３ ２組のデータの解析

3.1 データのグラフ化

テキスト
芳賀敏郎（2011）医薬品開発のための統計解析
第１部　基礎　改訂版、サイエンティスト社、p.275

3.1 データのグラフ化

p.131

テキストの
該当ページ

（1）基本グラフ
（2）同値の分離と平均線の追加
（3）箱ひげ図
（4）JMPによるグラフ作成

はじめに

p.131

●Excel ファイルの読み込みと表示

Excel ファイル「基礎改3.xls」、
名前ボックスから「表示3.1.1」（Fig31_01）を選択

●本章の目的

２組のデータについて、分布がどのように異なるか解析する

●事例（課題 3.1）

サンプル：対照群のラット８匹、 薬剤投与群のラット10匹
（通常は同数、異なる場合にも対応できることを
示すため異なるサンプルサイズを取り上げる）

測定項目：体重

目的　　：平均値と標準偏差に違いがあるか統計的に解析

●データのグラフ化

Excel と JMP を利用

表示3.1.1

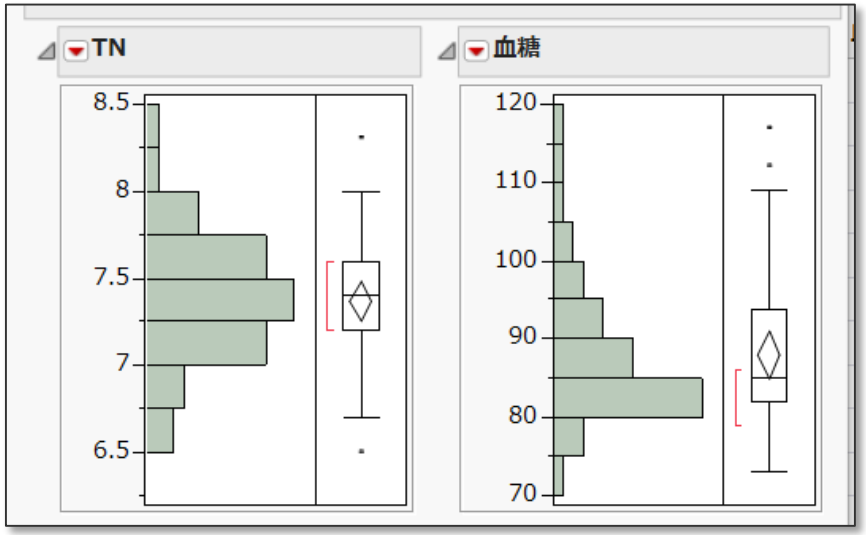
	A	B	C
3		対照群	投与群
4	1	153	153
5	2	153	146
6	3	152	138
7	4	156	152
8	5	158	140
9	6	151	146
10	7	151	156
11	8	150	142
12	9		147
13	10		153
14	n	8	10
15	平均値	153.0	147.3
16	標準偏差	2.7	6.1
17	ひずみ	1.02	-0.13
18	とがり	0.19	-1.26

はじめに

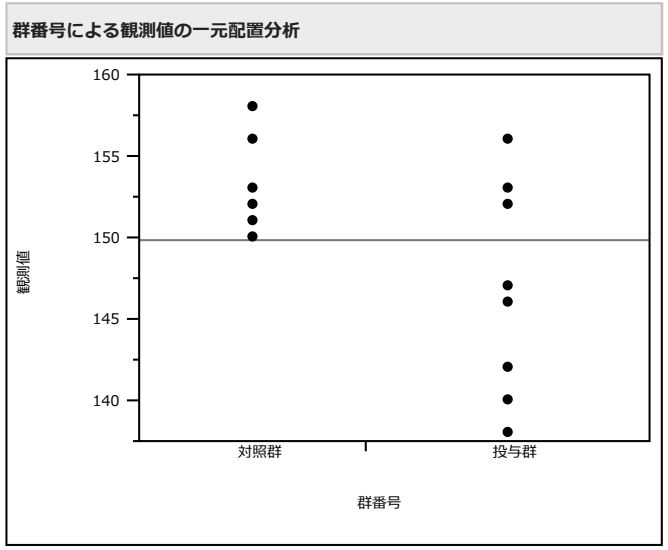
p.131

●データのグラフ化とサンプルサイズ

１組のデータ　分布の形を把握することが目的の場合
比較的大きいサイズのサンプルを解析
（１章での事例は $n = 40$）
グラフは、 ヒストグラム、箱ひげ図



２組のデータ　２群の平均値と標準偏差に違いがあるか
統計的に検討することが目的
比較的小さいサイズのサンプルを解析
（例えば、$n = 10$ 前後）
グラフは、点グラフ、箱ひげ図
（ヒストグラムを描けるようなサイズではない）



p.131

（1）基本グラフ

比較的例数が少ない場合：点グラフ

データの形

p.131

●群ごとに列を変えて表示（表示3.1.1）

各群ごとに統計量を計算するのに便利

（平均値、中央値、標準偏差など）

●データを縦に並べて表示（表示3.1.2）

統計解析プログラムを利用するための基本的な形

列に変数名を付ける

JMPで、表示 3.1.1 を表示 3.1.2 の形に変換可（後述）

変数名はデータの内容が分かるように命名

日本語の全角文字も使用可

長い変数名は使い難い

Excelで、変数名を１行に入力

セル内で Alt+Enter の改行をしない

表示3.1.1

	対照群	投与群
1	153	153
2	153	146
3	152	138
4	156	152
5	158	140
6	151	146
7	151	156
8	150	142
9		147
10		153
n	8	10
平均値	153.0	147.3
標準偏差	2.7	6.1
ひずみ	1.02	-0.13
とがり	0.19	-1.26

表示3.1.2

変数名

群番号	体重
対照	153
対照	153
対照	152
対照	156
対照	158
対照	151
対照	151
対照	150
投与	153
投与	146
投与	138
投与	152
投与	140
投与	146
投与	156
投与	142
投与	147
投与	153

点グラフ

p.131

●Excelによる点グラフ

群を数値化して散布図を描く
横軸のラベルを消去

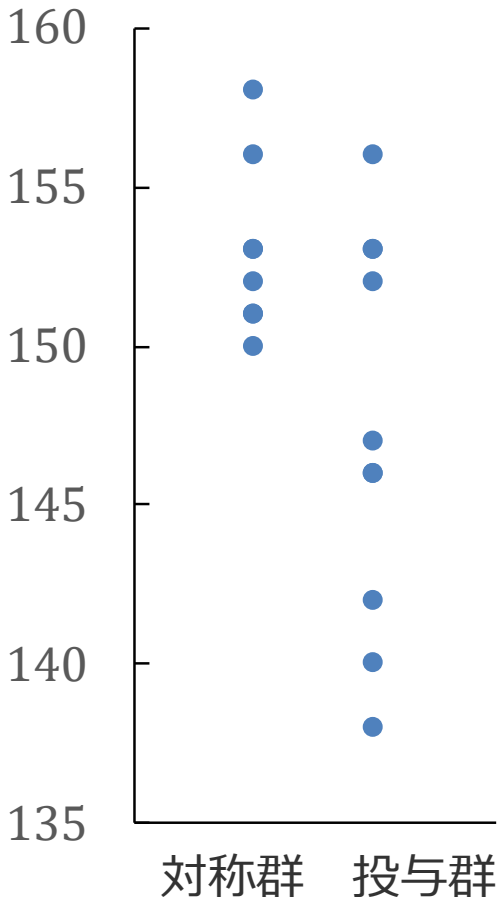
詳細は Excel ファイルを参照
グラフを整形するマクロが
提供されている

同値は
重なって表示されることに注意
正しくデータを把握できない

表示3.1.2
グラフ作成用データ表とグラフ

群番号	体重
対照	153
対照	153
対照	152
対照	156
対照	158
対照	151
対照	151
対照	150
投与	153
投与	146
投与	138
投与	152
投与	140
投与	146
投与	156
投与	142
投与	147
投与	153

群番号	体重
1	153
1	153
1	152
1	156
1	158
1	151
1	151
1	150
2	153
2	146
2	138
2	152
2	140
2	146
2	156
2	142
2	147
2	153



p.132

（2）同値の分離と平均線の追加

点グラフの成形

点グラフ

p.132

●Excelによる点グラフ

横軸の列を追加

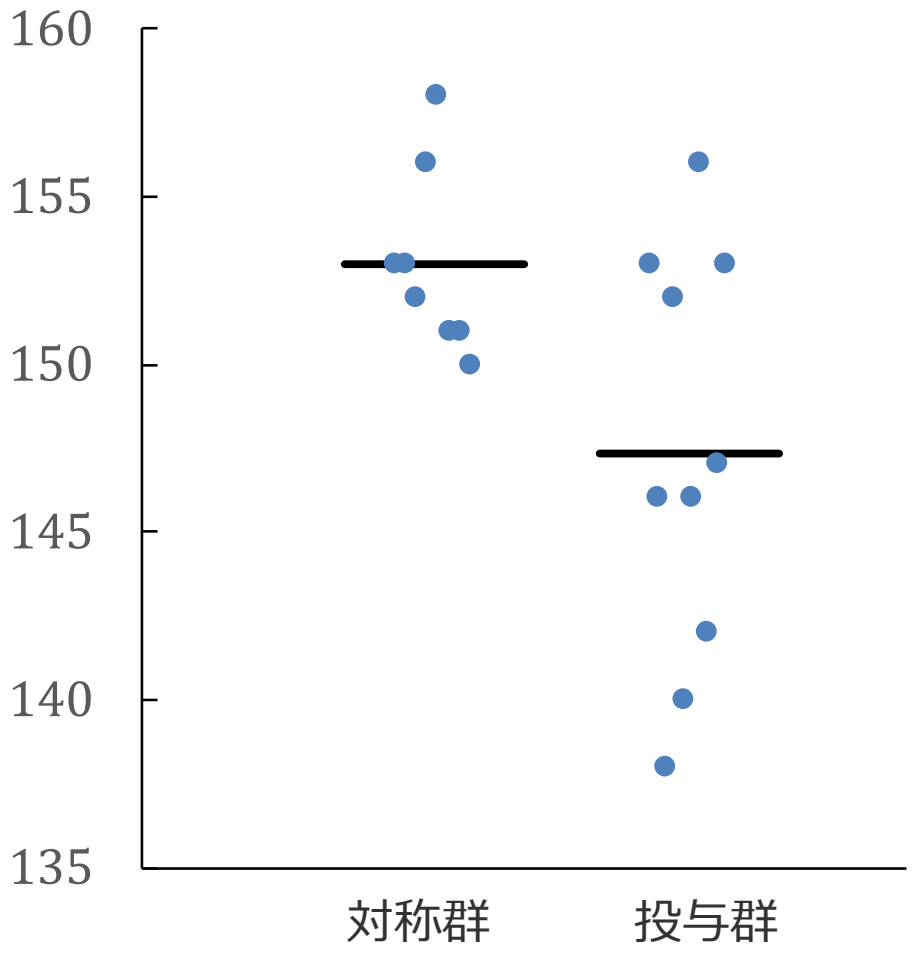
横軸に細かな間隔で数値を設定

（ノイズを加える）

平均値を別系列で追加

詳細はExcelファイルを参照

群番号	横軸	観測値	平均値
1	1.00	153	
1	1.04	153	
1	1.09	152	
1	1.13	156	
1	1.17	158	
1	1.21	151	
1	1.26	151	
1	1.30	150	
	0.80		153.0
	1.50		153.0
2	2.00	153	
2	2.03	146	
2	2.07	138	
2	2.10	152	
2	2.13	140	
2	2.17	146	
2	2.20	156	
2	2.23	142	
2	2.27	147	
2	2.30	153	
	1.80		147.3
	2.50		147.3



表示3.1.2
グラフ作成用データ表とグラフ

p.133

（3）箱ひげ図

比較的例数が少ない場合：点グラフ
箱ひげ図

箱ひげ図

p.133

●Excelによる箱ひげ図

１組のデータで説明済み（p.75）

VBAマクロを利用（p.76）

投与群のばらつきは対照群より大きい

平均値に差があるように見える

対照群に外れ値がある

↓

次節以降で、統計手法を解説

実務での箱ひげ図の作成

Excel の箱ひげ図作成機能

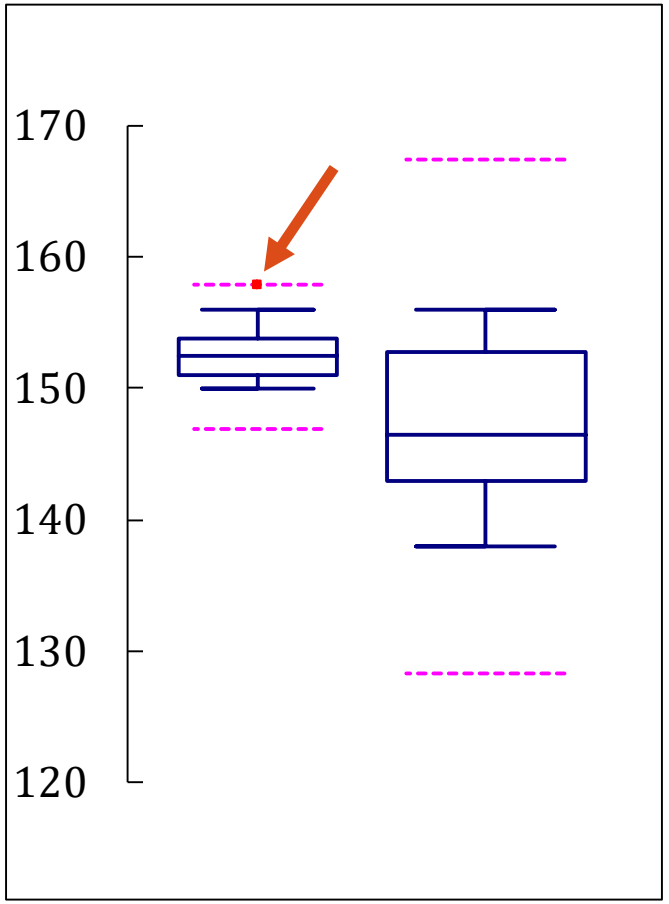
JMP

対照群	投与群
153	153
153	146
152	138
156	152
158	140
151	146
151	156
150	142
	147
	153

出力 V2 T

入力 B4:B11

C4:C13



p.134

（4）JMPによるグラフ作成

JMP による点グラフと箱ひげ図の作成

JMP へのデータ入力

p.134

- 直接入力

  表示3.1.2の形で、キーボードからJMPに入力

- ExcelからJMPへコピー&ペースト

  Excelに表示3.1.2 の形でデータを入力

  コピー&ペーストでExcelからJMPにコピー

  （２章２節で説明済み）

- ExcelからJMPへコピー&ペーストした後に JMP で変換

  Excel に表示 3.1.1 の形でデータを入力

  コピー&ペーストでExcelから JMP にコピー

  JMP で表示 3.1.1 から表示 3.1.2 へ変換

表示3.1.1

対照群	投与群
153	153
153	146
152	138
156	152
158	140
151	146
151	156
150	142
	147
	153

表示3.1.2

群番号	体重
対照	153
対照	153
対照	152
対照	156
対照	158
対照	151
対照	151
対照	150
投与	153
投与	146
投与	138
投与	152
投与	140
投与	146
投与	156
投与	142
投与	147
投与	153

ExcelからJMPへコピー&ペーストした後にJMPで変換

p.134

●ExcelからJMPへコピー&ペースト

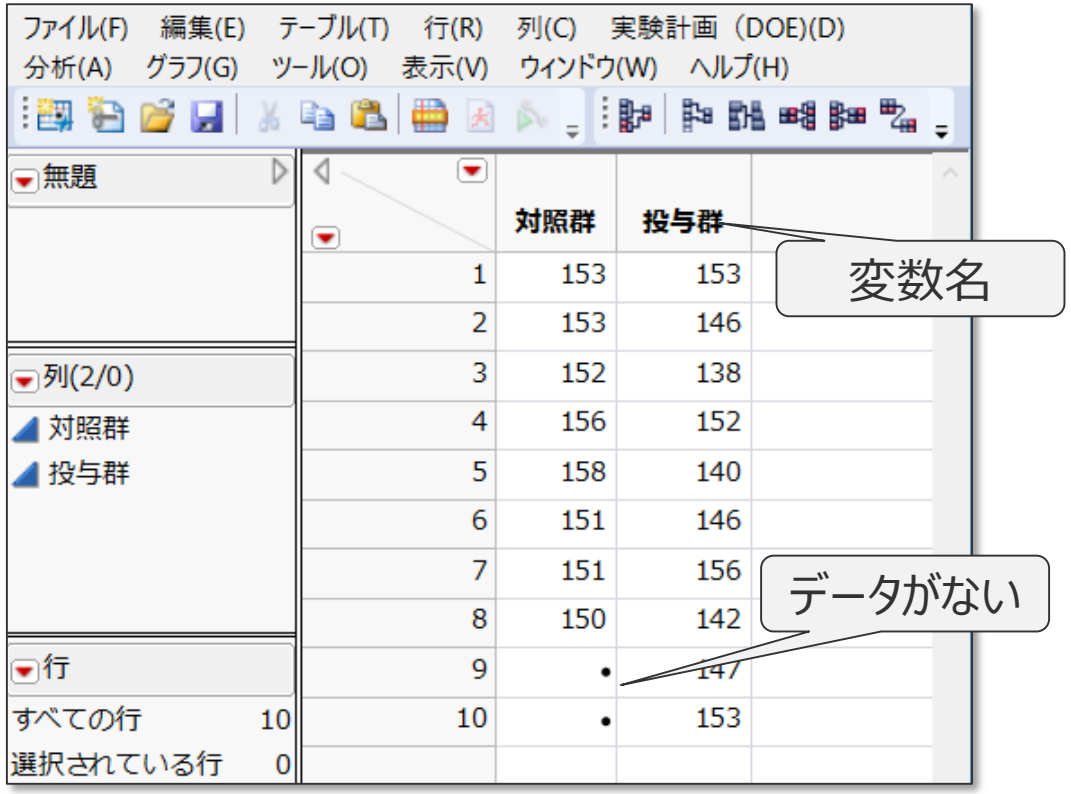
Excel
データを範囲指定、［コピー］

表示 3.1.1

	A	B	C
3		対照群	投与群
4	1	153	153
5	2	153	146
6	3	152	138
7	4	156	152
8	5	158	140
9	6	151	146
10	7	151	156
11	8	150	142
12	9		147
13	10		153

データ
B3:C13

JMP
［ファイル］＞［新規作成］＞［データテーブル］
［編集］＞［列名とともにコピー］

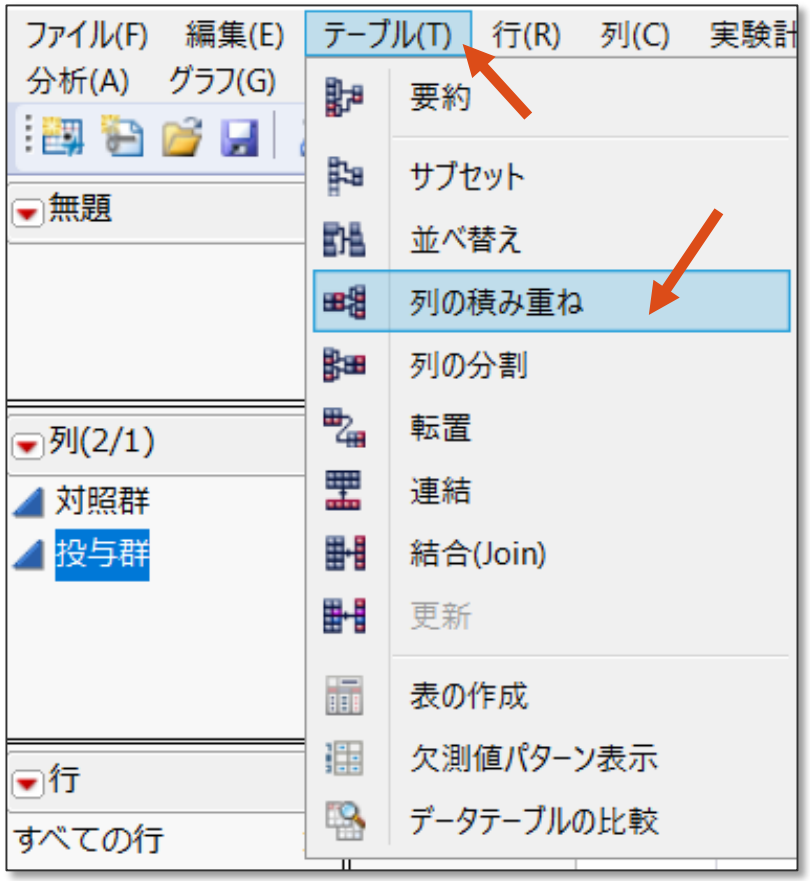


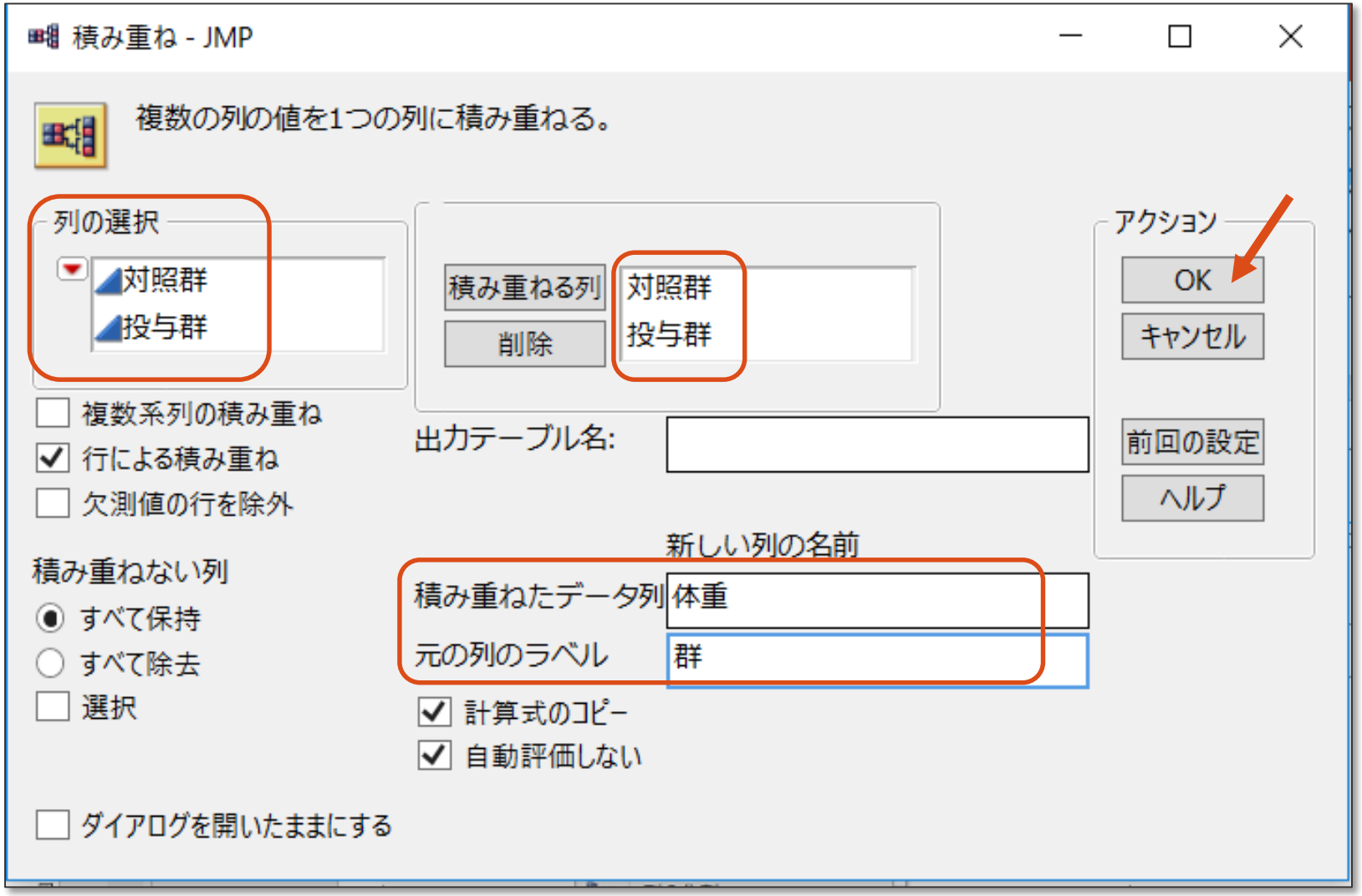
ExcelからJMPへコピー&ペーストした後にJMPで変換

p.134

●JMP ［列の積み重ね］

［テーブル］ ＞ ［列の積み重ね］





ExcelからJMPへコピー&ペーストした後にJMPで変換

p.134

●JMP データテーブルの整理

新規のデータテーブルが生成
データのない行を削除
列を選択して右クリック
［行の削除］

このデータを使い
［二変量の関係］で解析

	群	体重
1	対照群	153
2	投与群	153
3	対照群	153
4	投与群	146
5	対照群	152
6	投与群	138
7	対照群	156
8	投与群	152
9	対照群	158
10	投与群	140
11	対照群	151
12	投与群	146
13	対照群	151
14	投与群	156
15	対照群	150
16	投与群	142
17	対照群	•
18	投与群	147
19	対照群	•
20	投与群	153

行を削除

	群	体重
1	対照群	153
2	投与群	153
3	対照群	153
4	投与群	146
5	対照群	152
6	投与群	138
7	対照群	156
8	投与群	152
9	対照群	158
10	投与群	140
11	対照群	151
12	投与群	146
13	対照群	151
14	投与群	156
15	対照群	150
16	投与群	142
17	投与群	147
18	投与群	153

積み重ねた
データ列

元の列の
ラベル

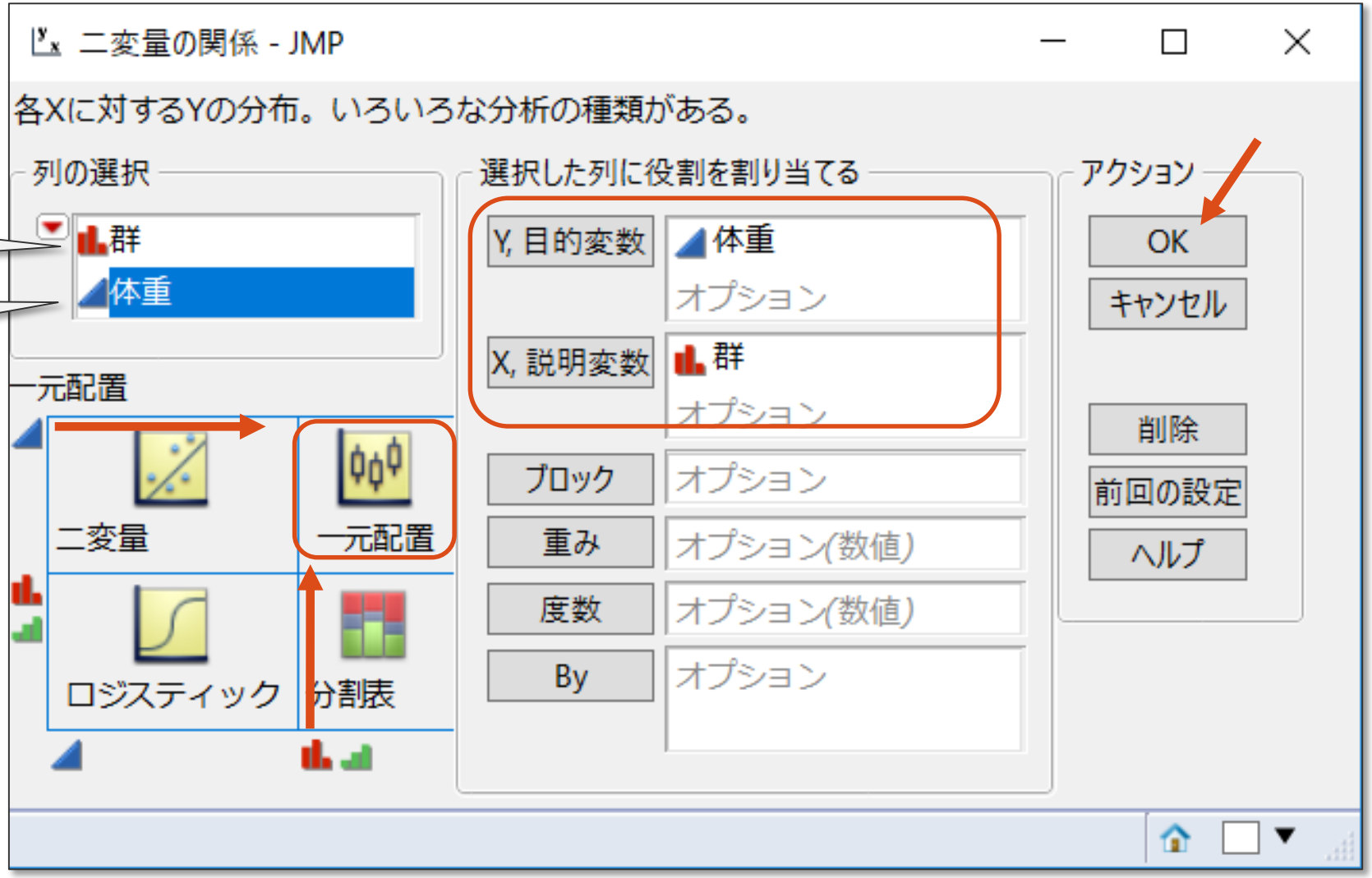
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

p.134

- ［二変量の関係］
  トップメニュー［分析］
  ＞［二変量の関係］

名義尺度

連続尺度



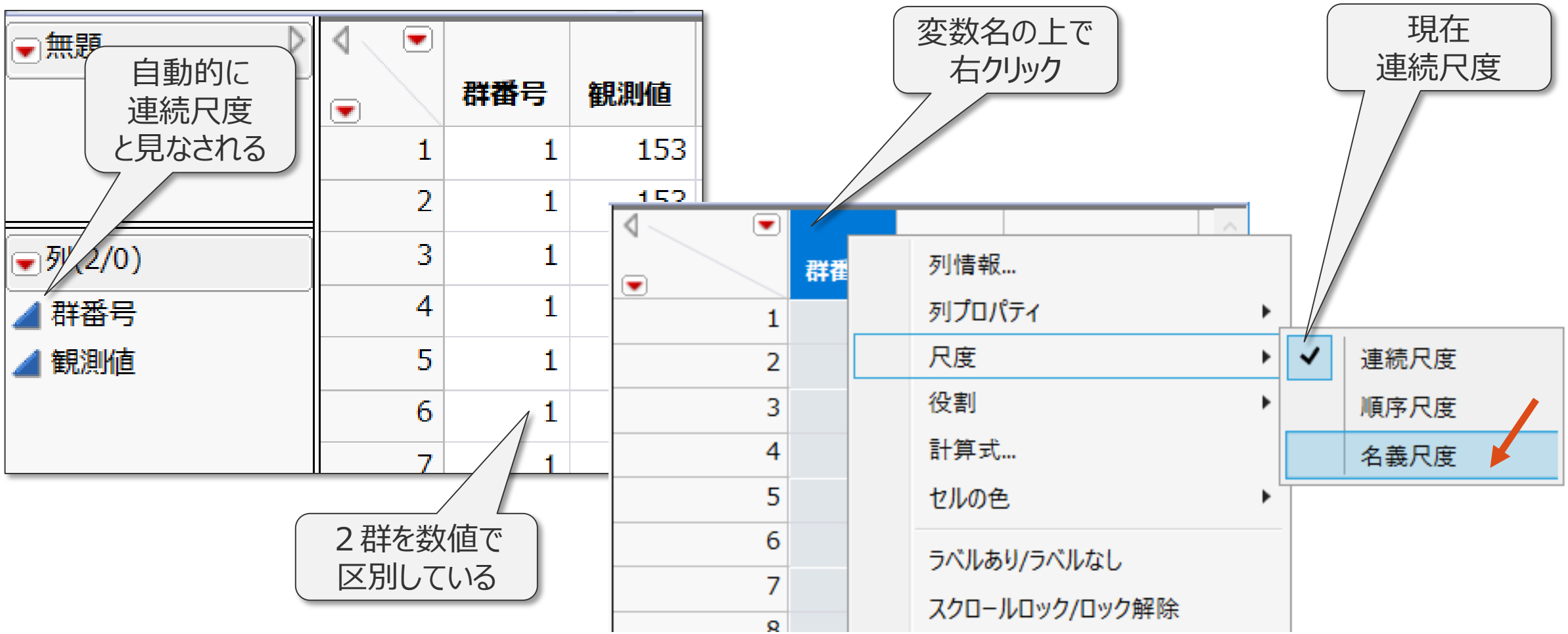
名義尺度と連続尺度は
自動的に設定される

Y：目的変数→体重（連続）
X：説明変数→群（名義）
この指定で分析方法が
自動的に決まる

JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

p.134

●尺度の変更



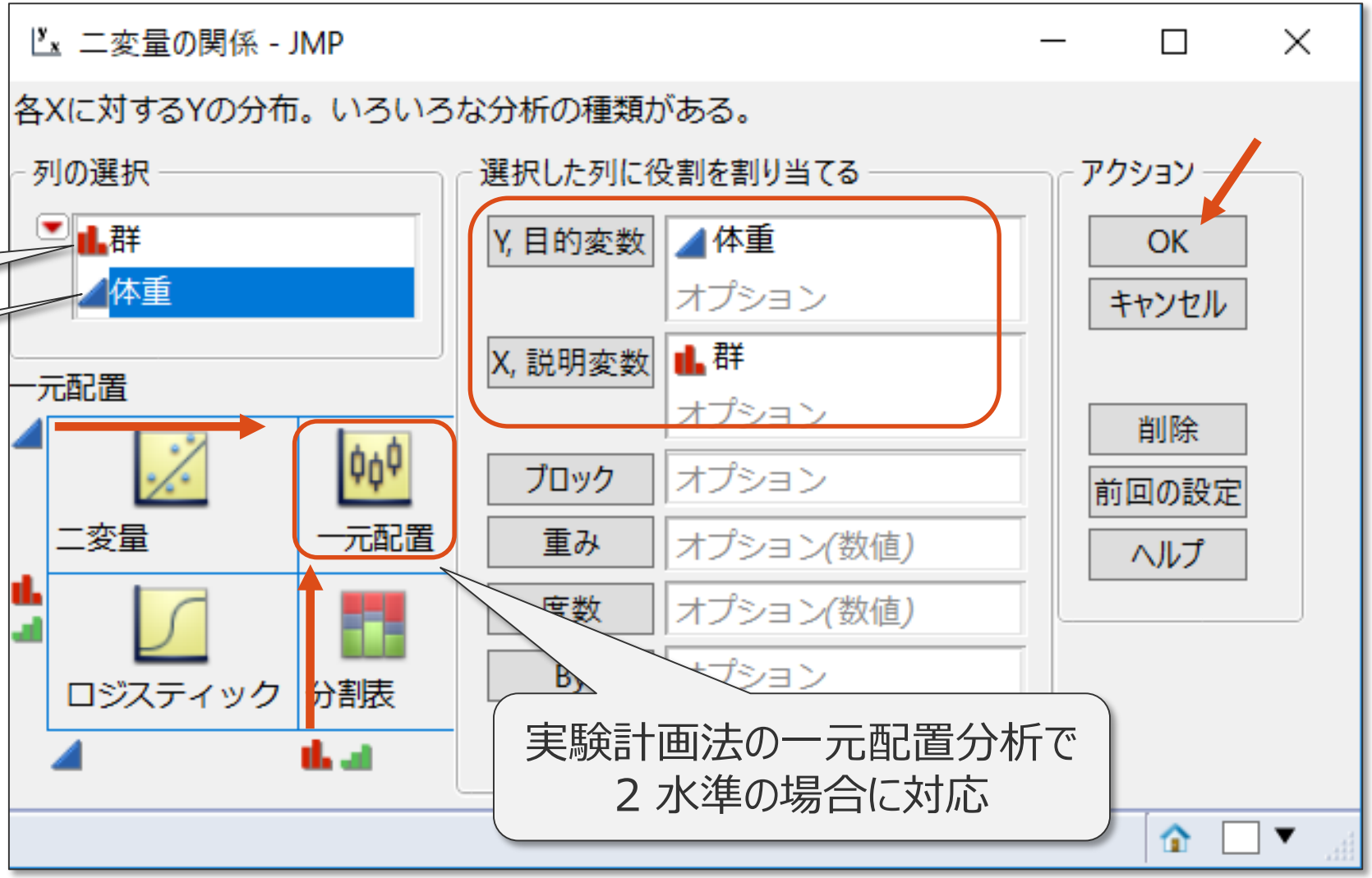
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

p.134

- ［二変量の関係］
  トップメニュー［分析］
  ＞［二変量の関係］

名義尺度

連続尺度



名義尺度と連続尺度は
自動的に設定される

Y：目的変数→体重（連続）
X：説明変数→群（名義）
この指定で分析方法が
自動的に決まる

JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

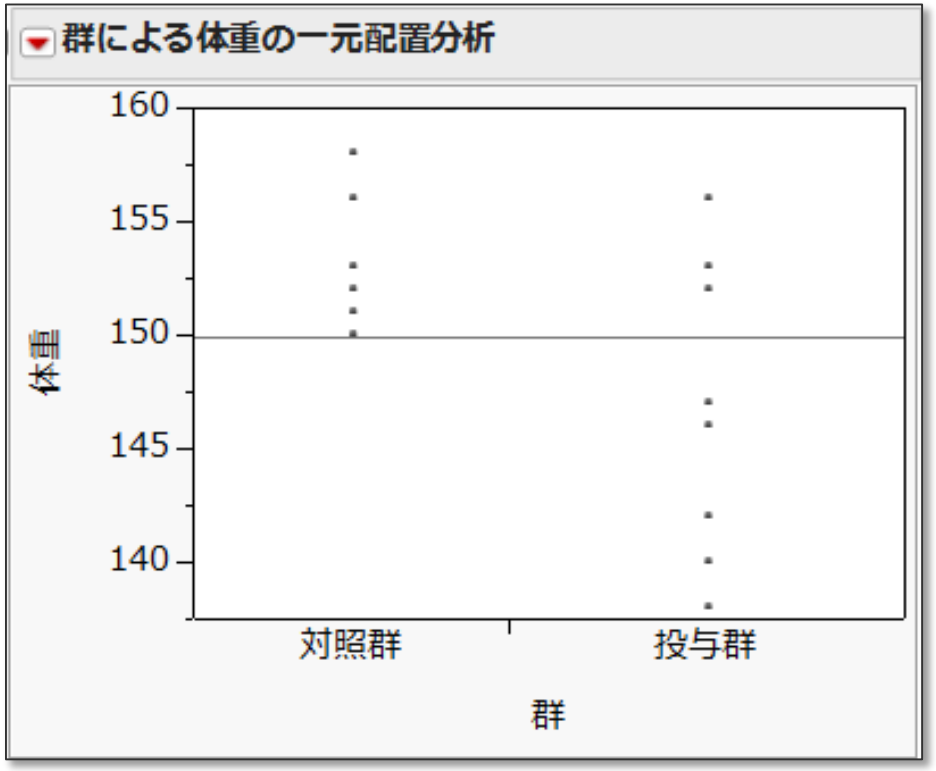
p.134

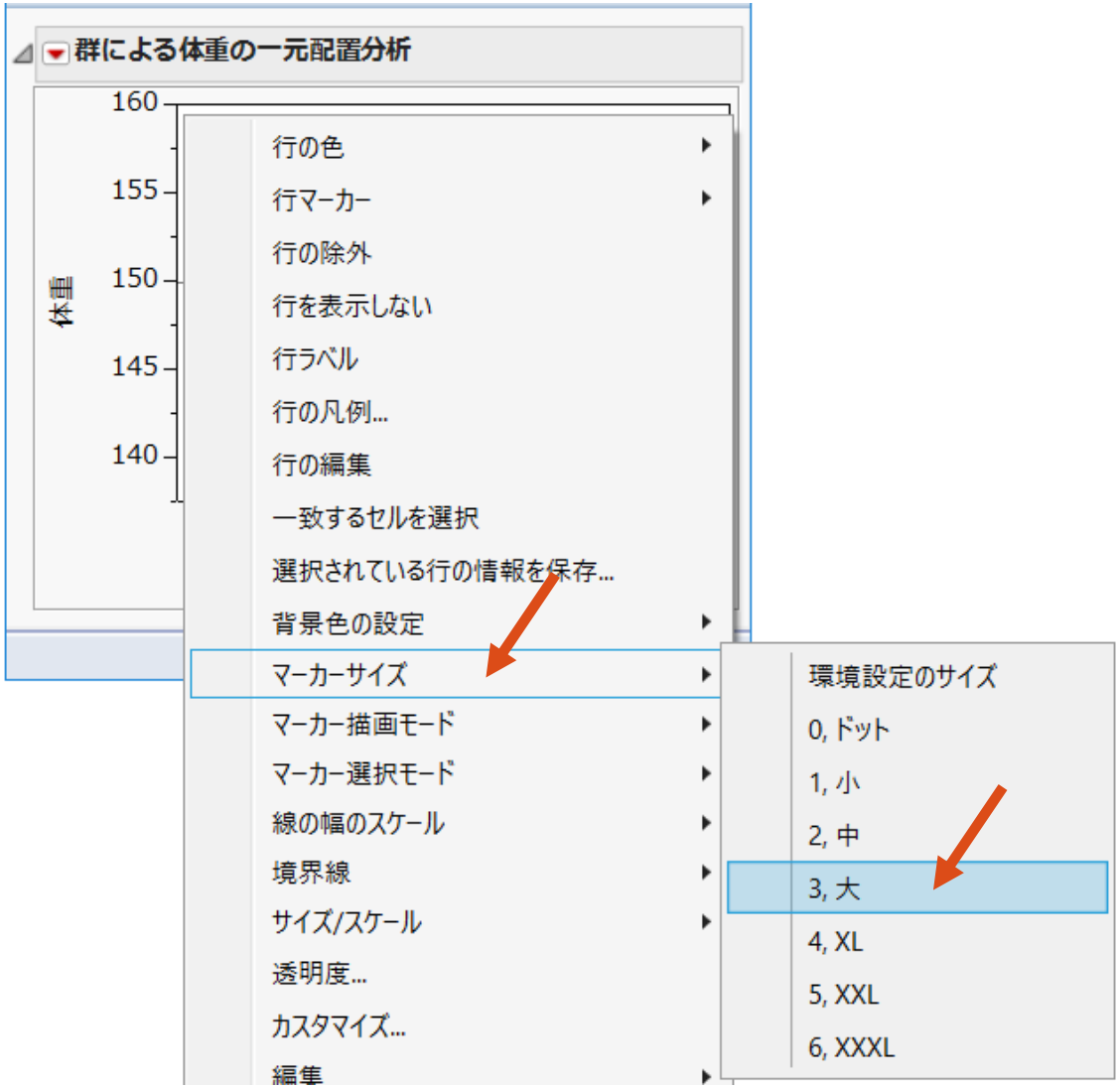
●点グラフ

マーカーの大きさを変える

グラフの上で右クリック

［マーカーサイズ］＞サイズを選択





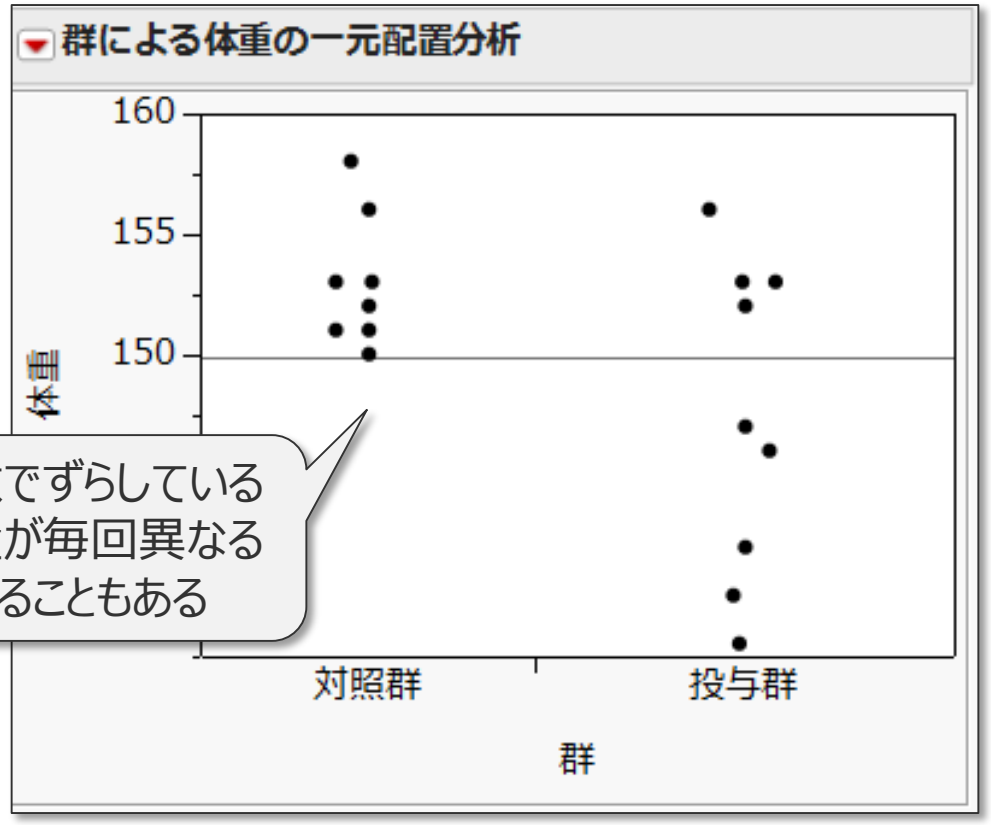
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

p.134

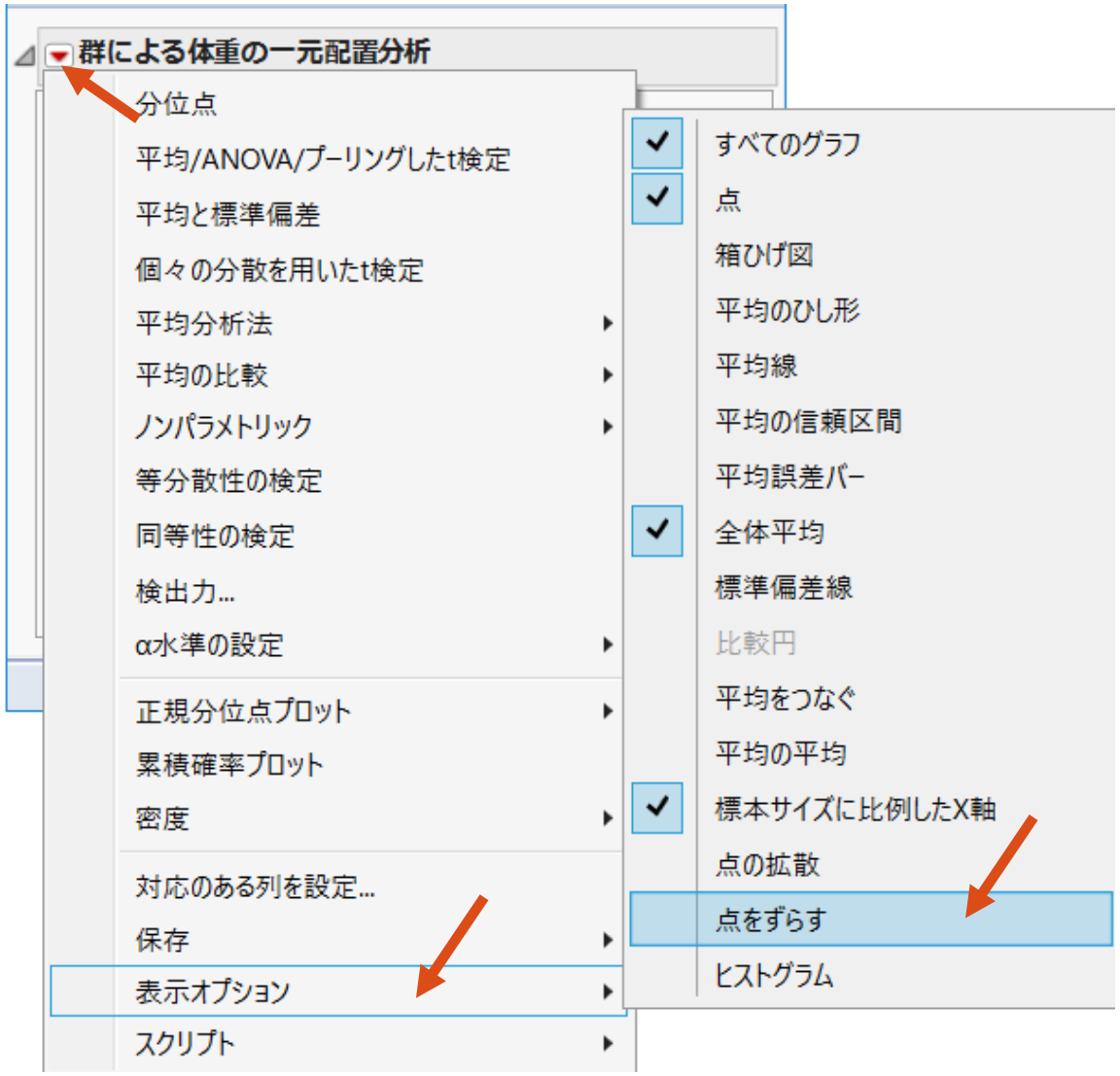
●点グラフ

点をずらす

▼＞［表示オプション］＞［点をずらす］



乱数でずらしている
位置が毎回異なる
重なることもある



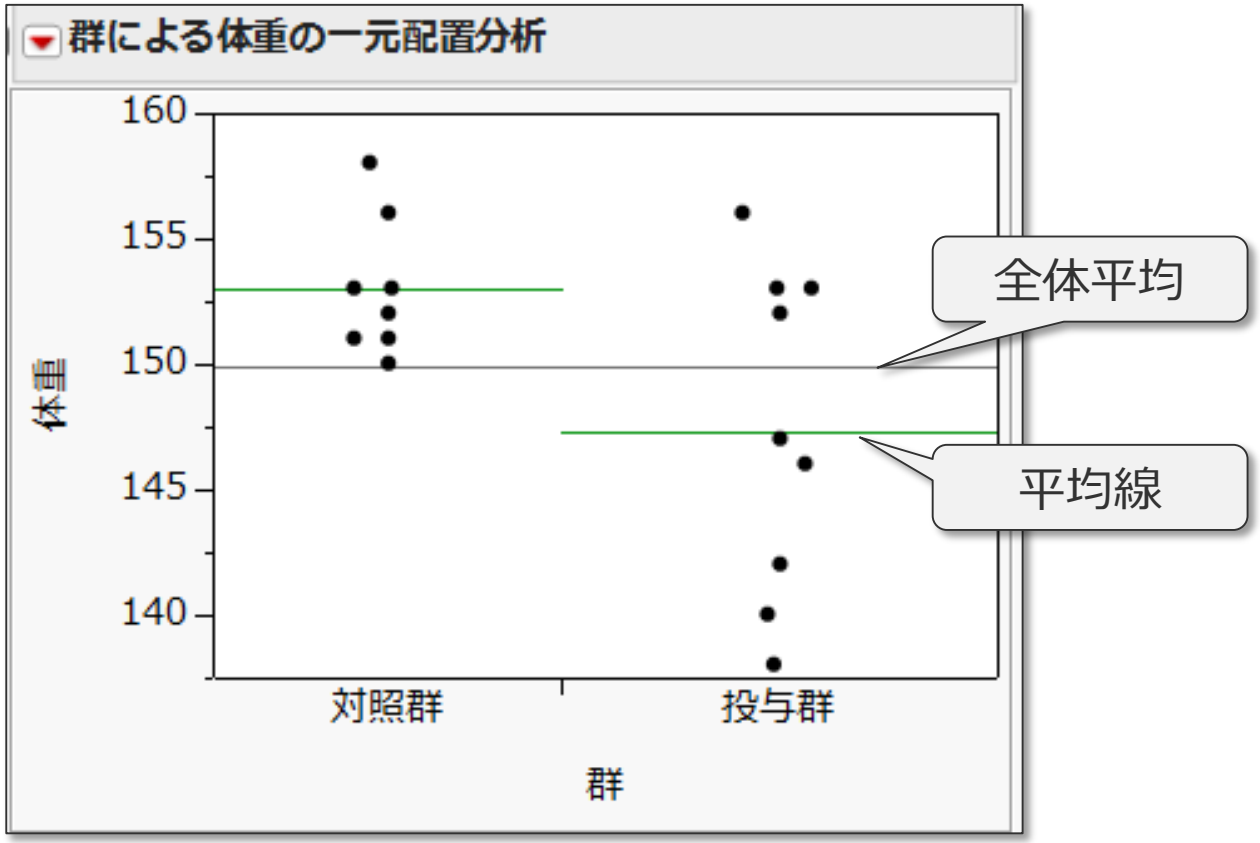
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

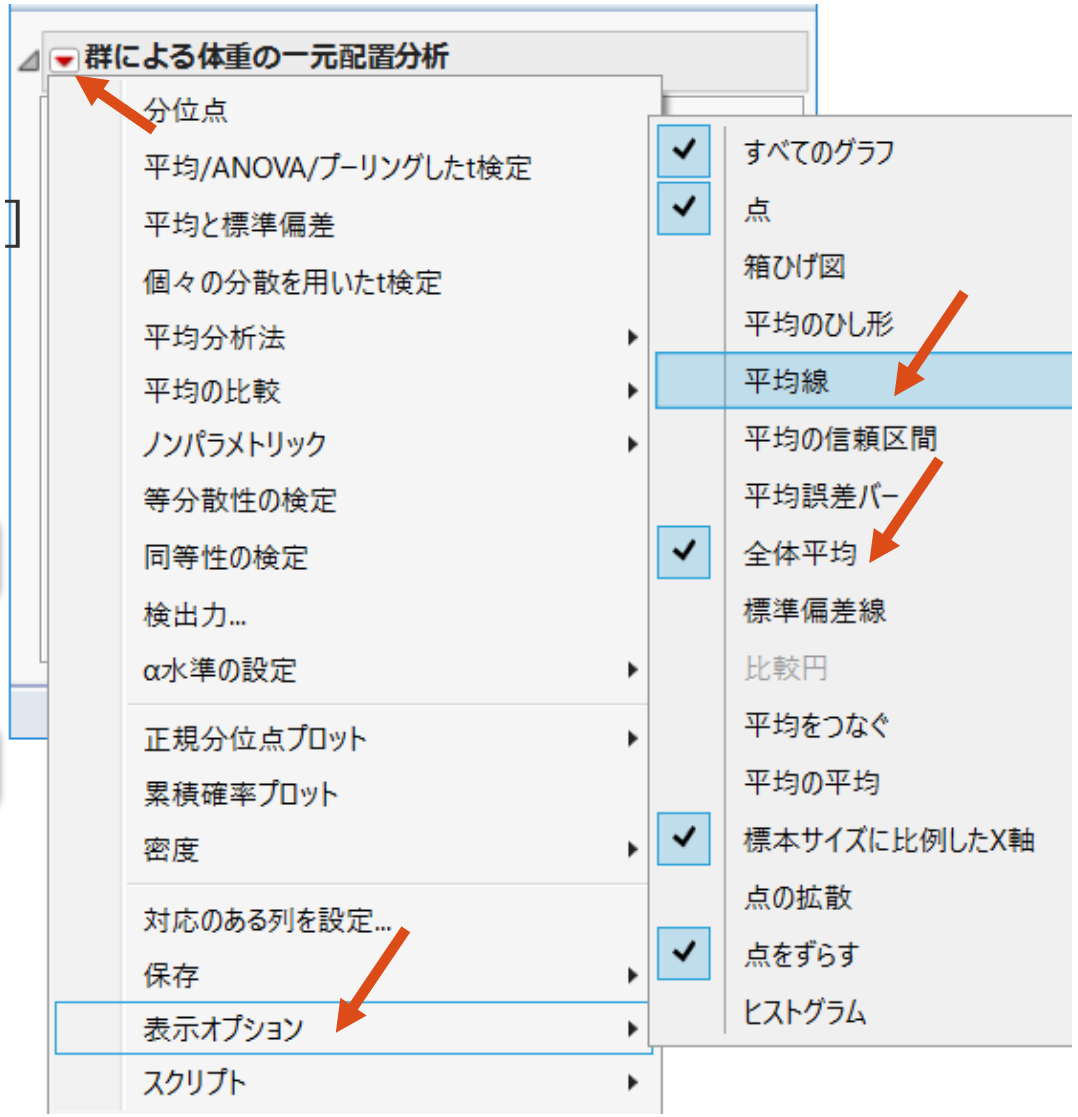
p.134

●点グラフ

平均線を追加する

▼＞［表示オプション］＞［平均線］、［全体平均］





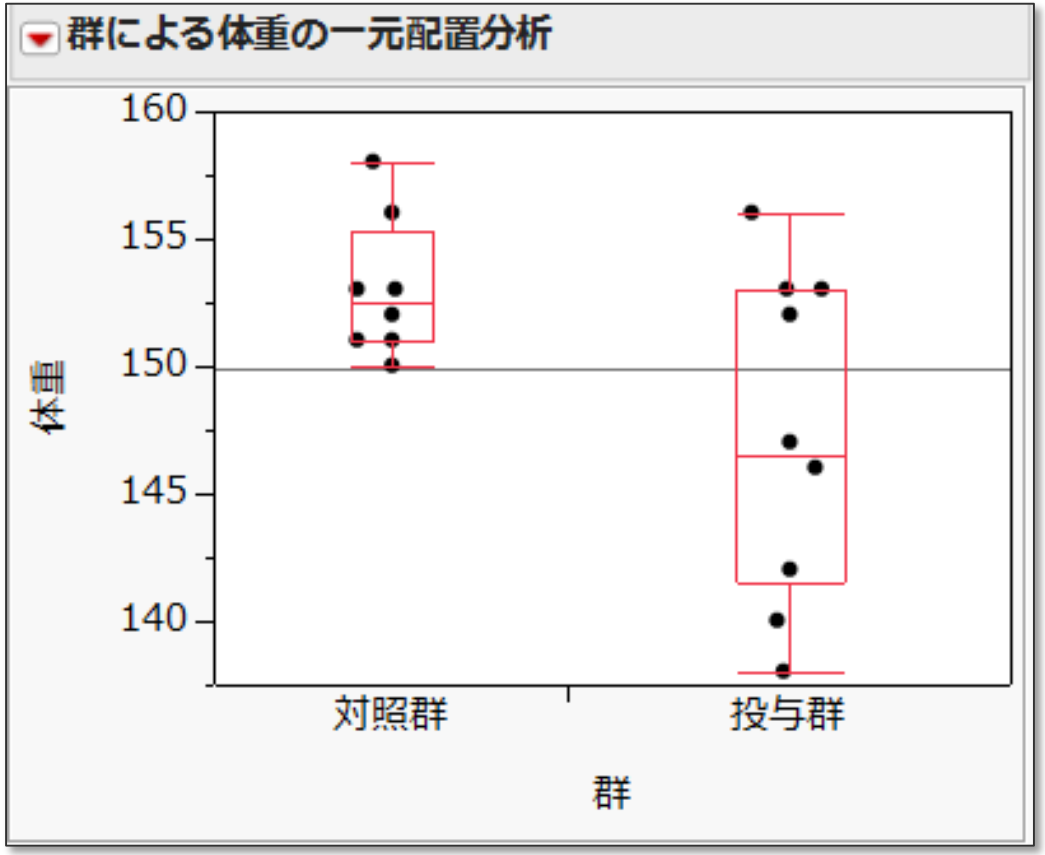
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

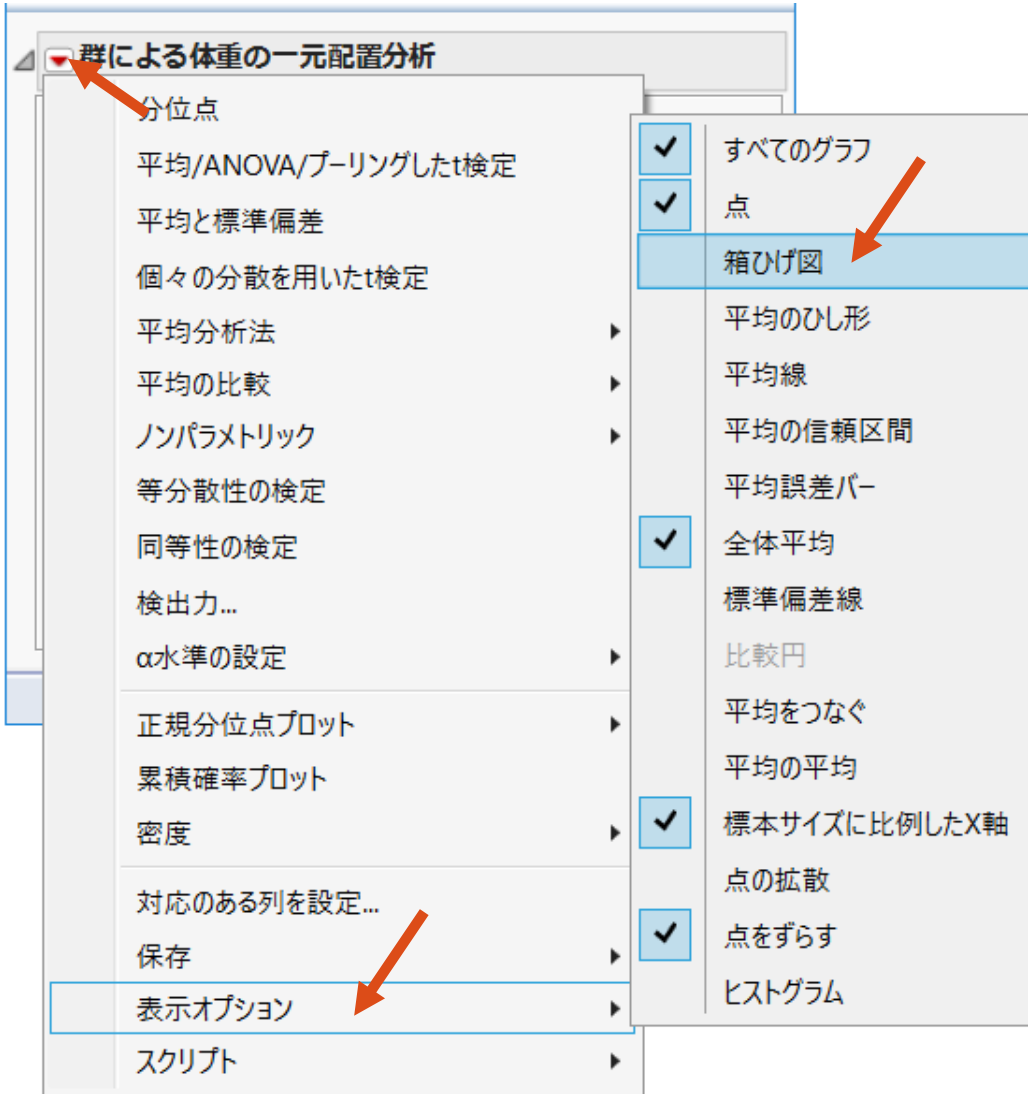
p.134

●箱ひげ図

箱ひげ図を描く

▼＞［表示オプション］＞［箱ひげ図］



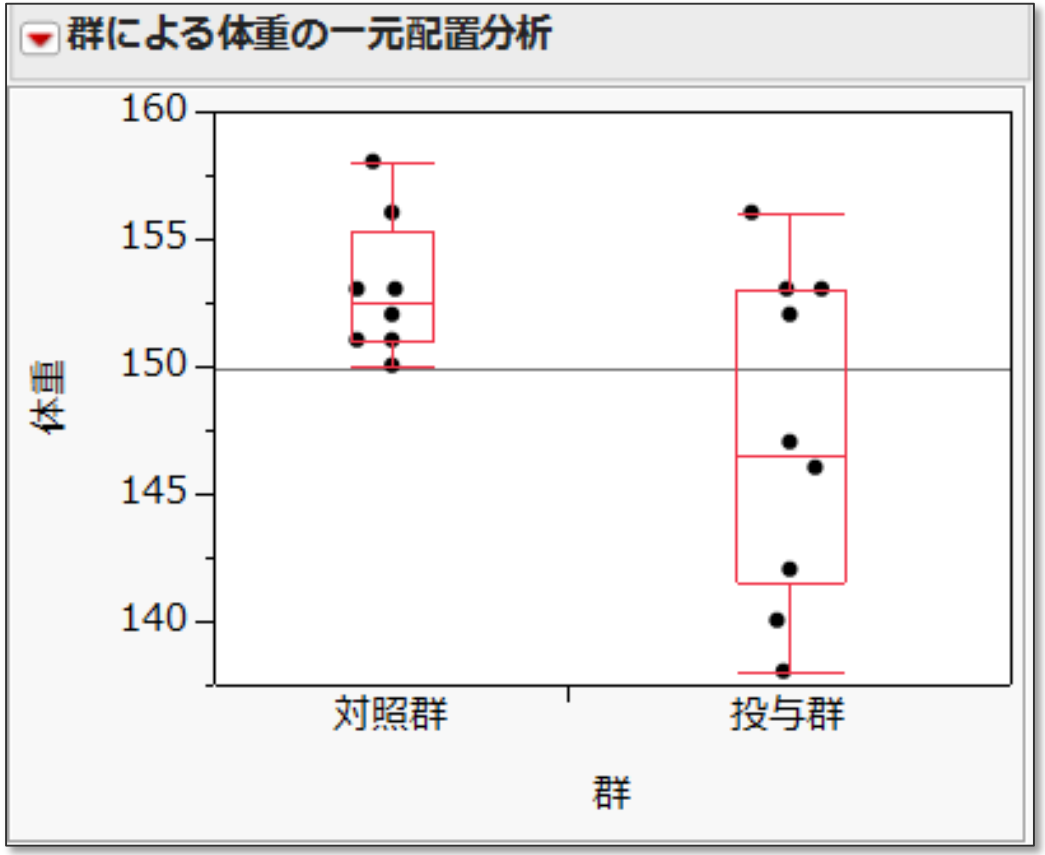


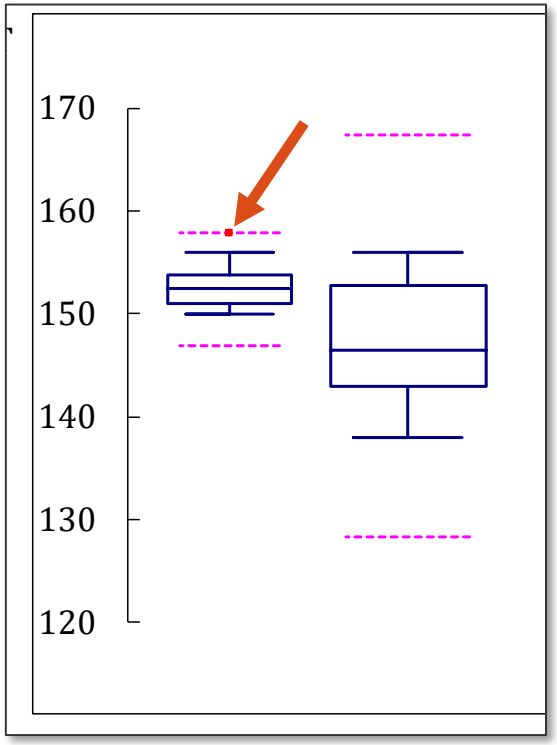
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

p.134

●箱ひげ図

２群にばらつきと平均に差があることがわかる
Excelでは外れ値を確認、JMPでは外れ値はない
（四分位値の定義が異なるため　p.67）
どちらが妥当かはなんともいえない（脚注）





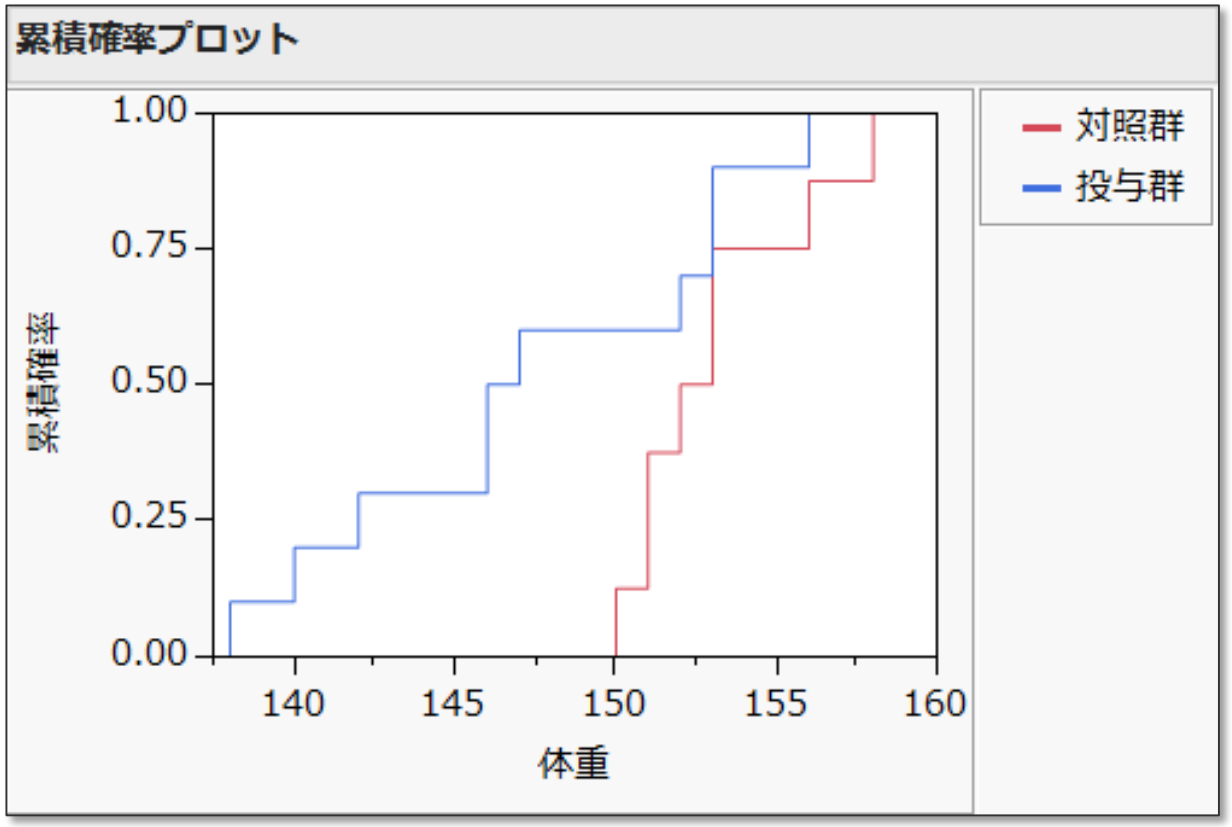
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

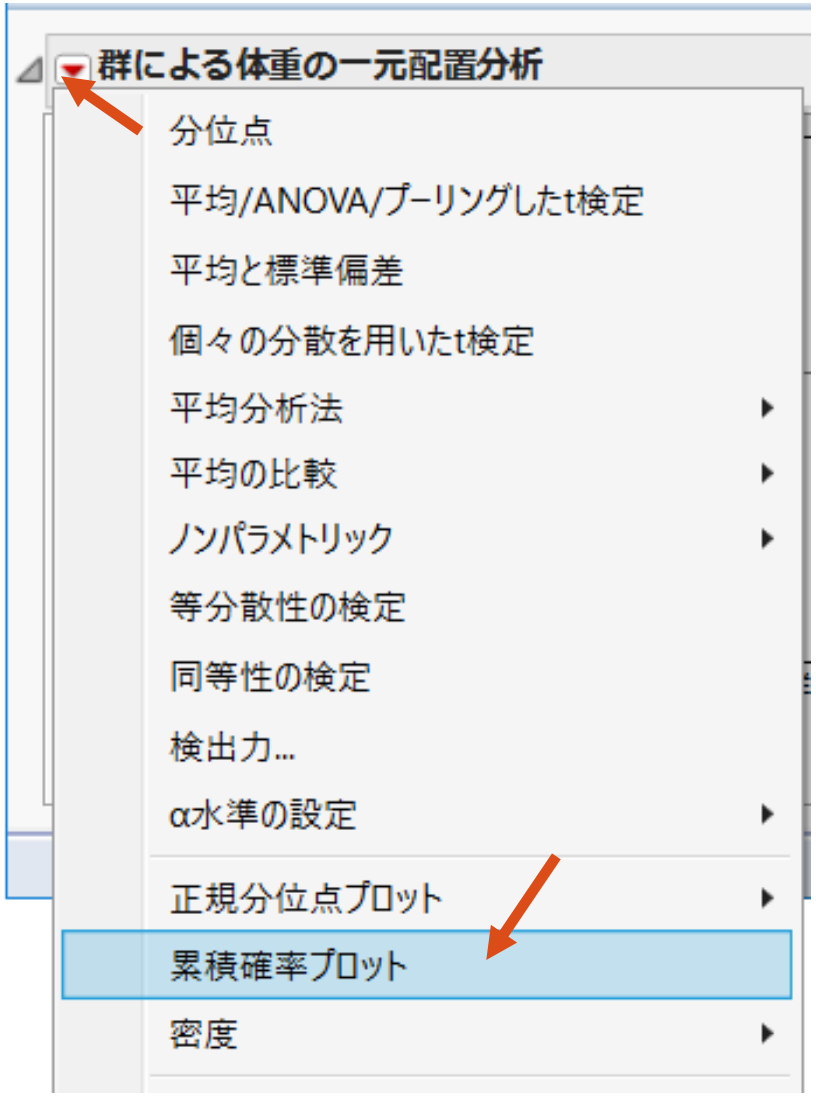
p.134

●累積確率プロット

累積確率プロットを描く　▼＞［累積確率プロット］

２群の分布の違いがわかる　（p.75）





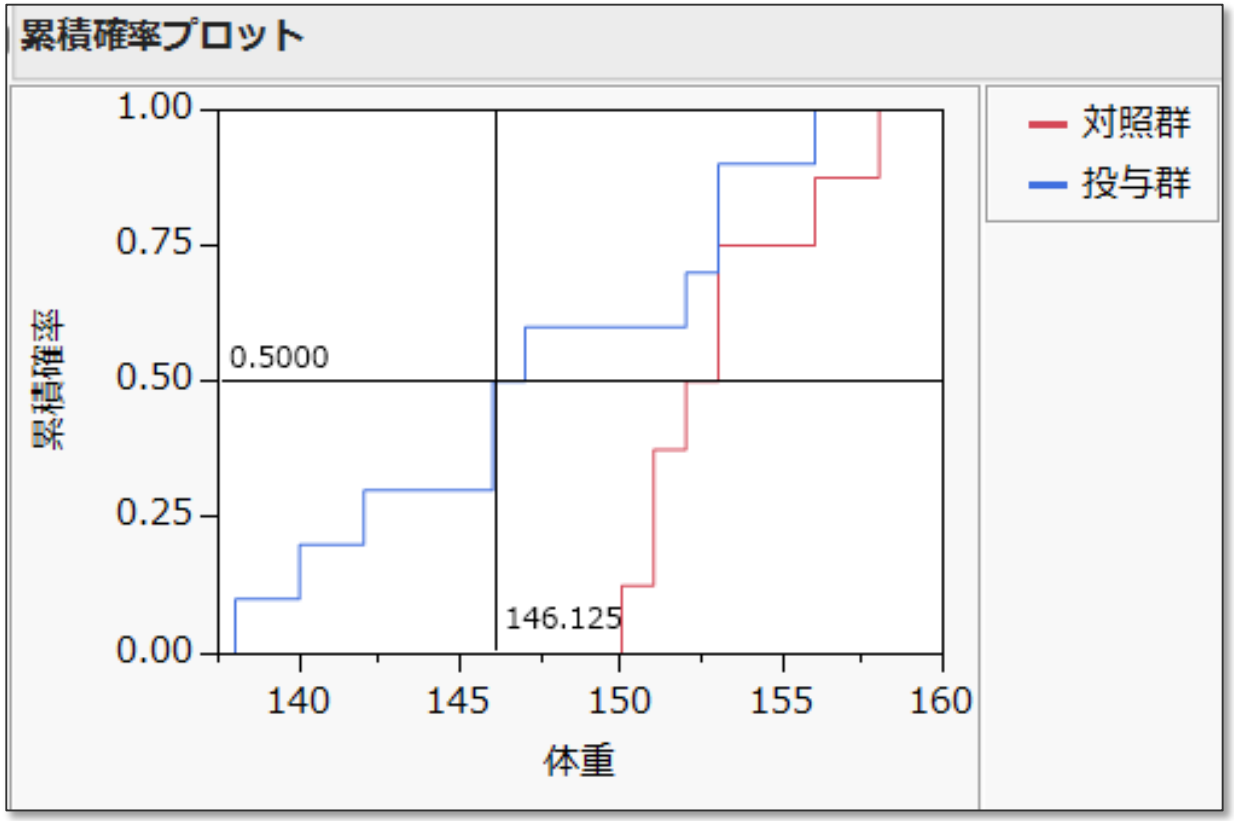
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

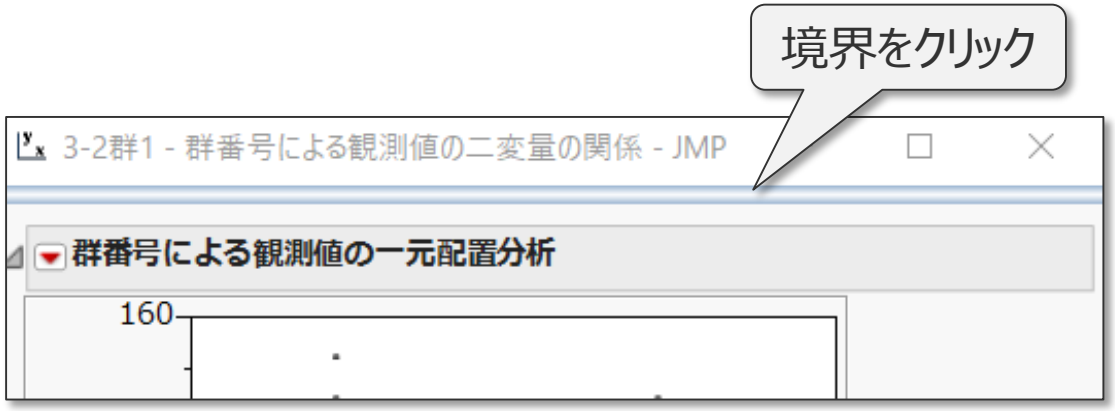
p.134

●累積確率プロット

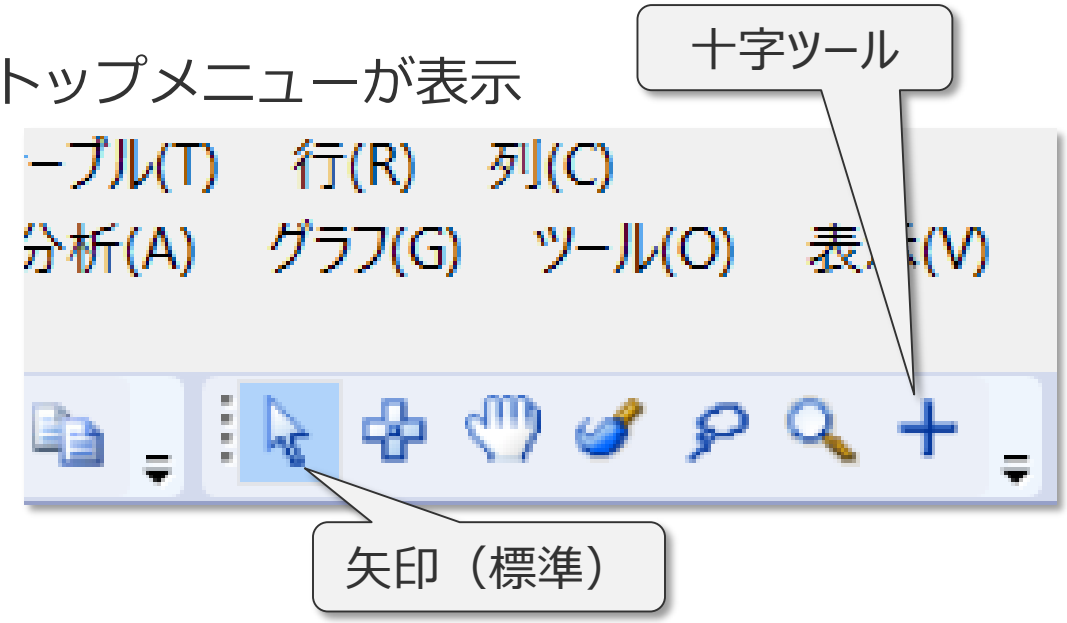
ある値以上（以下）の割合の変化がわかる

十字ツールの利用





トップメニューが表示

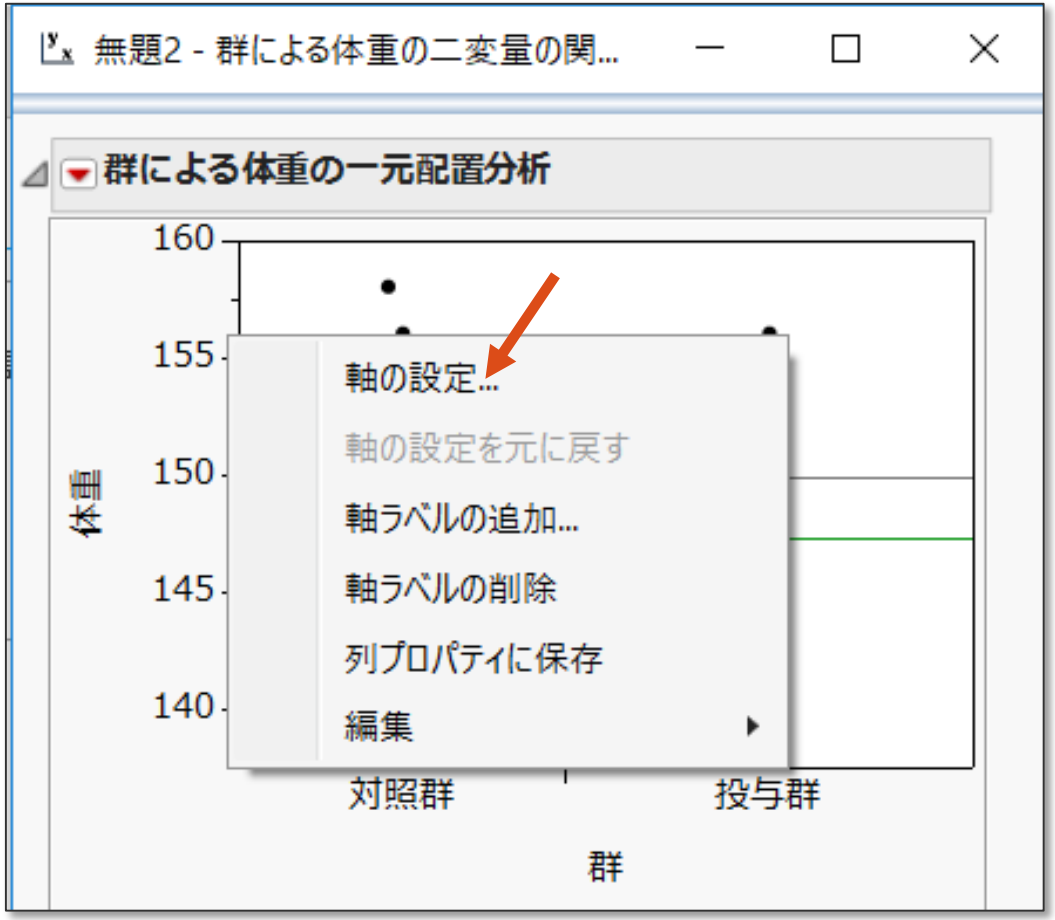


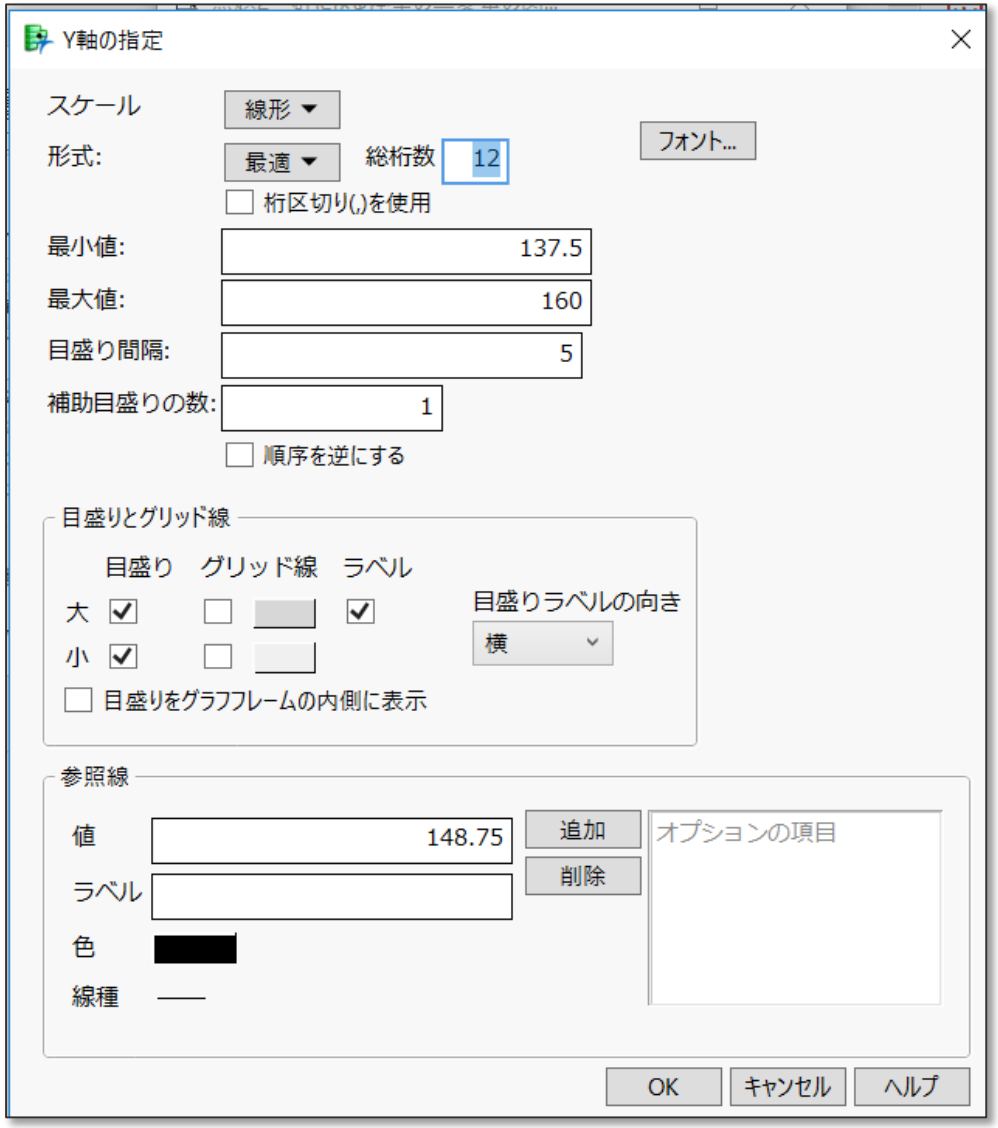
JMP によるグラフ作成［二変量の関係］

p.134

●軸の変更

軸上で右クリック　＞［軸の設定］＞軸の設定を変更





まとめ

p.135

●データを解析する第一歩

データをグラフ化

「正規分布として大丈夫か」，「外れ値はないか」などをチェック

（補足）ひずみととがり

正規性の判断、外れ値の判断に有効

正規分布から外れているかどうかは±1.5が目安

- 作成　　片瀬雅彦
- 監修　　松本一彦、長谷文雄
- 作成時期　　2018年11月26日
- 改訂　　2019年4月9日