

クロス集計表（分割表）に対する残差分析。

因果関係の解析を行う場合には、原因と結果との対応を示す分割表を作成しカイ二乗検定やオッズ比とその信頼区間の算出などの手法で統計的検定を行う。表のような2×2分割表であれば原因と結果との関係が理解しやすいが、3群以上の分割表になるとカイ二乗検定を行っても具体的にどの群間にどのような関係性があるかが理解しづらい。

	有害事象あり	有害事象なし	合計
暴露あり	A	B	A+B
暴露なし	C	D	C+D
合計	A+C	B+D	A+B+C+D

分割表データに対してより詳しく結果をみる方法として「残差分析」という手法がある。残差分析という言葉そのものは回帰分析の残差（誤差）の評価にも用いられるため、ここではカイ二乗検定後の残差分析、あるいはクロス集計表に対する残差分析と呼ぶ。次の表は4種類の医薬品についてそれぞれの副作用報告割合を集計したもの（数値は全報告数に対するパーセント値で示している）である。これらの数を用いて求めたカイ二乗値は359.35、自由度12（=(4-1)×(5-1)）、有意水準を片側5%としたときの境界値21.0より大きくなり、データは均一でない、すなわちどこかのデータが極端に大きいか、あるいは小さいというところまではわかる。

	副作用1	副作用2	副作用3	副作用4	副作用5
薬物 A	11.3	10.5	36.5	4.42	37.3
薬物 B	18.7	2.96	30.2	8.26	39.9
薬物 C	32.7	7.36	11.9	4.50	43.6
薬物 D	22.1	3.98	28.3	10.1	35.5

そこで適切な統計解析ソフトウェアを用いて残差分析を行うと、各セルの人数の影響を考慮した調整済み標準化残差（各セルの数値が帰無仮説からどれくらい外れるかの指標）とその有意確率 p 値が示される。下表では標準化残差が負のセル、即ち帰無仮説と比べて副作用例数が少ないケースと、標準化残差が正のセル、即ち帰無仮説と比べて副作用例数が多いケースがある。例えば、薬物 A は副作用 1 と副作用 4 が全体的な傾向よりも統計的に有意に少なく報告され、副作用 2 と副作用 3 が、全体的な傾向よりも統計的に有意に多く報告されていると解釈できる。他の薬物についても同様である。以上はこの4×5分割表全体で見た相対的な大小関係の有意性を示すものでありデータの組み合わせにより結論が異なる可能性がある。

	副作用1	副作用2	副作用3	副作用4	副作用5
薬物 A	-10.4	9.44	7.63	-6.40	0.186
	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001	p = 0.853
薬物 B	-0.497	-3.46	0.368	0.442	1.52
	p = 0.619	p < 0.001	p = 0.713	p = 0.659	p = 0.128
薬物 C	7.74	1.28	-8.95	-2.84	3.07
	p < 0.001	p = 0.202	p < 0.001	p = 0.004	p = 0.002
薬物 D	5.57	-7.17	-2.35	7.10	-2.75
	p < 0.001	p < 0.001	p = 0.020	p < 0.001	p = 0.006