

# Igor の使い方

京都大学大学院理学研究科 光物性研究室 草場 哲

2019 年 9 月 25 日版

## 目次

- 0. Igor Pro の概要
- 1. Igor を立ち上げる
- 2. Wave を作る
- 3. 既存の Wave を確認する
- 4. Wave の名前を変更する
- 5. 外部ファイルを読み込む
- 6. Wave の計算
- 7. グラフを描画する
- 8. グラフのレイアウト等の調整
- 9. グラフの拡大・縮小
- 10. (グラフ) カーソル
- 11. (グラフ) ツールバー
- 12. フィッティング

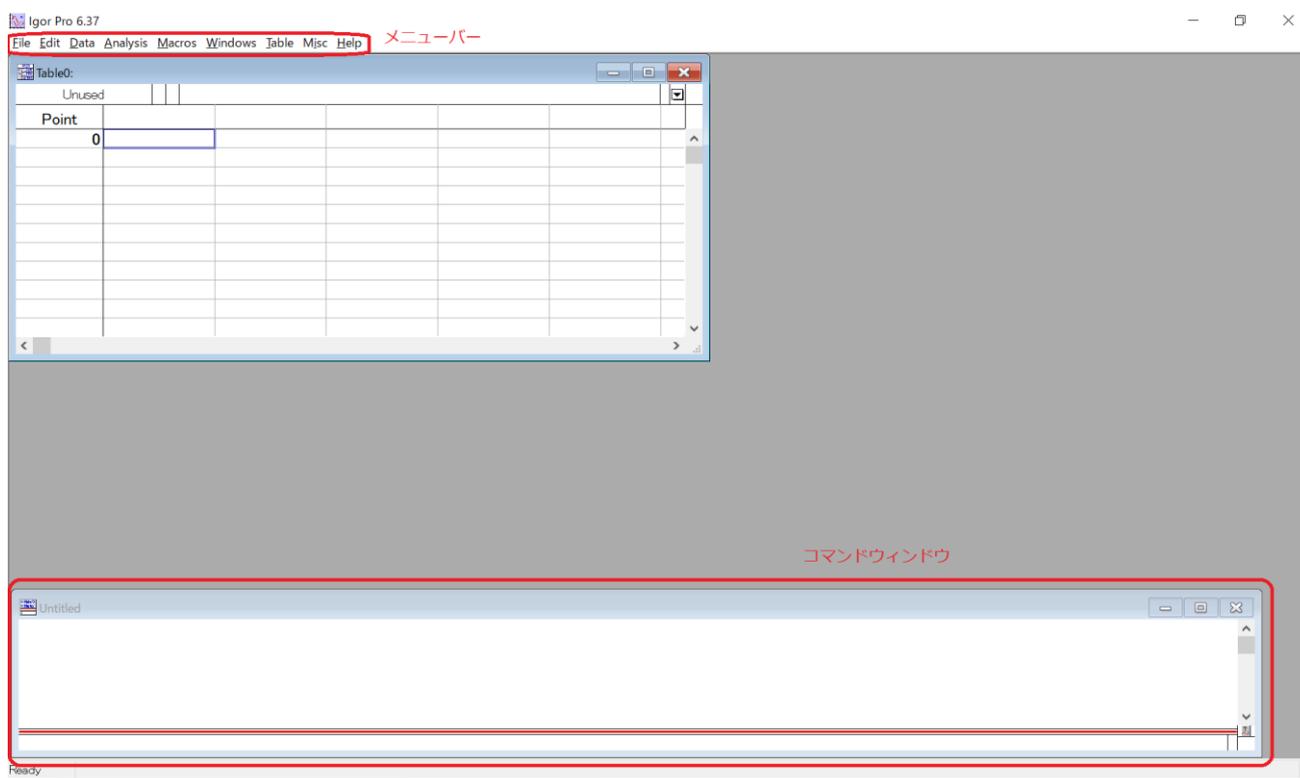
## 0. Igor Pro の概要

Igor Pro は WaveMetrics 社のグラフ処理ソフトです。グラフの描画をはじめ、データの処理、フーリエ変換やフィッティングの解析などを行うことができます。また、プログラミングを行ってデータを処理することもできます。

Igor において、配列データは「**Wave (ウェーブ)**」と呼ばれます。1次元配列～4次元配列までの Wave を作成することができます (なお、1要素の1次元 Wave と1要素の2次元 Wave は区別されることに注意)。

## 1. Igor を立ち上げる

Igor を立ち上げると、以下のようなウィンドウが立ち上がります。



上部のメニューバーから、様々な操作を行うことができます。

File … ファイル保存、グラフの画像データ出力など

Data … データのロード、Wave の作成、データ点の追加や削除、データブラウザの表示など

Analysis … フィッティング、フーリエ変換、スムージングなど

Windows … 新しいグラフや表の作成、

各種ウィンドウ (コマンドウィンドウ、プロシージャウィンドウ) の表示など

Misc … パスの作成、グラフブラウザの表示など

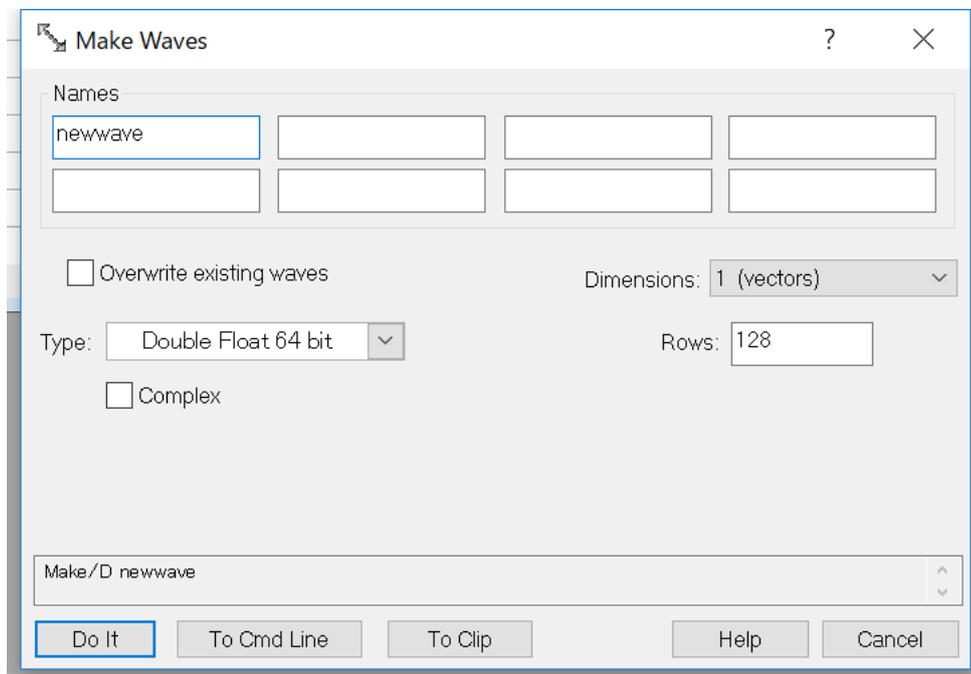
また、コマンドウィンドウ (Command Window) に直接コマンドを打ち込むことでも操作を行うことができます。「Table 0」というウィンドウが中央の領域に開かれています。作業をしていくとこの領域にグラフや表が表示されていきます。

## 2. Wave を作る

まず、新しい Wave を作ってみましょう。新しい Wave を作るにはメニューバーから

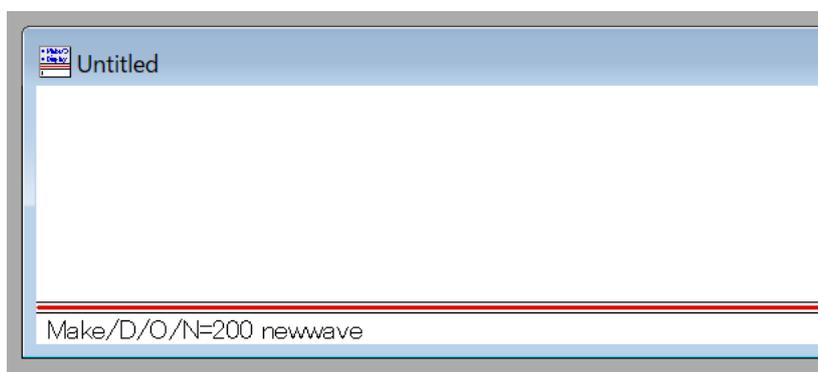
**Data>Make Waves...**

を選びます。



新しい Wave の名前、Wave の次元、行数を入力して、「Do it」を押すと、コマンドが入力され、新しい Wave が作られます（新しい Wave を作ってもただちに何か新しいウィンドウが表示されるということはありません）。すでに同じ名前の Wave があって上書きして新しい Wave を作りたいときは「Overwrite existing waves」にチェックをいれます。Type からは別のデータ型や複素数を選択することもできます。

ウィンドウ下部には現在入力している操作に対するコマンド（上図の場合は「Make/D newwave」）が表示されています。このコマンドをコマンドウィンドウに入力して Enter キーを押しても同様の処理を行うことができます。



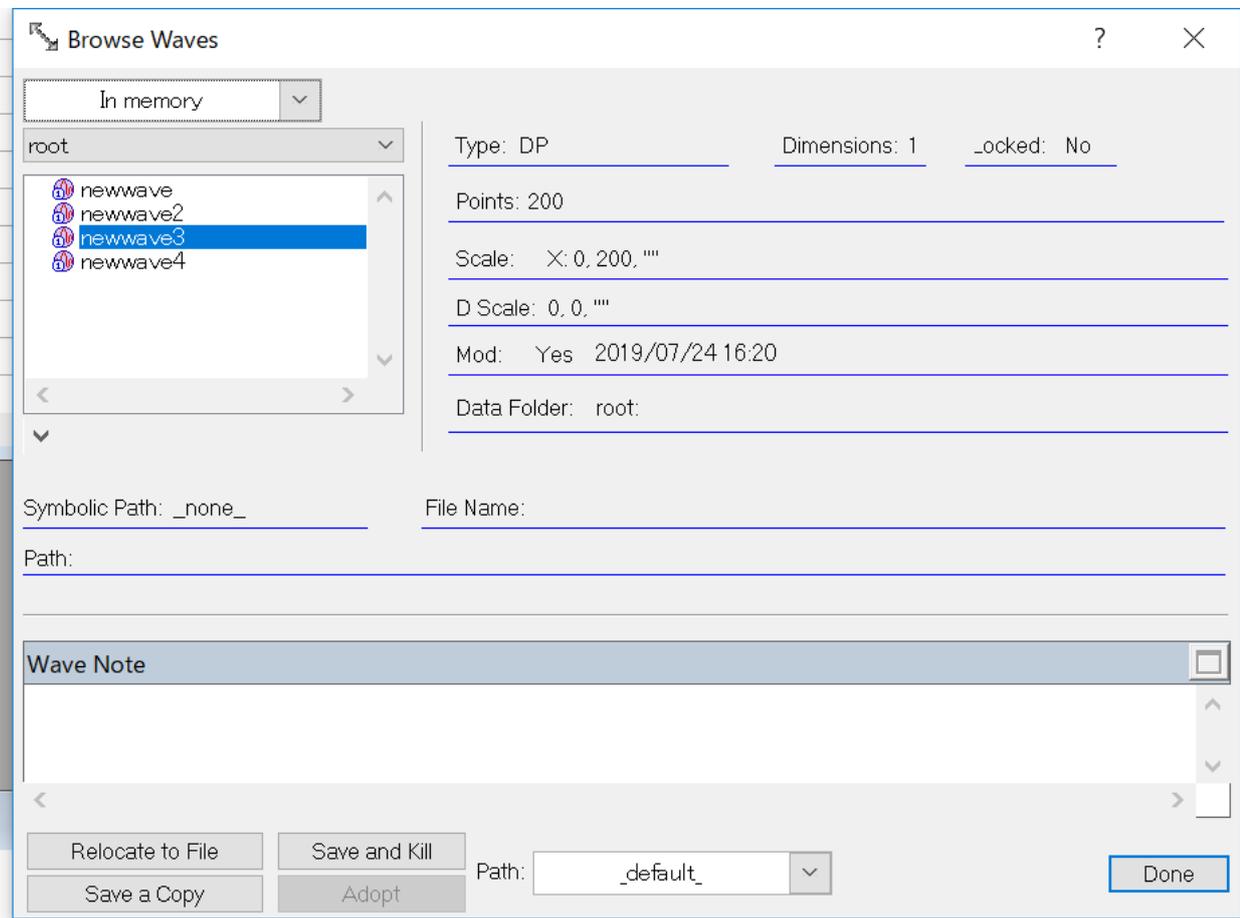
このコマンドの場合、「newwave」という名前の行数 200 の 1 次元配列を上書き作成します。

### 3. 既存の Wave を確認する

メニューバーの

#### Data>Browse Waves...

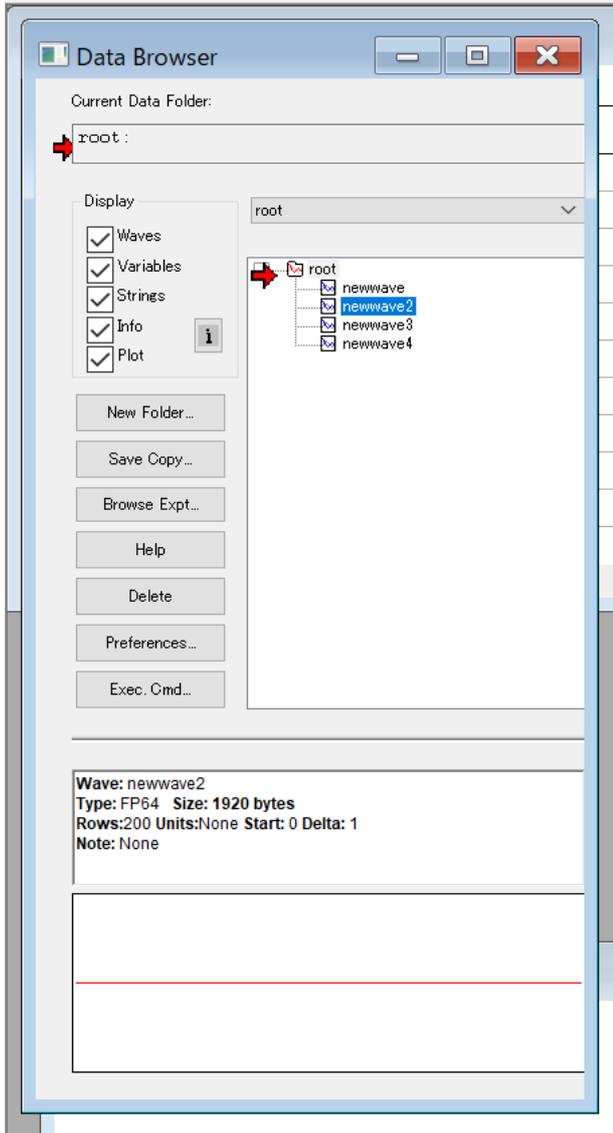
からすでにある Wave を確認することができます。



ただ、Wave の操作をするたびに Browse Waves...を表示するのはめんどくさいです。これよりも便利なものとして Data Browser があります。草場はこちらをおすすめします。

#### Data>Data Browser

から以下のようなウィンドウを開くことができます。

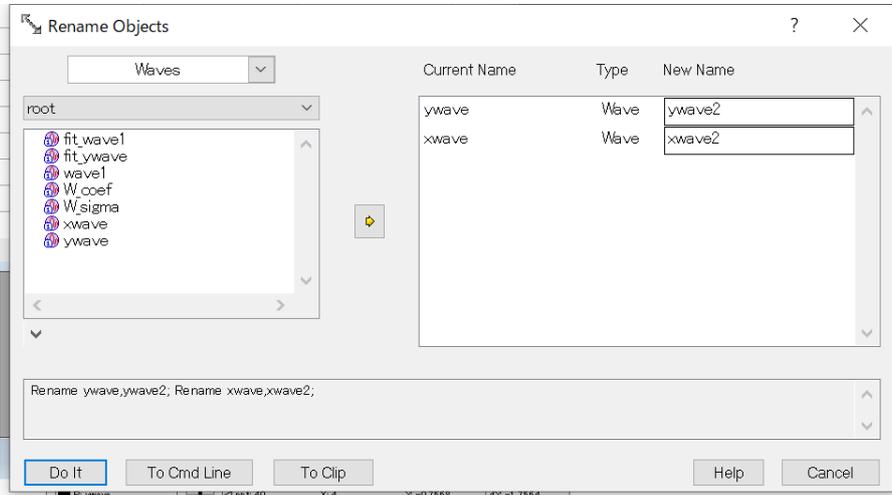


#### 4. Wave の名前を変更する

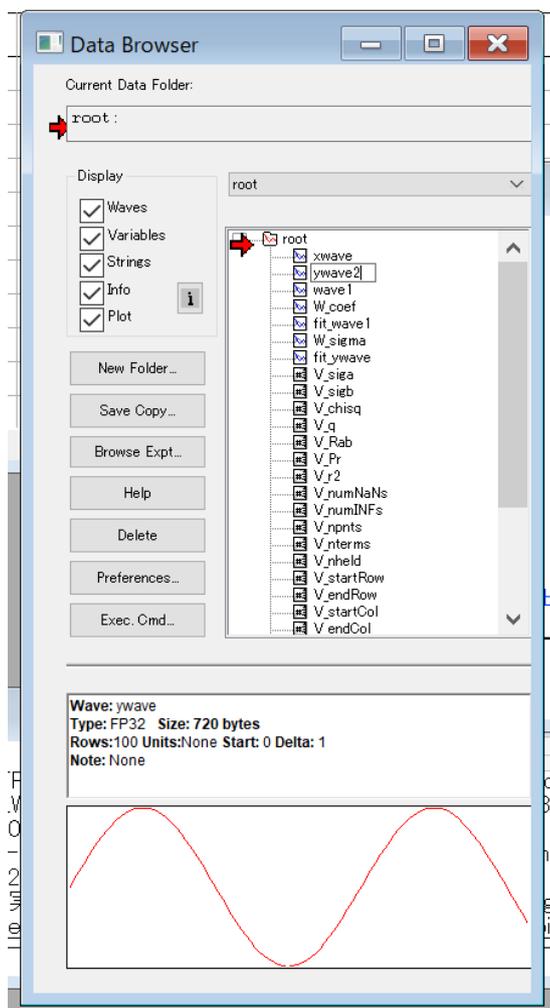
Wave の名前は後からでも、

**Data>Rename...**

から変更することができます。



また、Data Browser からも名前を変更することができます (Windows の場合、Wave の名前を選択して少し待つ)。



## 5. 外部ファイルを読み込む

### Data>Load Waves

から対応した形式でファイルを読み込みます。NanoFinder（当研究室の発光・ラマン分光器）のデータなどはヘッダ情報があるため、General Text を選択することで、ヘッダを無視してデータを読み取ることができます。Windows の場合ファイルをドラッグ&ドロップするか、

## 6. Wave の計算

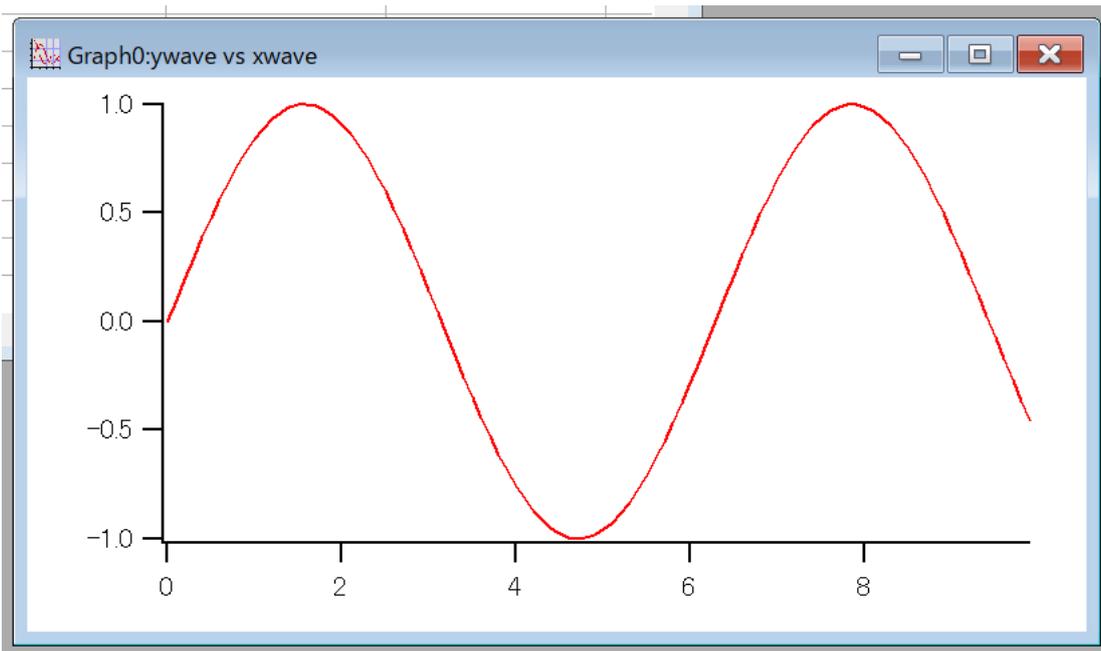
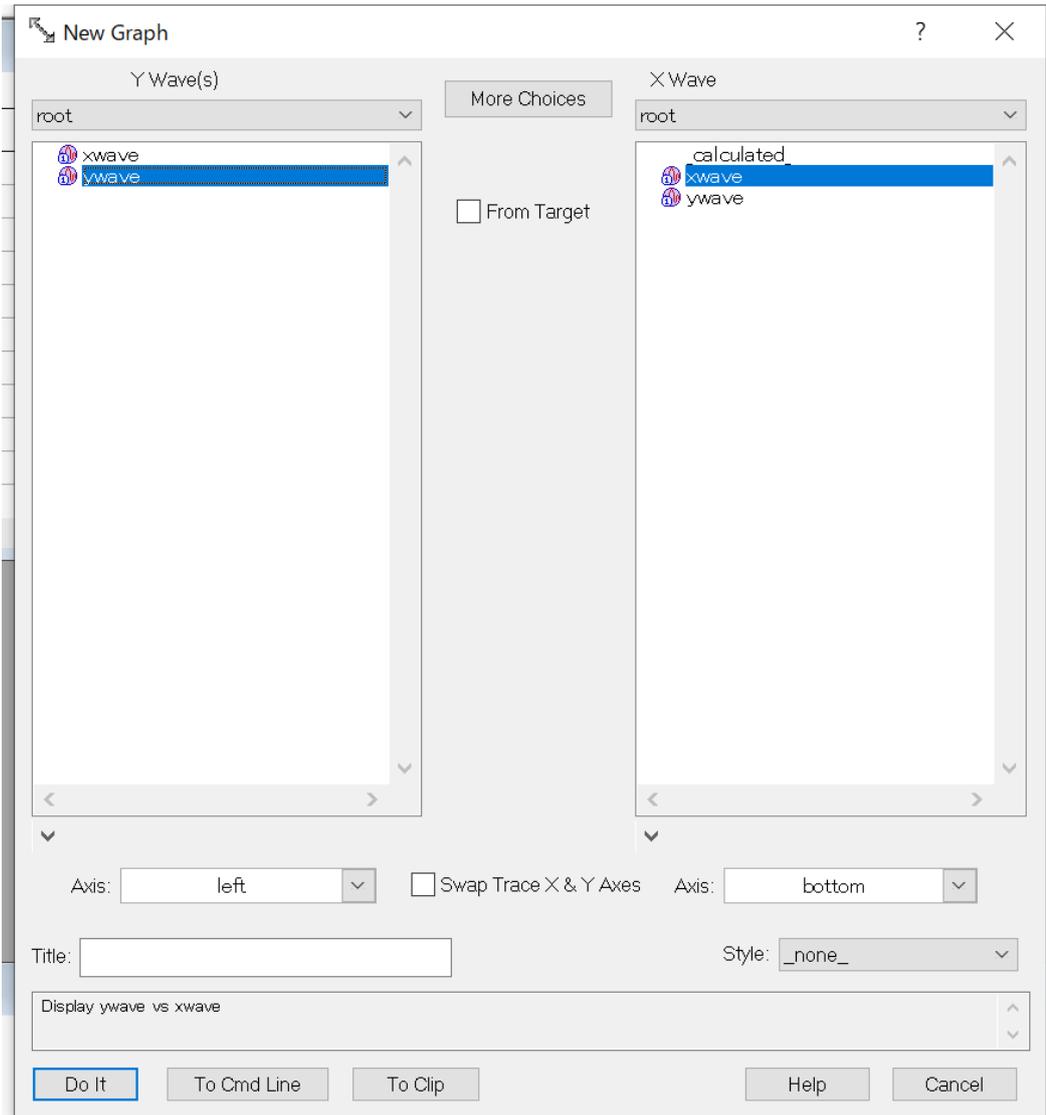
Wave は数値を代入したり、お互いに加減乗除したりすることができます。操作はコマンドウィンドウから行います。

数値の代入：	<code>wave1=1</code>	… wave1 のすべての値が 1 になる
Index の代入：	<code>wave1=x</code>	… wave1 の値が 0,1,2,3, …となる。
加算：	<code>wave2=wave1+1</code>	
加算：	<code>wave3=wave1+wave2</code>	
減算：	<code>wave3=wave1-wave2</code>	
乗算：	<code>wave3=wave1*wave2</code>	
除算：	<code>wave3=wave1/wave2</code>	
累乗：	<code>wave2=wave1^2</code>	
三角関数：	<code>wave2=sin(wave1)</code>	
指数関数：	<code>wave2=exp(wave1)</code>	
自然対数：	<code>wave2=ln(wave1)</code>	
常用対数：	<code>wave2=log(wave1)</code>	

## 7. グラフを描画する

### Windows>New Graph...

を開きます。Y Wave(s)と X Wave を選択し、Do it を押すとグラフが作成されます。Axis からはどの軸を用いるか指定することができます。複数のグラフを描画したり、複数の軸を使いたいときなどは More Choices を選択するとよいです。



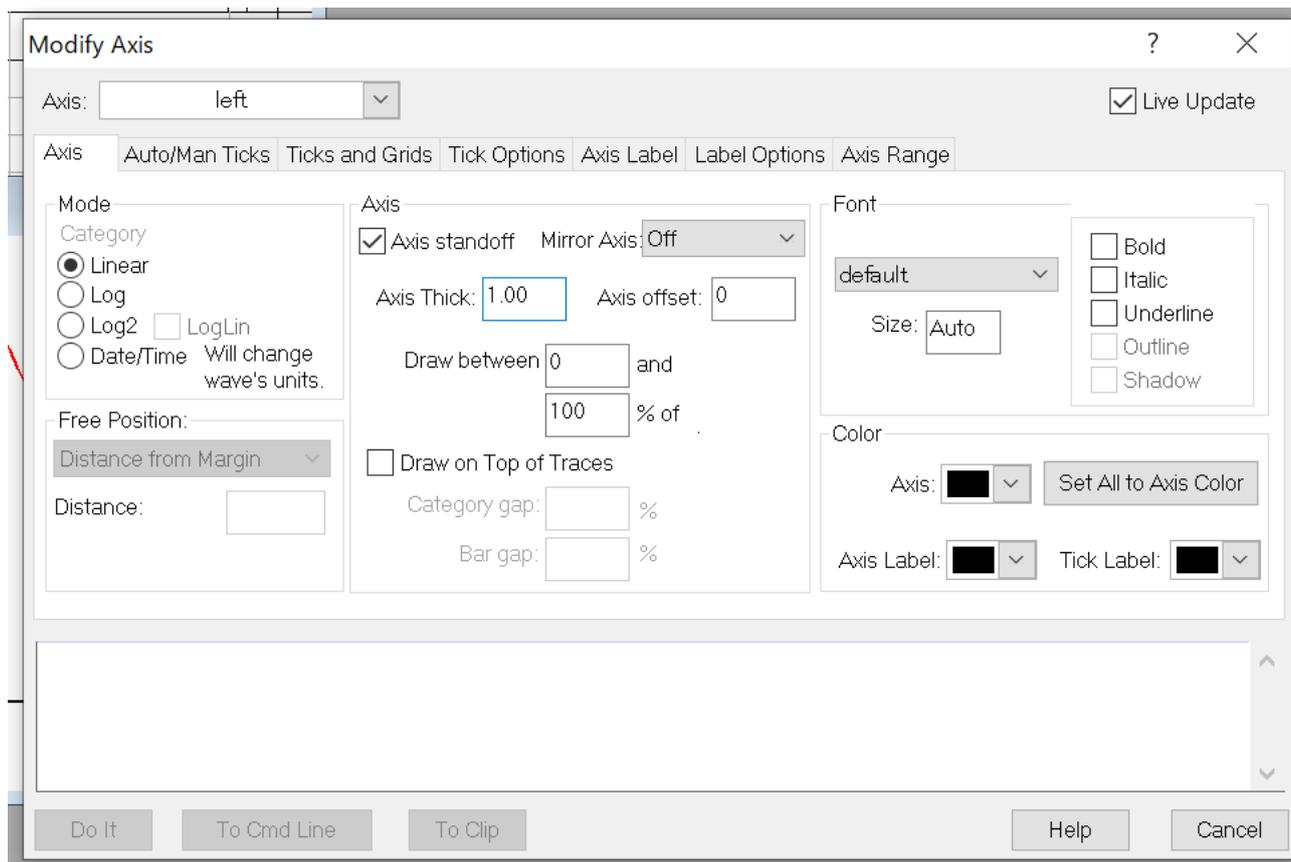
また、一度グラフを描画した後で、同じグラフに別のデータを追加したいときは、

### Graph>Append Traces to Graph...

を選択すると最初と同様のウィンドウが表示され、グラフを追加することができます。

## 8. グラフのレイアウト等の調整

描画したグラフの軸をダブルクリックすると、軸の設定を行うことができます。設定を決めておいても同じフォーマットで描画するようにするとよいです。



各タブでは以下のようなことを設定することができます。

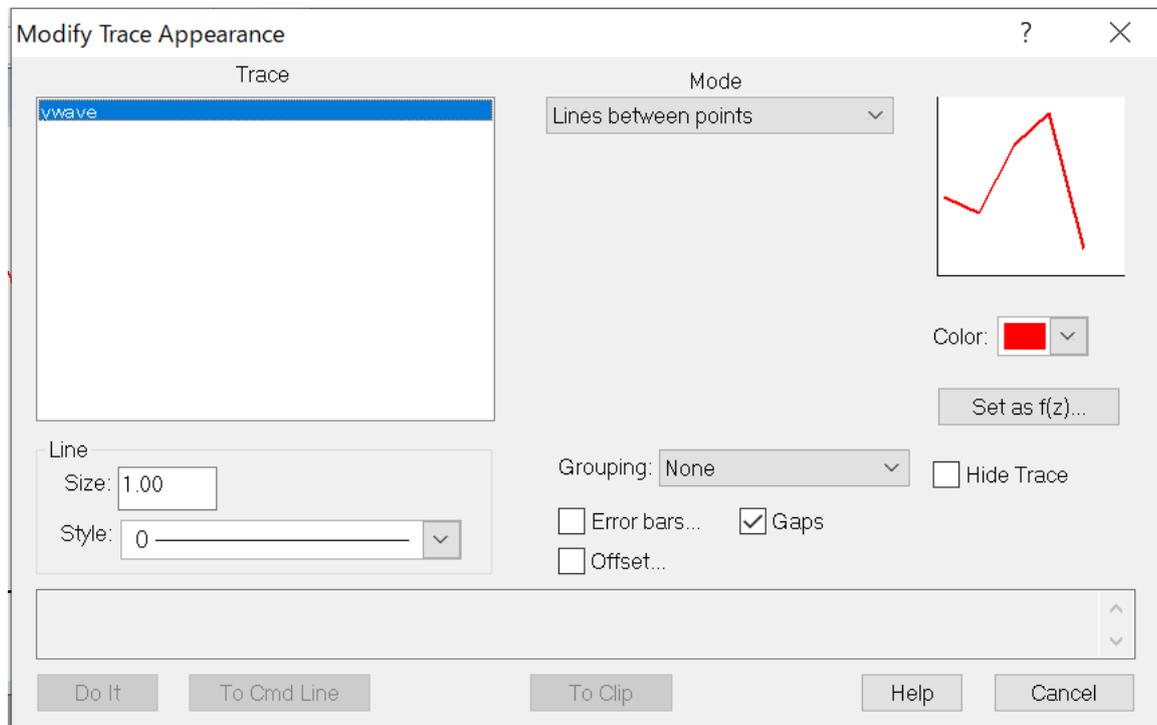
- Axis タブ
  - Mode…リニア軸・対数軸の設定
  - Axis…軸の太さや長さの設定、鏡軸の設定
  - Free Position…軸の位置の設定。複数のグラフを 1 つにまとめるときなどに使用します。
  - Font…軸ラベル等のフォント・文字の大きさの設定
  - Color…軸の色の設定
- Auto/Man Ticks タブ
  - 目盛りの間隔の設定
- Ticks and Grids タブ
  - Tick Dimensions…目盛りの向きや大きさ等
  - Grid…グリッドの設定
  - Zero line…ゼロを示す線（原点を通る x 軸・y 軸）の設定
- Tick Options タブ
  - （草場は使ったことがない）

- ・ Axis Label タブ            ラベルの設定
- ・ Label Options タブ        ラベルの ON・OFF
- ・ Axis Range タブ            軸の向き of 反転、描画範囲の設定

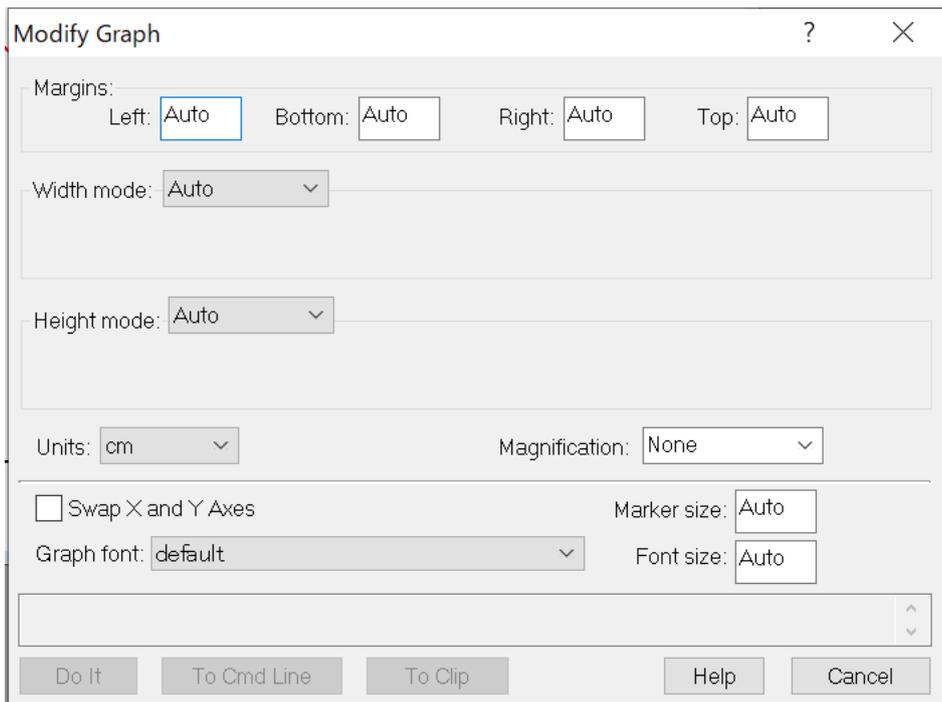
例えば、草場がよく使っている設定は以下ようになります。

Axis > Axis standoff : off  
 Axis > Axis Thick : 1.50  
 Axis > Font : Arial  
 Axis > Font Size : 16  
 Axis > Free Position : Fraction of Plot Area, % of Plot Area = 0  
 Tick Dimensions > Location : Inside

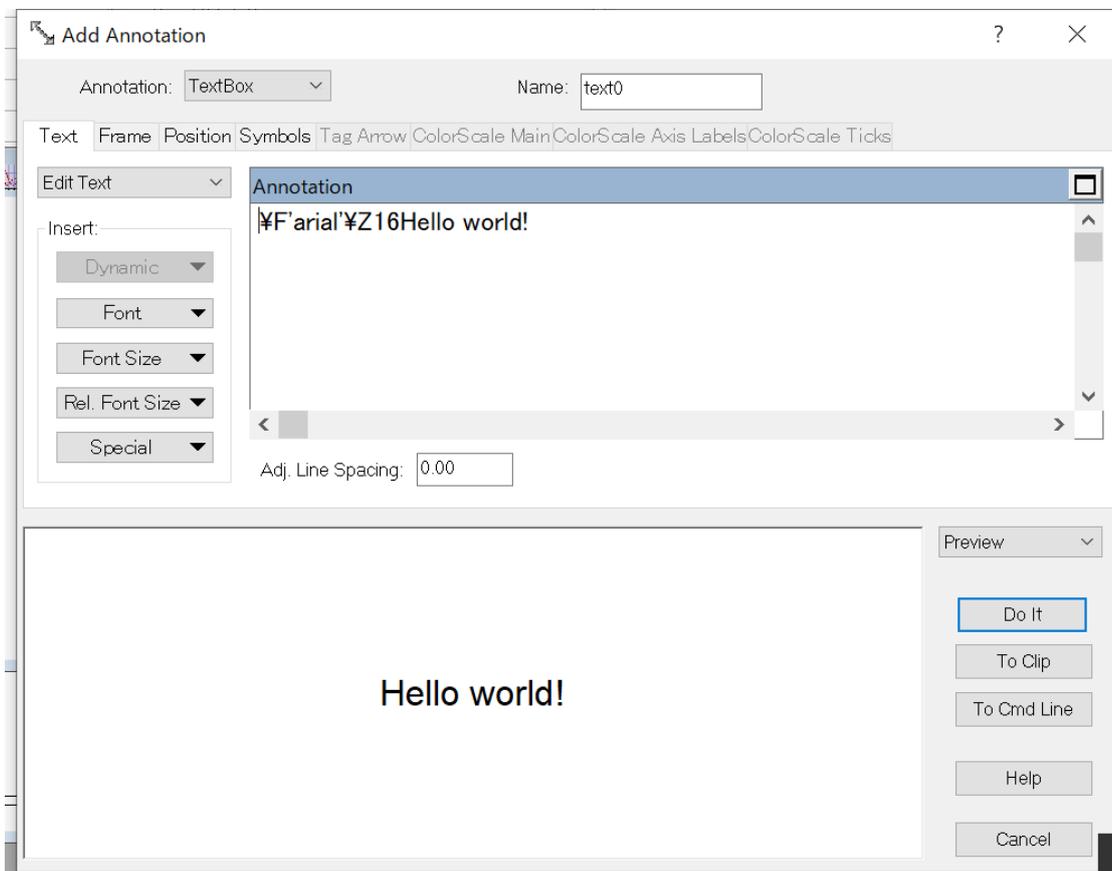
また、グラフの線をダブルクリックすると、線の色や太さ、プロットの仕方を変更することができます。



グラフの余白の部分をダブルクリックすると、グラフのサイズや余白のサイズを変更することができます。

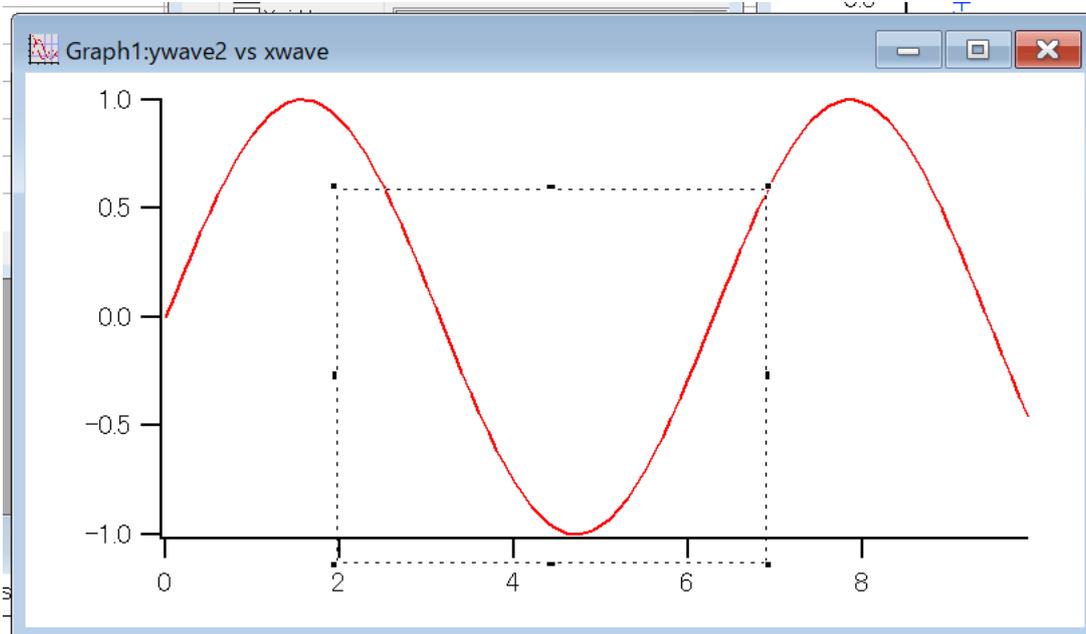


グラフにコメントや凡例を追加する場合は、グラフウィンドウのグラフが描画されているエリアを右クリックして、**Add Annotations...**を選択します。上部の Annotation から TextBox を選択するとテキストボックスを、Legend を選択すると凡例を、Colorscale を選択するとカラースケール（イメージプロット時）を作成することができます。

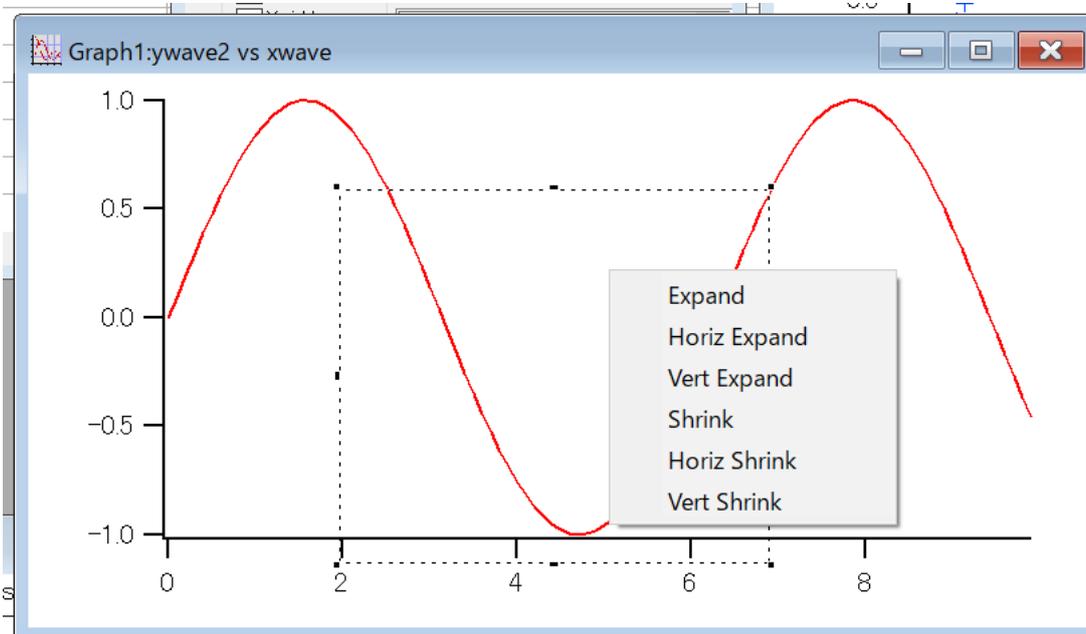


## 9. グラフの拡大・縮小

軸設定から描画範囲を設定することができるほか、グラフ中で左クリック長押しでグラフの領域を選択することができます。



この状態で選択している領域を右クリックし、**Expand**を押すと選択した領域を拡大することができます。また、**Horiz Expand**は横軸のみ拡大、**Vert Expand**は縦軸のみ拡大を行います。**Shrink**、**Horiz Shrink**、**Vert Shrink**は逆に縮小を行います。

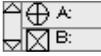


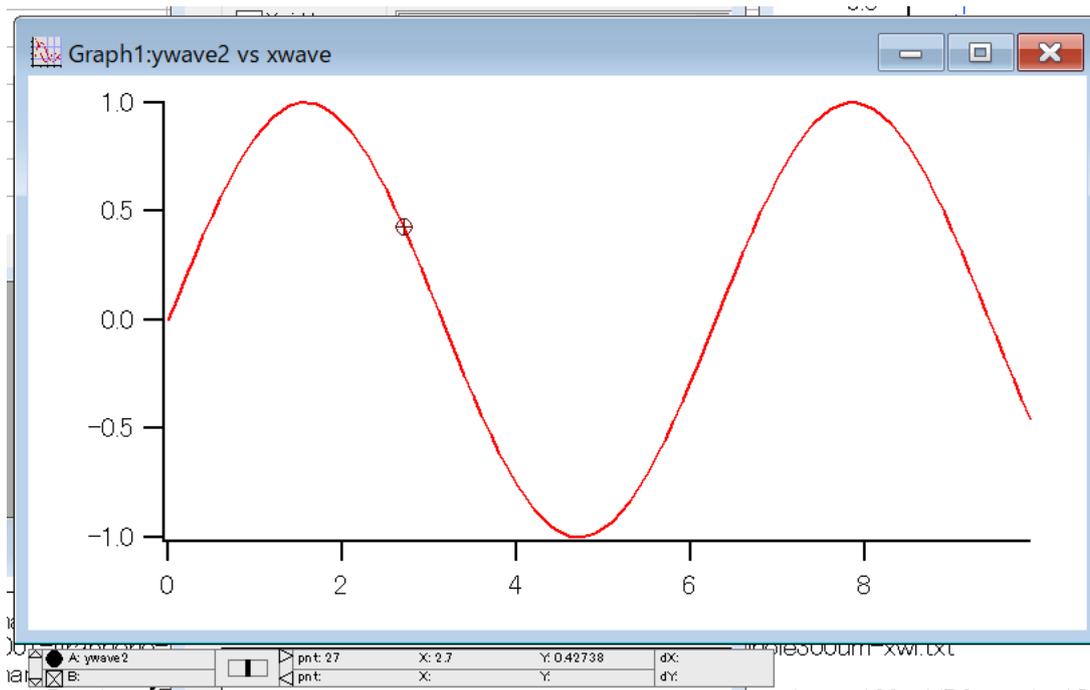
拡大した後で、再び全体を描画する状態に戻りたい場合は、グラフエリアを右クリックして、**Autoscale Axes**を押すとグラフ全体が表示されるようになります。

## 10. (グラフ) カーソル

グラフの値を読み取ったり、後で扱うフィッティングの範囲の指定などにはグラフカーソルを使用します。対象となるグラフウィンドウを選択した状態で、

### Graph>Show info

を押すとグラフウィンドウの下部にカーソルバーが現れます。の○または□をクリックしてつかみ、クリックしたまま移動させて、グラフの上で放すとカーソルをグラフ上に置くことができます。Waveの Index の値や、X, Y の値はカーソルバーに表示されます。キーボードの矢印ボタンでカーソル位置の微調が可能です。

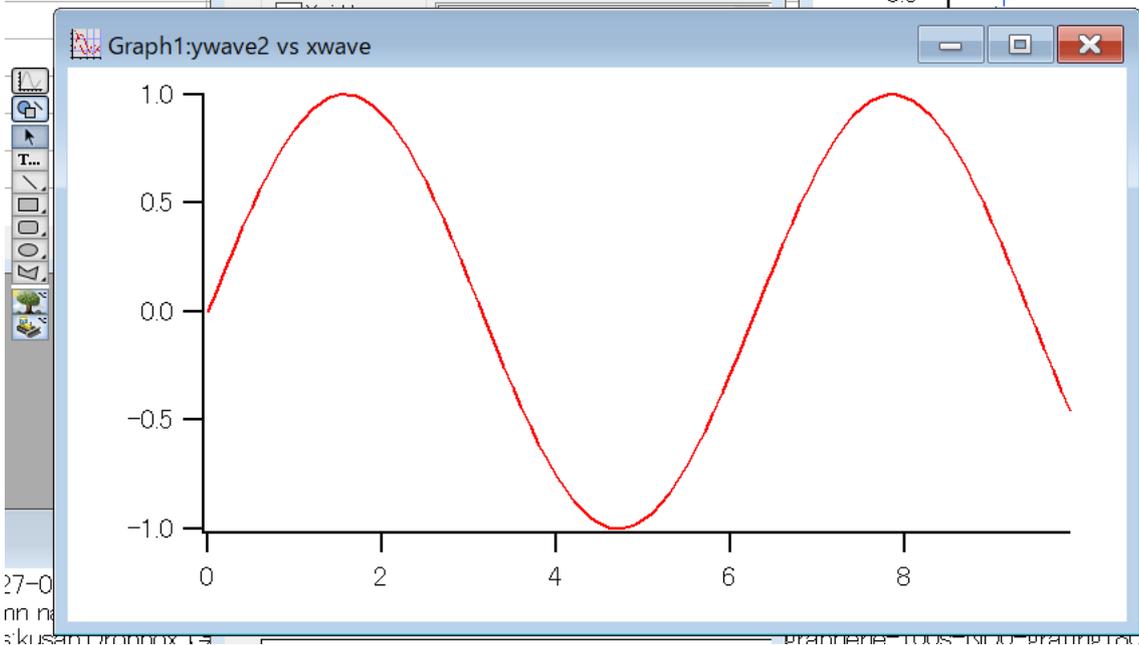


## 11. (グラフ) ツールバー

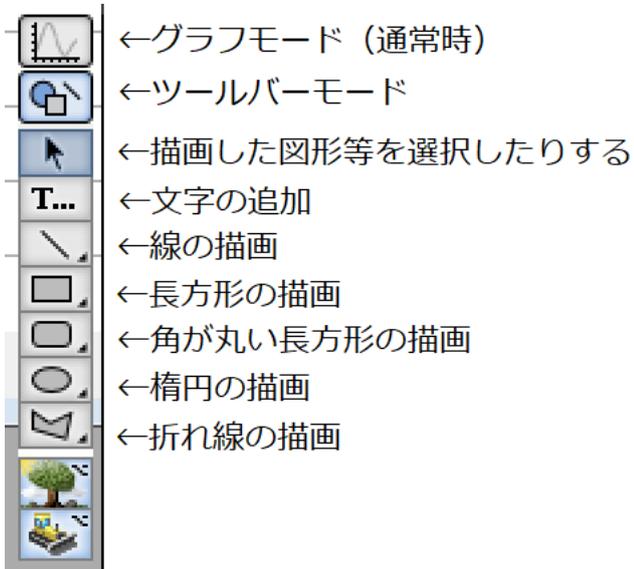
対象となるグラフウィンドウを選択した状態で、

### Graph>Show Tools

を選択すると、グラフウィンドウの左側にツールバーが表示されます。



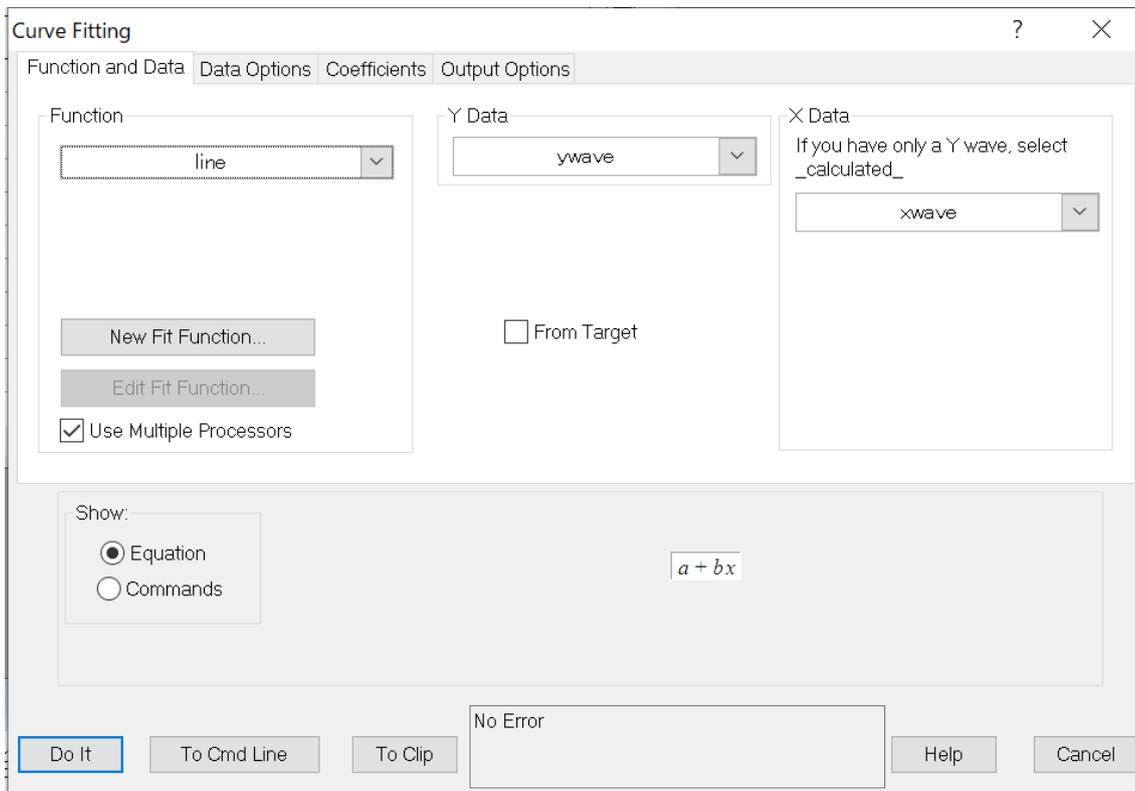
各ボタンから、線や多角形の描画などを行うことができます。矢印モードを選ぶと、描画した図形を選択して移動させたり、ダブルクリックして詳細設定を行うことができます。ツールバーモードから元の状態に戻すときは一番上のボタンを押します。



## 1 2. フィッティング

### Analysis>Curve Fitting...

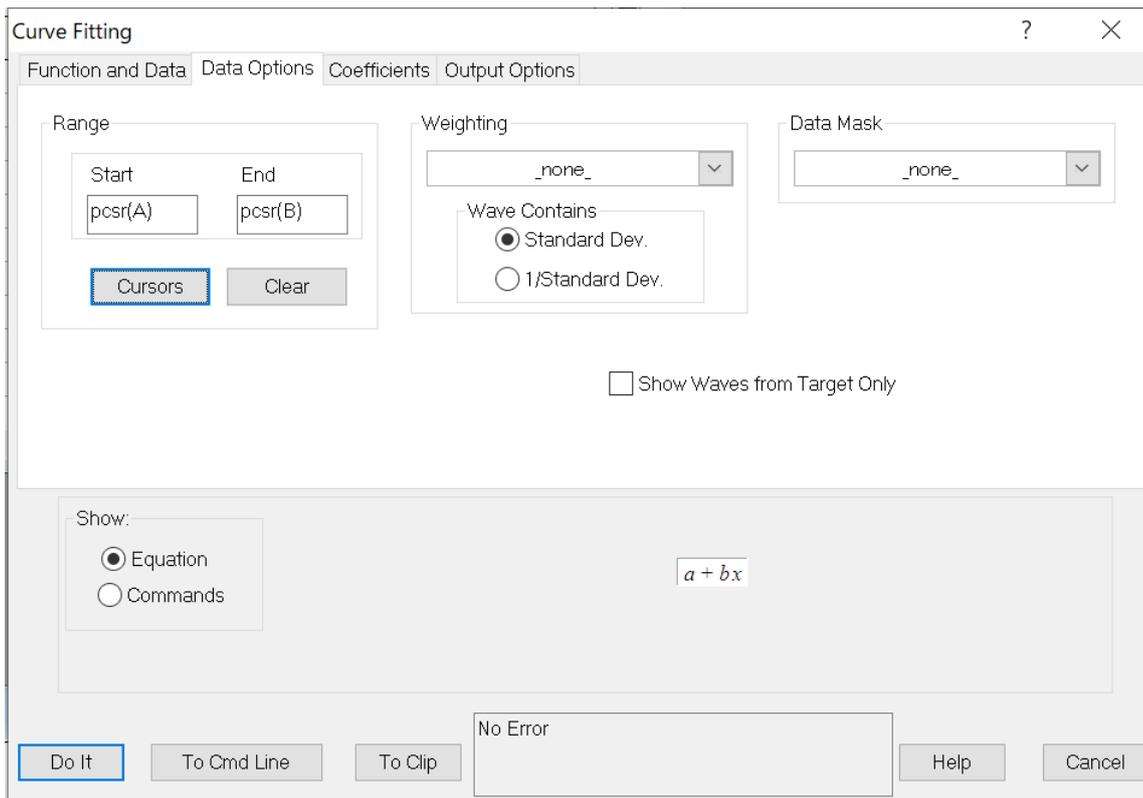
を選択します。



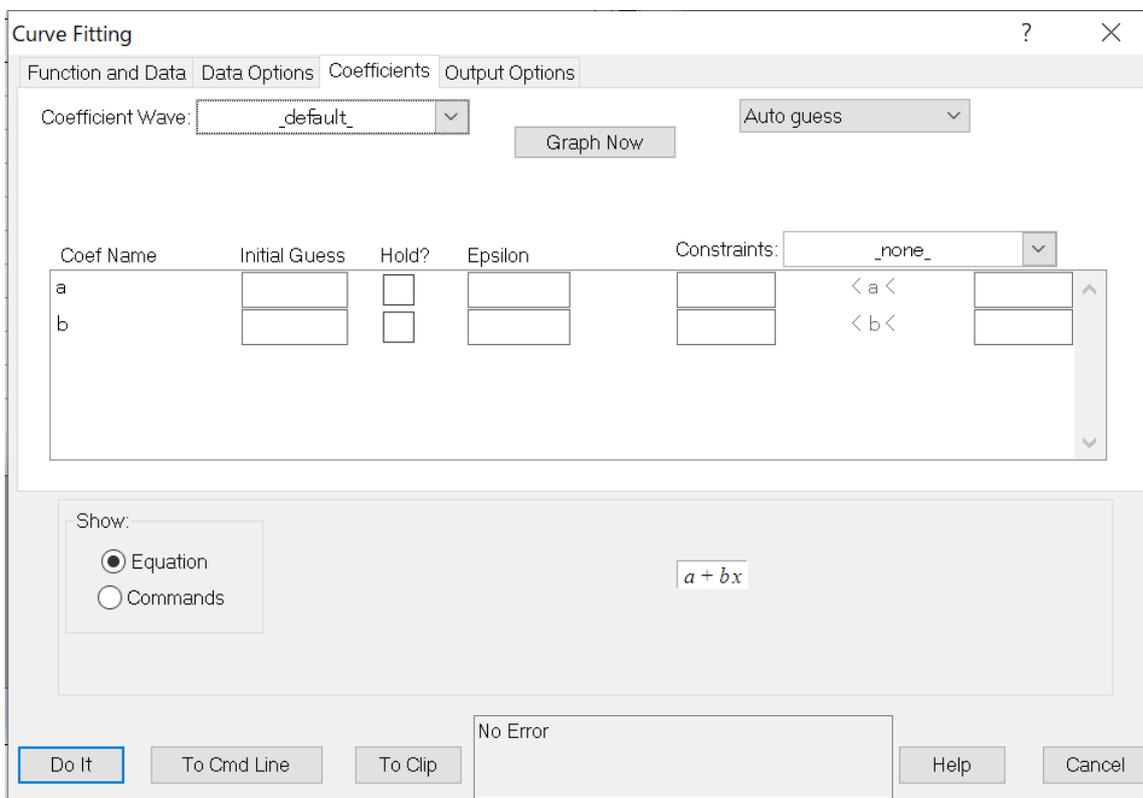
Function からフィッティング関数を選択します。

line	1 次関数
poly, poly_XOffset	多項式
gauss	ガウス関数
lor	ローレンツ関数
exp, exp_XOffset	指数関数
dblexp, dblexp_XOffset	2 つの指数関数の和
sin	三角関数
HillEquation	ヒルの式
Sigmoid	シグモイド関数
Power	x の実数乗
LogNormal	対数正規分布

リストの中に使いたいフィッティング関数が存在しない場合はユーザー定義することも可能です。Y Data からは Y 軸のデータを、X Data からは X 軸のデータを選択します。



Fitting の範囲は Data Options から指定できます。あらかじめグラフを作成しておいて、カーソルで範囲の両端を選択しておけば、カーソルで指定することも可能です。



特にユーザー定義関数の場合は、Coefficients からフィッティングパラメータの初期値を指定する必要があります。

設定を行ったうえで、Do it を押すとフィッティングが開始されます。コマンドウィンドウにフィッティング結果が表示されます。「ア」と表示されるのは「±」のことです。コピーでグラフにコメントとして書き加える場合は、フォントを Arial にすると正しく「±」で表示されます。

すでにグラフが作成されている場合は、フィッティング関数が表示されます。フィッティング関数は Y Data の wave の名前の先頭に "fit\_" が付いた名前をしています。同じものがすでに存在している場合は上書きされるので注意してください。

