方法が使える。

Kendall の順位相関係数タウ b についての推定・検定は別の方法を使う (Bohrnstedt and Knoke, 1992) が、省略。 r に関する t 検定より検定力が低いことに注意。

4 相関係数行列

3つ以上の変数について、総当たりで相関係数を並べた表を「相関係数行列」 (correlation matrix) という。

4.1 SPSS コマンド

- メニューの「分析」→「相関」→「2変量」を選択
- 変数を指定する / 相関係数の種類をチェック

4.2 欠損値の処理

- 対単位 (pairwise) 除去: 個々の組み合わせごとに欠損ケースを除く
- 表単位 (listwise) 除去: 分析に使う変数にひとつでも欠損のあるケースを除く (「オプション」で「リストごとに除去」をえらぶ)

多変量解析の前段階の分析として相関係数行列を使うときは、必ず listwise 除去をおこなうこと。そうでない場合でも、係数どうしを比較するときには、listwise で欠損値をふくむケースを除去する (すべての係数について使っているケースを統一する) のが普通である。ただし、多くの変数を使った分析で listwise 除去をおこなうと、ケース数がかなり少なくなることがあるので注意。

この方法のどちらを取るかで結果が大きく違ふとしたら、部分的に欠損値を持っているケースの挙動が特殊であることを意味する。その場合には、特定のケースで妙な回答パターンになっていないか、チェックすること。

4.3 相関係数行列の整形

- 線対称なので、右上／左下の三角部分だけを書けばよい。
- 小数第3位までが原則
- 小数点の前につくゼロは省略してもよい
- 検定の結果にしたがって*をつける
- 小数点をそろえること

5 課題

- (1) SPSS の「クロス集計表」で、Kendall のタウ b がプラスになる表とマイナスになる表を出力し、クロス表の%を見て解釈する
- (2) 5つ以上の変数をつかって相関係数行列を出力し、解釈をつけて提出 (水曜正午まで ISTU)

6 予告

次々回の授業中に中間試験をおこないます。試験範囲は、今日の授業内容まで。なんでも持込可 (ただしオンラインで何かを調べるのは禁止)。授業で使っているデータと調査票を持ってくること。

文献

池田 央 (編) (1989) 『統計ガイドブック』新曜社

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。

Bohrnstedt, G. W. and Knoke, D. (1992) 『社会統計学』(海野道郎・中村隆監訳、学生版) ハーベスト社。