

## ★ ライアン法 (Ryan's method) ★

M.Kishi

1) ライアン法は、多重比較法の中で、個々の比較を行う際に、有意水準を直接変化させて一対比較を行う方法です。平均値、比率、中央値、分散、相関係数など、さまざまな統計量の比較に適応できます。SPSS ではできません。でも、電卓や手計算で十分実施可能なのです。

2) ライアン法の考え方は、「有意水準を調整していく」というもので、いくつかの群を比較するとき、群の離れ方に応じて、有意水準を調整するのです。

3) 例を示しましょう。今、A～Dの4つの群の平均値がそれぞれ、

A	B	C	D
3.5	2.7	4.6	1.7

となっていたとします。そして、一元配置分散分析の結果、5%水準で有意（すなわち主効果あり）だったとします。そこで、どの組合せの間に有意差があるのかを知りたいとしましょう。通常はSPSSで、多重比較（TukeyのHSD検定など）をすれば済むのですが、あえて、ライアン法を使ってみたとします。

4) まず、上を小さい方から大きい方に並べ替えます。

D(1.7) → B(2.7) → A(3.5) → C(4.6) の順になります。

そこで、もし、DとAの間に有意差があるかどうかを知りたかったら、DとAの間にはBが挟まっていますよね。そこで、「沢山挟まっている場合には有意水準を小さく（厳しく？）しよう」と調整するのです。

有意水準を調整する式は次の通りです。

$$\text{新たな有意水準} = (2 \times \text{元の有意水準}) / (m \times (r - 1))$$

ここで、mは全体の群の数（例はA～Dの4群）、rは比較しようとする群の間の離れ具合（例ではDとAを比較するのに、間にBが挟まっているので、D-B-Aの3つ）です。そして、元の有意水準は上記の通り、5%でした。

5) 新たな有意水準を計算しますと、

$$\text{新たな有意水準} = (2 \times 0.05) / (4 \times (3-1)) = 0.0125 \text{ となります。}$$

そして、2つの群の平均値の検定（t検定）をDとAの間で普通に行います。

★ただし、t検定の結果、有意確率が0.0125以下になったときに「5% (0.05)で有意差がみられた」となるのです！ ★

6) 私の本の例(p.175)では、もし、試験1回目と2回目の間で中央値の差があるかを求めるのであれば、間に試験3回目の値が挟まっていますので（この場合は1%水準です）、

新たな有意水準 =  $(2 \times 0.01) / (3 \times (3-1)) = 0.0033$  ですから、試験1回目と2回目との間で、普通にウイルコクソンの符号付き順位検定 (p.170)を行い、そこで、0.0033の有意確率以下だったときに、「1%水準で有意差あり」となります。

7) 詳細は、SPSSの本の参考文献の「森・吉田(1990)」のp.171に書いてあります。どうぞ。