

2020/4/27 JMP実習②

分割表の解析



北海道大学 医学統計学
横田 勲

脚気論争

2

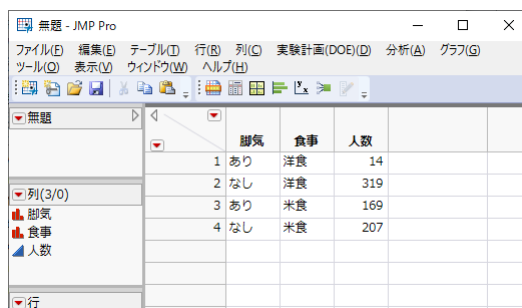
- ▶ 長期航海において脚気患者が続出
 - ▶ 食事内容を変更し、同一航路で訓練航海

食事	脚気の発生		合計
	あり	なし	
洋食	14 (4.2%)	319	333
米食	169 (44.9%)	207	376

- ▶ 洋食にすれば脚気は減る？

自分でデータを作成

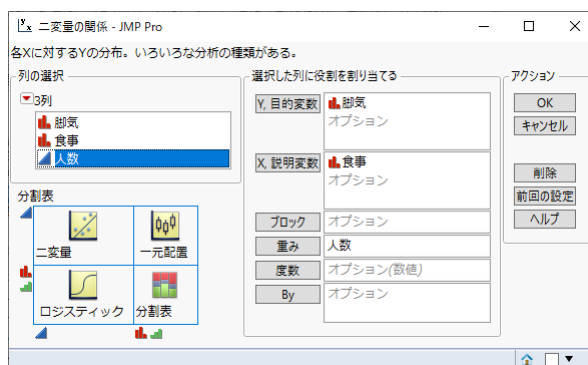
- ▶ ファイル> 新規作成> データテーブル
- ▶ 脚気、食事は名義尺度、人数は連続尺度



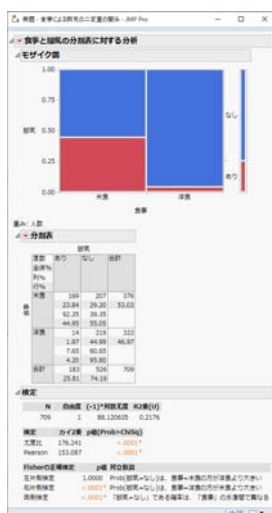
	脚気	食事	人数
1	あり	洋食	14
2	なし	洋食	319
3	あり	米食	169
4	なし	米食	207

二変量の関係

- ▶ 人数を「重み」に



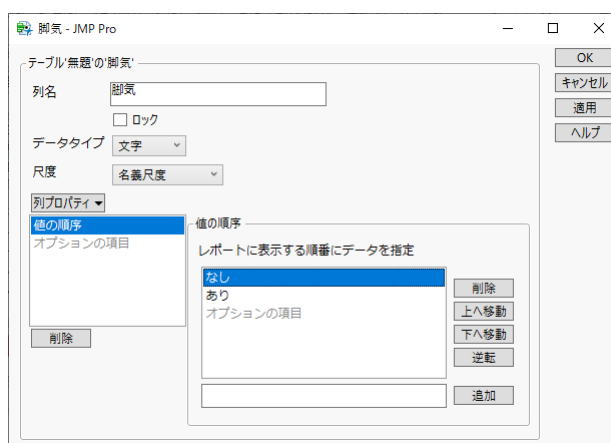
不必要な割合は消す



		脚気		合計
		あり	なし	
度数	全体%			
	列%			
行%	米食	23.84	29.20	53.03
	洋食	1.97	44.99	46.97
合計	25.81	74.19	709	

列プロパティ > 値の順序

▶ 一番上が参照水準になる



表示内容が変わった

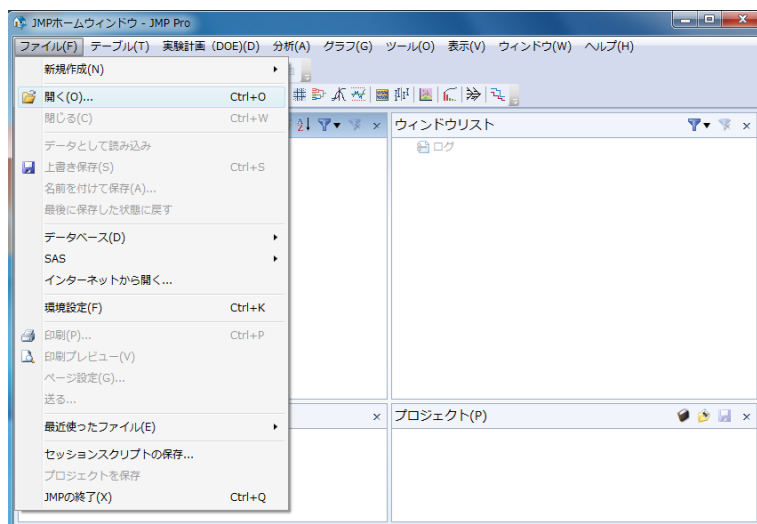


練習①

- ▶ 食事によって脚気発生割合は変わらないという帰無仮説に対し、片側2.5%（両側5%）水準にて以下の検定を行ってみよ。
 - ▶ カイ二乗検定
 - ▶ Fisher直接確率検定

CSVファイルを読み込む

9



正しい尺度に変更

10

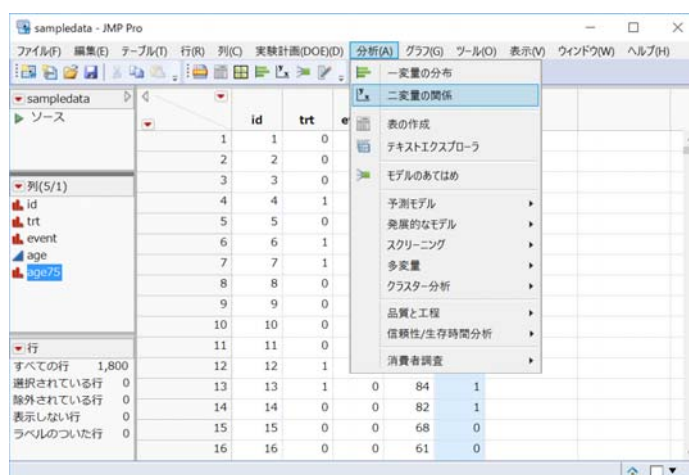
- ▶ 連続尺度：年齢、BMI、血圧
- ▶ 順序尺度：改善/不変/悪化のような順序性あり
- ▶ 名義尺度：あり/なし、術式A/B/C

id	trt	event	age	age75
1	1	0	63	0
2	2	0	69	0
3	3	0	65	0
4	4	1	56	0
5	5	0	65	0
6	6	1	84	1
7	7	1	64	0
8	8	0	70	0
9	9	0	65	0
10	10	0	62	0
11	11	0	74	0
12	12	1	66	0
13	13	1	84	1
14	14	0	82	1
15	15	0	68	0
16	16	0	61	0

分割表をかく①

11

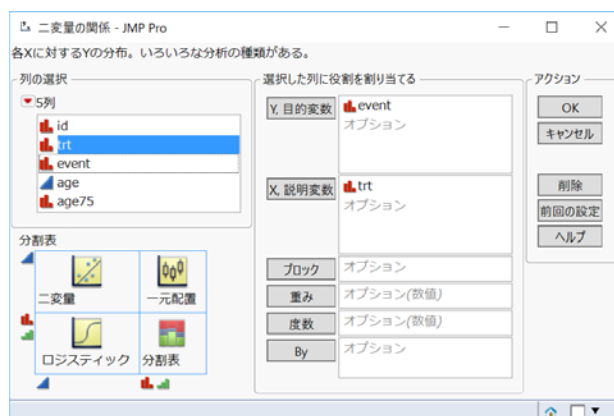
- ▶ 分析 > 二変量の関係 を選択



分割表をかく②

12

- ▶ 結果(stroke)を「Y, 目的変数」に
治療(offp)を「X, 説明変数」に



分割表と検定結果

13

分割表

		event		合計
度数	0	1		
全体%				
列%				
行%				
trt				
0	780	20	800	
	43.33	1.11	44.44	
	44.37	47.62		
	97.50	2.50		
1	978	22	1000	
	54.33	1.22	55.56	
	55.63	52.38		
	97.80	2.20		
合計	1758	42	1800	
	97.67	2.33		

検定

N	自由度	(-1)*対数尤度	R2乗(U)
1800	1	0.08741444	0.0004

検定

検定	カイ2乗	p値(Prob>ChiSq)
カイ2乗	0.176	0.6752
Pearson	0.176	0.6752

Fisherの正確検定

検定	p値	対立仮説
左片側検定	0.3949	Prob(event=1)は、trt=0の方が1より大きい
右片側検定	0.7187	Prob(event=1)は、trt=1の方が0より大きい
両側検定	0.7539	「event=1」である確率は、「trt」の水準間で異なる

度数
列での%
行での%
全体での%
が表示

カイ二乗p値

Fisher検定p値

左 or 右片側検定の
小さいほうを2倍

リスク差、リスク比、オッズ比

14

trtとeventの分割表に対する分析

モザイク図
分割表
検定

α水準の設定
割合の平均分析
対応分析
Cochran-Mantel-Haenszel検定

対立仮説の統計量

相対リスク
オッズ比
割合の2標本検定

関連の指標
Cochran-Armitageの傾向検定
正確検定

相対リスクカテゴリの選択

リスク比は $P(Y=y_j | X=x_i) / P(Y=y_j | X=x_k)$

応答変数eventの対象カテゴリ: Y=yj

0
 1

分子となるtrtの標本カテゴリ: X=xi

0
 1

すべての組み合わせを計算

OK キャンセル ヘルプ

「イベントあり」
の入力内容

分子におく
治療群

相対リスク : リスク比

割合の2標本検定 : リスク差

リスク差、リスク比、オッズ比

15

オッズ比			
オッズ比	下側95%	上側95%	
0.877301	0.475344	1.619157	

割合の2標本検定			
説明	割合の差	下側95%	上側95%
P(1 0)-P(1 1)	0.003	-0.0112	0.017657

調整済みWald検定 (帰無仮説)		p値
P(1 0)-P(1 1) ≤ 0		0.3304
P(1 0)-P(1 1) ≥ 0		0.6696
P(1 0)-P(1 1) = 0		0.6607

対象となる応答eventのカテゴリ

0

1

相対リスク			
説明	相対リスク	下側95%	上側95%
P(1 1)/P(1 0)	0.88	0.483744	1.600846

▶ オッズ比

▶ リスク差

▶ 「イベントあり」
の入力内容を選ぶ

▶ リスク比

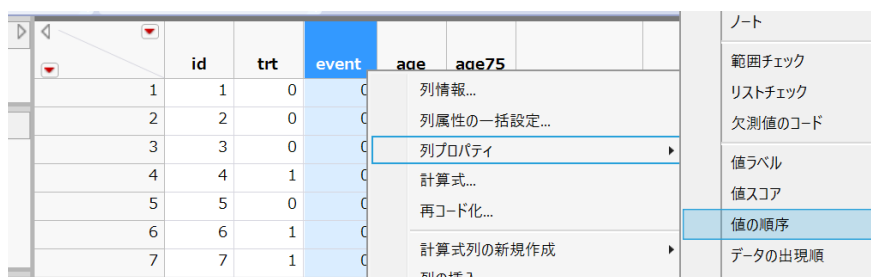
練習②

- ▶ サンプルデータについて、
リスク差、リスク比、オッズ比と
それぞれの信頼区間を求めよ

データの準備

17

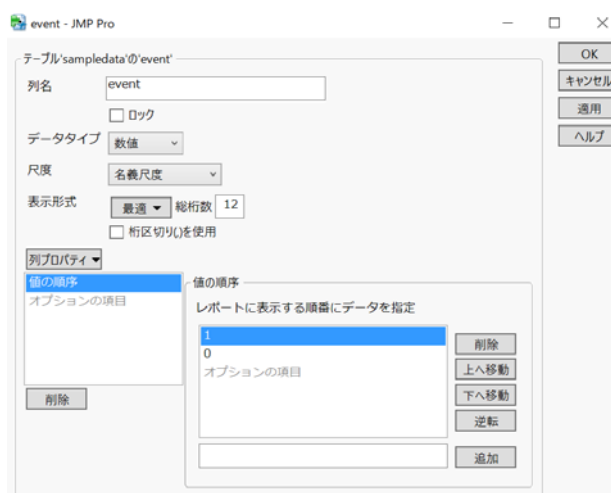
- ▶ Stroke を右クリック
 - ▶ 列プロパティ > 値の順序 をクリック



イベントあり を一番上にする

18

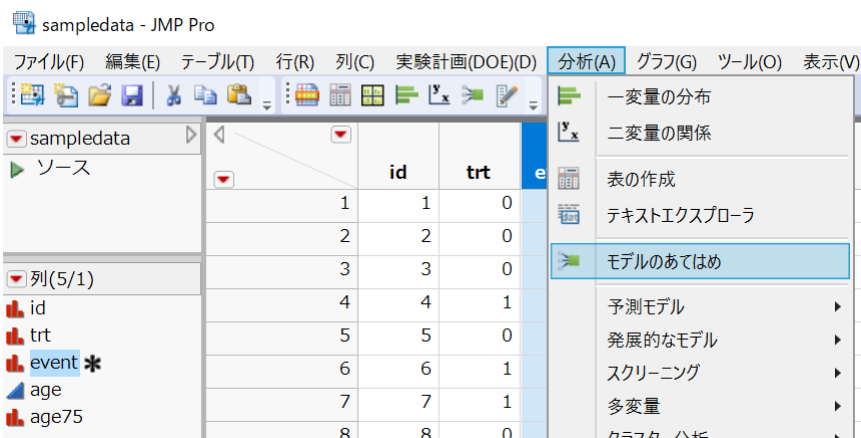
- ▶ 値の順序 にて 上へ移動 をクリック



ロジスティック回帰の実行

19

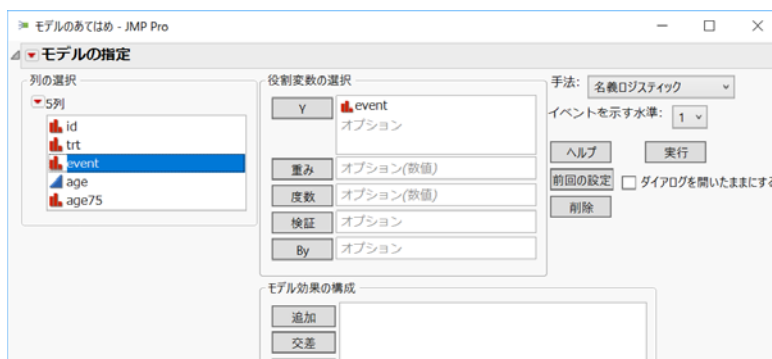
- ▶ 分析 > モデルのあてはめ を選択



アウトカム (stroke) の選択

20

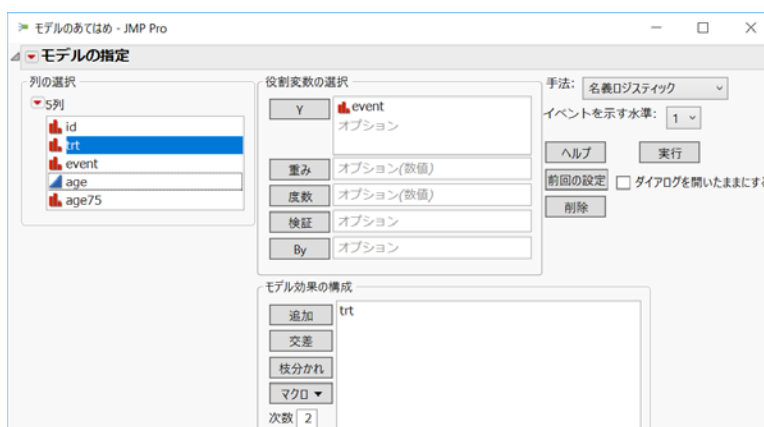
- ▶ 列の選択 にある(アウトカム)をクリック
- ▶ 役割変数の選択 にある Y をクリック
 - ▶ 手法が 名義ロジスティック になったことを確認



オッズ比を調べたい因子を投入

21

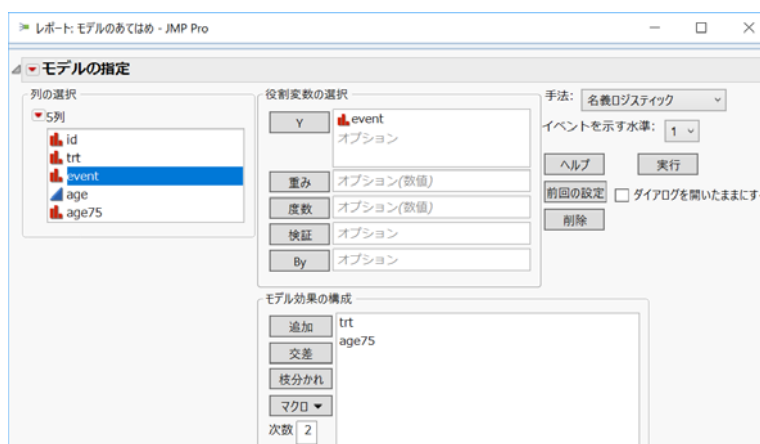
- ▶ 列の選択 にある (治療法) を選択
- ▶ モデル効果の構成 にある 追加をクリック



調整因子(交絡因子)を投入

22

- ▶ 前スライドと同じ
- ▶ 興味のある因子も調整因子もモデル上は同じ扱い



解析結果

23

▶ パラメータ推定値 に表示

▶ ? ? ? ? ?

▶ パラメータ推定値

項	推定値	標準誤差	カイ2乗	p値(Prob>ChiSq)
切片	-3.6814981	0.1580416	542.63	<.0001*
trt[0]	0.35783154	0.1850784	3.74	0.0532
age75[0]	-0.5653975	0.1864994	9.19	0.0024*

推定値は次の対数オッズに対するものです： 1/0

オッズ比を表示する

24

▶ 名義ロジスティックのあてはめ 脇にある ▼ をクリック

▶ オッズ比を クリック

練習③

- ▶ ロジスティック回帰モデルを用いて、年齢を調整した、治療効果のオッズ比とその95%信頼区間を求めよ。

オッズ比 0.49 (95%CI: 0.24-1.01)

26

- ▶ 治療群のどちらが分子・分母かに注意

オッズ比					
event: 1対0のオッズ比に対して					
trtのオッズ比					
水準1	水準2	オッズ比	p値(Prob>ChiSq)	下側95%	上側95%
1	0	0.4988678	0.0532	0.2366538	1.0098793
0	1	2.0455426	0.0532	0.9902173	4.2255819
age75のオッズ比					
水準1	水準2	オッズ比	p値(Prob>ChiSq)	下側95%	上側95%
1	0	3.0981183	0.0024*	1.4914228	6.4356914
0	1	0.3227766	0.0024*	0.1553835	0.6705007

次の信頼限界にはWald近似が使われています: trt age75
オッズ比の検定と信頼区間は、Wald法に基づいて計算されています。

治療群のオッズ比

年齢のオッズ比

尺度を変える

27

- ▶ 説明変数に加える変数について、カテゴリカルなものは0/1で入力して連続尺度とする
- ▶ “0”に対する“1”の場合の効果指標が計算

	id	trt	event	age	age75
1	1	0	0	63	0
2	2	0	0	69	0
3	3	0	0	65	0
4	4	1	0	56	0
5	5	0	0	65	0
6	6	1	0	84	1
7	7	1	0	64	0
8	8	0	0	70	0

モデルダイアログ

28

- ▶ ロジスティック回帰と同様
- ▶ 手法を一般化線形モデルに

モデルのあてはめ - JMP Pro

▼ モデルの指定

列の選択
5列
id
trt
event
age
age75

役割変数の選択
Y: event

重み: オプション(数値)
度数: オプション(数値)
オフセット: オプション(数値)
By: オプション

手法: 一般化線形モデル
分布: ステップワイズ法
リンク関数: 一般化回帰
 過分散に
 Firth/ワイヤ
ヘルプ
前回の設定
削除

モデル効果の構成
追加: trt
交差: age75

名義ロジスティック
順序ロジスティック
比例ハザード
生存時間(パラメトリック)
一般化線形モデル
PLS回帰

分布とリンク関数を指定

29

▶ 例えばリスク差回帰

モデルのあてはめ - JMP Pro

▼ モデルの指定

列の選択
▼ 5列
id
trt
event
age
age75

役割変数の選択
Y: event

重み: オプション(数値)
度数: オプション(数値)
オフセット: オプション(数値)
By: オプション

手法: 一般化線形モデル
分布: 二項
リンク関数: 恒等

過分散に基づく検定と信頼区間
 Firthバイアス調整推定値

ヘルプ 実行
前回の設定 ダイアログを開いたままにする
削除

モデル効果の構成
追加: trt, age75
交差
枝分かれ

分布とリンク関数を指定

30

▶ 例えばリスク比回帰

モデルのあてはめ - JMP Pro

▼ モデルの指定

列の選択
▼ 5列
id
trt
event
age
age75

役割変数の選択
Y: event

重み: オプション(数値)
度数: オプション(数値)
オフセット: オプション(数値)
By: オプション

手法: 一般化線形モデル
分布: 二項
リンク関数: 対数

過分散に基づく検定と信頼区間
 Firthバイアス調整推定値

ヘルプ 実行
前回の設定 ダイアログを開いたままにする
削除

モデル効果の構成
追加: trt, age75
交差
枝分かれ
マクロ
次数

分布とリンク関数を指定

31

▶ 例えばロジスティック回帰

モデルのあてはめ - JMP Pro

モデルの指定

列の選択
5列
id
trt
event
age
age75

役割変数の選択
Y: event
重み: オプション(数値)
度数: オプション(数値)
オフセット: オプション(数値)
By: オプション

手法: 一般化線形モデル
分布: 二項
リンク関数: ロジット

過分散に基づく検定と信頼区間
 Firthバイアス調整推定値

ヘルプ 実行
前回の設定 ダイアログを開いたままにする
削除

モデル効果の構成
追加: trt, age75
交差
枝分かれ
マクロ

パラメータ推定値

32

- ▶ ロジスティック回帰の例
- ▶ 対数オッズ比が推定値として表示

パラメータ推定値

項	推定値	標準誤差	尤度比カイ2乗	p値(Prob>ChiSq)	下側信頼限界	上側信頼限界
切片	-3.889064	0.2516141	238.90216	<.0001*	-4.382551	-3.395577
trt	-0.715663	0.3701567	3.7380566	0.0532	-1.441646	0.0103195
age75	1.1307949	0.3729989	9.1907868	0.0024*	0.3992381	1.8623517

カスタム検定①

33

▶ 好きな組み合わせを検定

75歳未満で試験治療を受けた人に対する75歳以上で標準治療

パラメータ	
切片	0
trt	-1
age75	1
=	0

上のボックスをクリックし、仮説検定のための値を入力。

完了 列の追加 ヘルプ

カスタム検定②

34

▶ 推定値と標準誤差、P値が計算

- ▶ 信頼区間は表示されない
- ▶ 「推定値±1.96×標準誤差」を自分で計算

カスタム検定	
75歳未満で試験治療を受けた人に対する75歳以上で標準治療	
パラメータ	
切片	0
trt	-1
age75	1
=	0
値	1.846458095
標準誤差	0.6502815022
カイ2乗	8.1754804831
p値(Prob>ChiSq)	0.004246042
(-1)*対数尤度	198.6581894

$$\exp(1.84) \approx 6.3$$

$$\exp(1.84 - 1.96 \times 0.65) \approx 1.8$$

$$\exp(1.84 + 1.96 \times 0.65) \approx 22.5$$

練習④

- ▶ 一般化線形モデルを用いて、
年齢を調整した、
治療効果のリスク差およびリスク比と
それぞれの95%信頼区間を求めよ。