

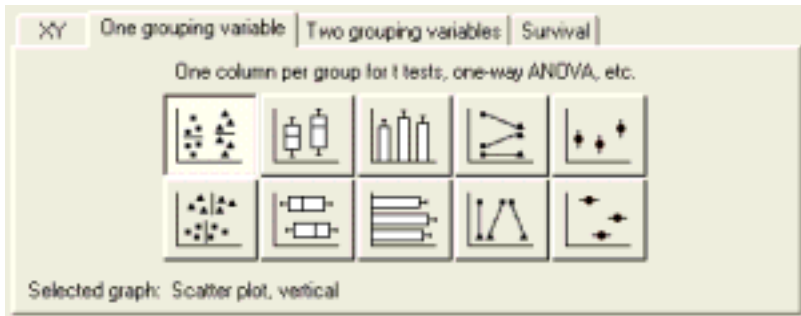
5: t 検定の実行

t 検定は異なる 2 つの条件で実験を行った結果、それらのグループのデータを比較する際に、最も頻繁に利用される検定方法です。もちろん、実験を行う前に念密な実験計画が必要であり、集計されるデータも予測される範囲内に収められているようなものでなければなりません。そして、最後に実験結果のデータを慎重に吟味します。

データ入力とグラフ作成

Welcome ダイアログで **Create a new project** を選択します。また、データテーブルとリンクしたグラフを作成しますので、**Type of graph** を選びます。

1 グループ中のデータのある基準を用いて 2 つのグループに区分けしたものに対して t 検定を用います。よって Welcome ダイアログでは **One grouping variable** を選択します。



グラフの種類は研究者の目的によって異なるでしょう。しかし、2 つのグループの関係を的確に示す事が大切です。ここで利用するデータは治療を行う前後のデータですが、治療前後の対応情報はないものとします。ですから、グループの異なるデータ点同士を線で結ぶようなグラフは不適切です。左上のグラフアイコンを選択します。 **OK** ボタンをクリックすると、Prism がデータテーブルを表示します。

次のページに示すデータを入力してください。2 つのグループ「Control」と「Treated」におけるデータを比較してみましょう。

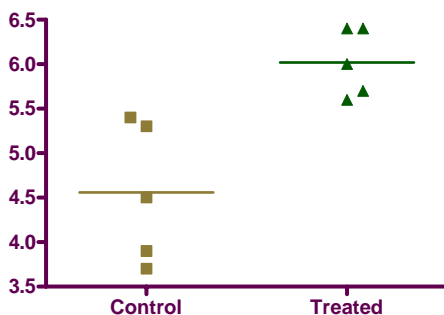
	A	B
	Control	Treated
	Y	Y
1	4.5	5.6
2	3.7	6.4
3	5.3	6.4
4	5.4	6.0
5	3.9	5.7

一般的な統計ソフトでは次に示すようなインデックス形式でデータを入力することが多いようです。

Group	Value
1	4.5
1	3.7
1	5.3
1	5.4
1	3.9
2	5.6
2	6.4
2	6.4
2	6.0
2	5.7

左側のインデックスの列でグループを判別させ、右側の列にデータを入力します。Prismはこのようなインデックス形式をサポートしていません。詳細は日本語ユーザーズガイドの『データのインポートと貼り付け』を参照してください。

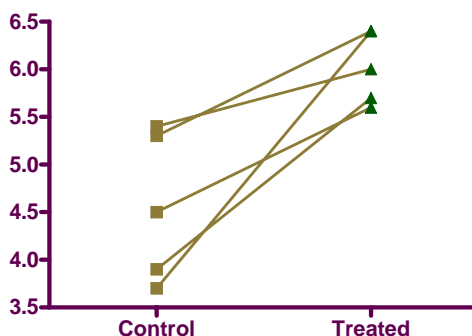
ツールバーの **Graphs** タブをクリックすると次のグラフが表示されます。



このグラフの事をカラム散布図と呼びます。全てのデータ点がプロットされ、カラム(列)ごとにグループ化されています。各グループの水平線は平均値を示しています。平均値の横棒だけでなく *SEM* や *SD* のエラーバーも表示する場合は **Change... Column Appearance...** と操作し、**Appearance** タブにある **Line at** ドロップダウンリストを編集します。

グラフの形式を箱ひげ図や棒グラフに変更する時は **Change... Graph Type....** と操作します。

対応のあるグループデータの場合、データを直線で結ぶ before-and-after グラフも利用できます。先ほどの Welcome ダイアログで before-and-after グラフを選択するか、または **Change... Graph Type...** と操作します。



分析の実行

グラフを作成したところで **Analyze** ボタンをクリックします。Type カテゴリで **Statistical analyses** を選び、その中から **t tests (and nonparametric tests)** を選択します。データシートにはサンプルデータ以外のデータは入っていないので、分析するデータを設定する **Data to analyze** の項目では **All data sets** を選択します。もちろん、複数のデータセットが用意されている場合は **Selected data sets** を選び、**Select** ボタンをクリックします。そして、データセットを設定します。

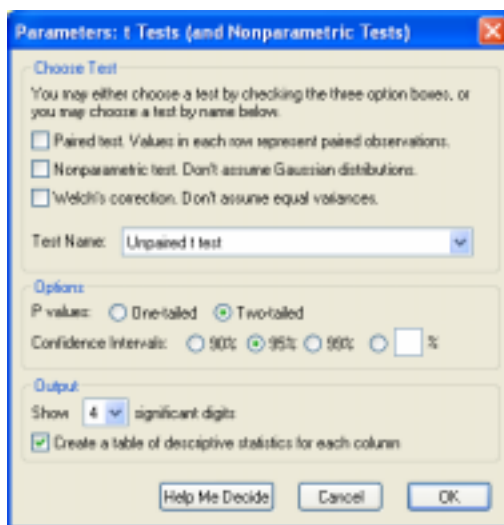
Parameters: t Tests (and Nonparametric Tests) ダイアログボックスの Choose Test 項目は次の要領で設定します。

- 目的の検定手法が分かっている場合はドロップダウンリストからそれを選択します。Prism は自動的にオプションの設定を行います。一番下の **Help Me Decide** ボタンを利用するヒントが得られます。
- 目的のオプションを選択します。Prism は自動的に検定方法を変更します。

この他にも検定を行うにあたって、ユーザが決めるべき、いくつかの項目があります。

- 「対応」の有無を設定します。2つのグループ間のデータで対応が取れている場合は **Paired test** を選びます。グループ間の対応の例をひとつあげてみます。例えば、ある個人について治療前のデータ「control」と、治療後のデータ「treated」を取ったとします。このような場合のデータは「対応」のあるものとして考えます。**Help me decide** ボタンを利用すると、このような例がたくさん紹介されています。いま、操作しているデータは対応の無いものとして扱います。
- 目的のデータがガウス(正規)分布と仮定できない場合は、**Nonparametric test** のオプションをチェックします。サンプルデータを元に、母集団の分布を Prism が自動的に判定するような機能は用意されていません。実験に関する既知の事柄から、分布に関する設定を行ってください。*t* 検定はパラメトリック検定のひとつです。分布を仮定するにあたり、詳細な情報が必要な場合は **Help Me Decide** ボタンをクリックします。
- 明らかに必要とする場合にのみ、**Welch's correction** を選択します。ただし、このオプションを利用する事は極めて稀です。
- 片側または両側検定の設定を行います。一般的には両側検定が利用されます。詳細な情報の入手には **Help me decide** ボタンを利用してください。
- 各データグループの記述統計量が必要な場合は **Create a table of descriptive statistics...** のオプションを選択します。

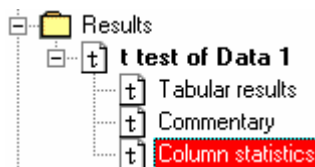
ダイアログの様子を次に示します。



OK ボタンをクリックするとダイアログが閉じられ、分析結果が Results セクションに表示されます。

分析結果を見る

記述統計量を求めるオプションを選択していれば、ナビゲータ画面の Result フォルダの下に **Column statistics** というシートが作成されます。



t 検定の分析結果は同じフォルダにある **Tabular results** に表示されます。そのシートを実際に見てみると P 値は 0.0055 となっています。治療前と後で母集団が等しいと仮定したとき、サンプリングした 2 つのデータのような差が生じる可能性は僅か、0.55% しかないということです。これは有意水準として利用される 5% よりもはるかに小さい値です。つまり、2 つのグループには明らかな差があると判定できます。

シートには両者の平均値の差が 1.46 と計算されています。母集団の平均の差に関する 95% 信頼区間は -2.35 から -0.57 です。この事は、周知のように平均値の差がこの範囲に存在する確率が 95% であるということです。実際、何回も実験を行うと、この範囲のなかにほとんどの値が収まります。

すべての統計分析は仮定に基づいています。ツールバーにある「Analysis Check List」ボタンをクリックすると、仮定を確認するためのポイントが表示されます。



必要に応じてヘルプ機能を使って、P 値、有意水準、信頼区間などについても、その意味を確認しておきましょう。

分析のやり直し

パラメータを変更して分析をやり直すことができます。ナビゲータウィンドウで目的の分析結果シートを選択します。

そして **Change** ボタンをクリックし、**Analysis Parameters...** を選択します。

Parameters: t Tests (and Nonparametric Tests) ダイアログが表示されますので、そこで条件を変更します。そして **OK** ボタンをクリックします。すると、再計算が実行され、新たな分析結果シートが表示されます。