

# CONTENTS

---

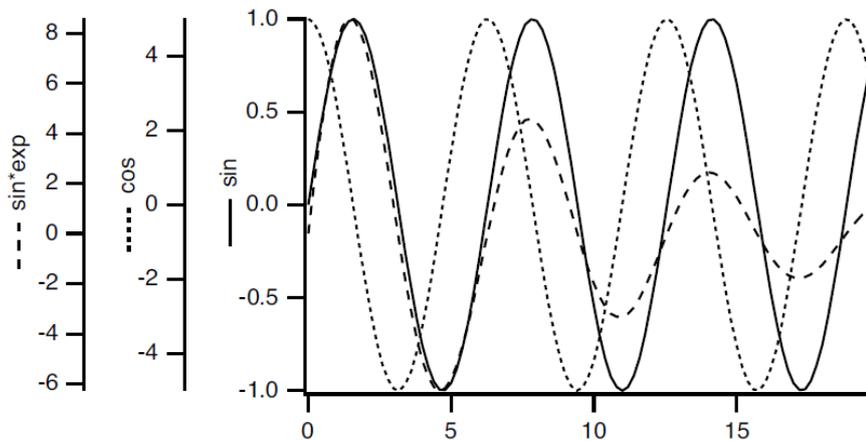
<b>Volume II User's Guide: Part 1 (Graphs #5)</b> .....	2
複数の軸を持つグラフを作成 .....	2
積み重ねたグラフの作成 .....	5
ウォーターフォール (Waterfall) プロット .....	11
等間隔のウォーターフォールプロットの例 .....	12
不等間隔のウォーターフォールプロットの例 .....	13
フェイクのウォーターフォールプロット .....	14
ウィンドバーブ (Wind Barb/風向矢羽根) プロット .....	15

# Volume II User's Guide: Part 1 (Graphs #5)

## 複数の軸を持つグラフを作成

Igor Pro マニュアル : II-324 ページ以降をもとに編集

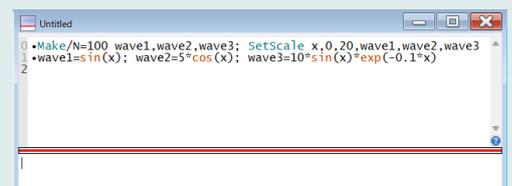
このセクションでは、指定したプロットの辺に多くの軸が接続されたグラフを作る方法について説明します。例えば次のようなものです。



このグラフは次の手順で作成します。

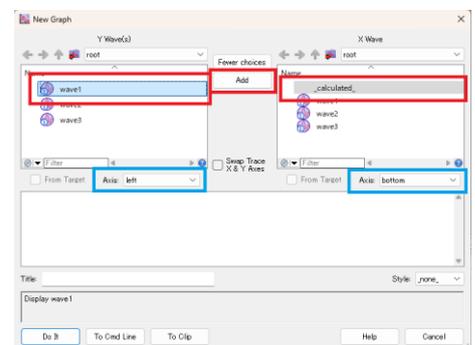
### 1. 新しい Experiment を作成し、コマンドウィンドウに次を入力して実行します。

```
Make/N=100 wave1,wave2,wave3; SetScale x,0,20,wave1,wave2,wave3
x,0,20,wave1,wave2,wave3
wave1=sin(x); wave2=5*cos(x); wave3=10*sin(x)*exp(-0.1*x)
```



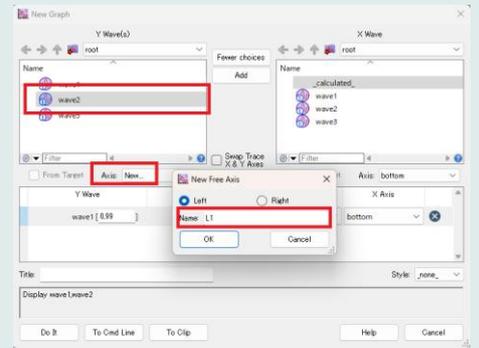
### 2. メニュー Windows → New Graph を選択します。

New Graph ダイアログで、Y Wave で wave1 (Axis : left)、X Wave は \_calculated\_ (Axis : bottom) のまま、Add ボタンを押します。



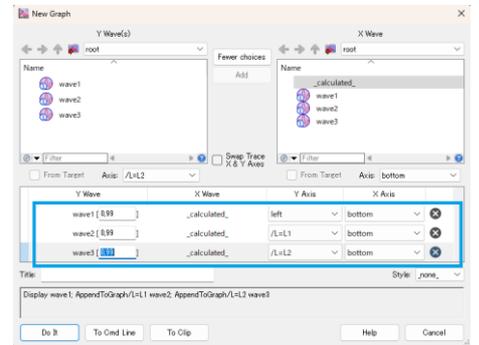
3. Y Wave で wave2 を選択し、リストの下の Axis ポップアップメニューで New を選択し、left ラジオボタンを選択し、L1 と名前を変えてリストに追加します。

X Wave は \_calculated\_ (Axis : bottom) のまま、Add ボタンを押します。

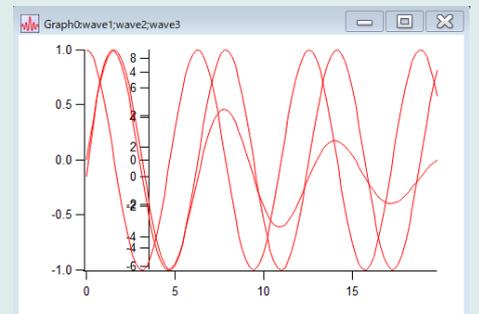


4. 同様に、Y Wave で wave3 を選択し、リストの下の Axis ポップアップメニューで New を選択し、left ラジオボタンを選択し、L2 と名前を変えてリストに追加します。

X Wave は \_calculated\_ (Axis : bottom) のまま、Add ボタンを押します。



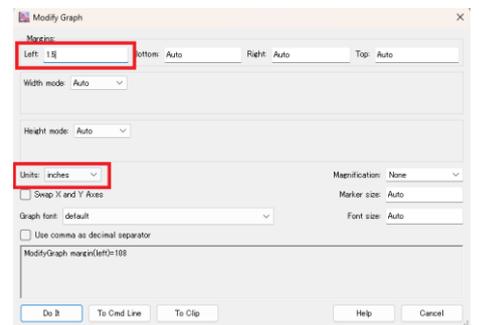
5. Do It ボタンを押すと、結果は次のようになります。



6. メニュー Graph → Modify Graph を選択します。

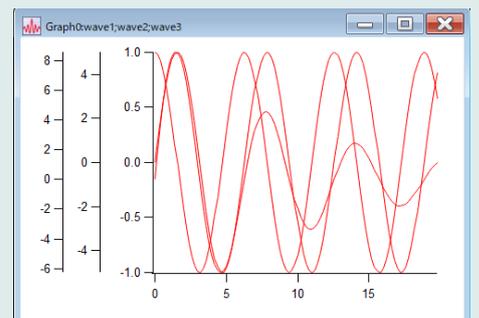
Modify Graph ダイアログで、Units を inches にして、left マージンを 1.5 にします。

これにより、ビルトインの左軸が右に移動し、自由軸のためのスペースが確保されます。



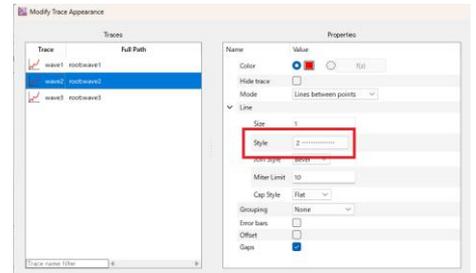
7. L1 軸を左軸の左側までドラッグします。

L2 軸を L1 軸の左側までドラッグします。



**8. トレースをダブルクリックして、wave2 の Style を 2 に、wave3 の Style を 3 にします。**

各トレースが指定された点線になります。

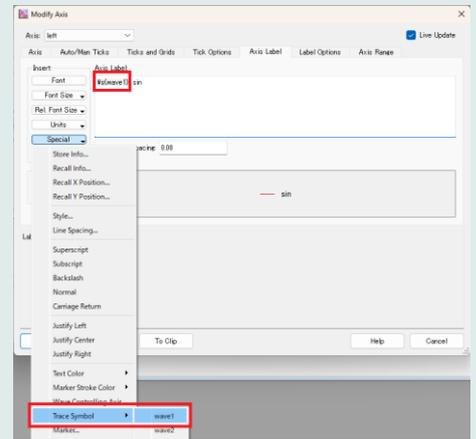


**9. Y 軸をダブルクリックして、Modify Axis ダイアログの Axis Label タブで、ラベルを付けます。**

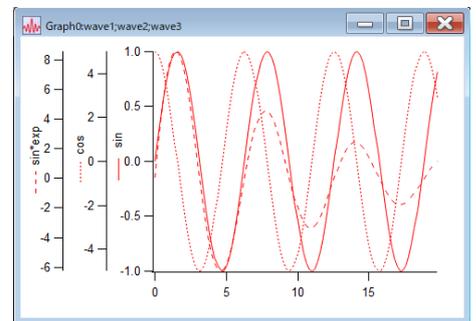
各軸の切り替えは、左上の Axis ポップアップメニューで行います。

left 軸のラベルは sin、L1 軸のラベルは cos、L2 軸のラベルは sin\*exp です。

トレースのシンボル（ラベルに線種を表示したもの）を挿入するには、Special メニューから Trace Symbol を選択して、ウェーブ名を選択します。



**10. 最後に、各 Y 軸や、軸ラベルの位置をドラッグで調整します。**



## 積み重ねたグラフの作成

無制限の数の軸を使うことができる機能と、軸の長さを縮小できる機能を組み合わせて、積み重ねたプロットを簡単に作成することができます。

プロットのマトリックスやはめ込みプロットを作成することもできます。

積み重ねたグラフを作る別の方法として、サブウィンドウを使う方法があります。

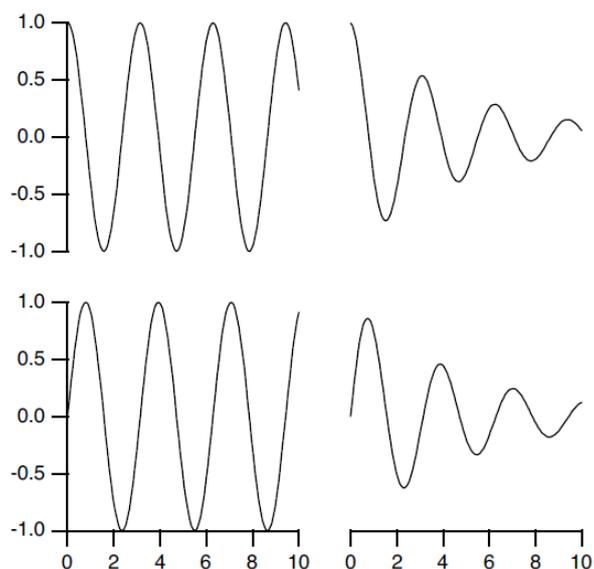
例については、マニュアル III-86 の Layout Mode と Guide Tutorial を参照してください。

ページレイアウトで積み重ねたグラフを作成することも可能です。

グラフサブウィンドウまたはグラフレイアウトオブジェクトを使います。

このセクションでは、Igor の機能を使って、グラフの一部にプロットを制限し、1つのグラフウィンドウ内に積み重ねたプロット領域を作ります。

例として、次のグラフを作ります：



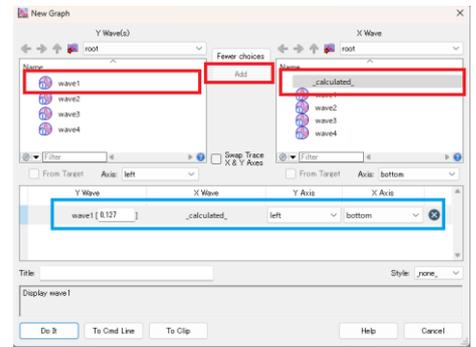
### 1. 新しい Experiment を作成し、コマンドラインで次を実行して、いくつかデータを生成します。

```
Make wave1,wave2,wave3,wave4
SetScale/I x 0,10,wave1,wave2,wave3,wave4
wave1=sin(2*x); wave2=cos(2*x)
wave3=cos(2*x)*exp(-0.2*x)
wave4=sin(2*x)*exp(-0.2*x)
```

```
Untitled
0 • Make wave1,wave2,wave3,wave4
1 • SetScale/I x 0,10,wave1,wave2,wave3,wave4
2 • wave1=sin(2*x); wave2=cos(2*x)
3 • wave3=cos(2*x)*exp(-0.2*x)
4 • wave4=sin(2*x)*exp(-0.2*x)
5
```

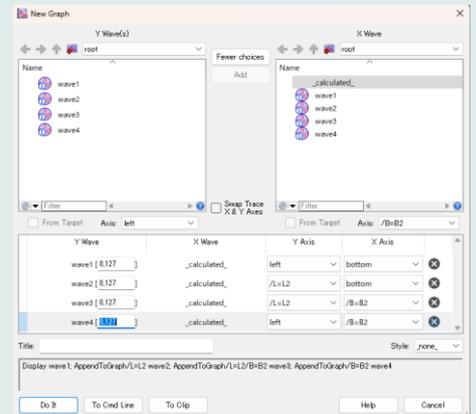
2. New Graph ダイアログを使って、次の設定を行います。  
More choices ボタンを押して、複数の設定を一度に行います。

Y Wave のリストで wave1、下の Axis で left を選択し、X Wave のリストで \_calculated\_、下の Axis で bottom を選択して、Add ボタンを押します。



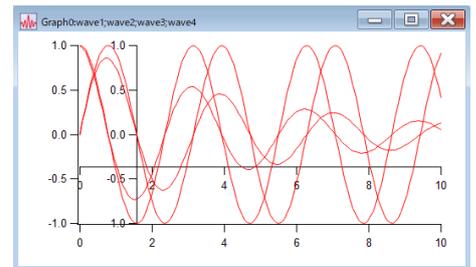
3. 以下の同様の作業を繰り返して、下のリストに追加していきます。

- ① Y Wave のリストで wave2、下の Axis で New を選択し、L2 という名前の自由軸を作り、X Wave のリストで \_calculated\_、下の Axis で bottom を選択して、Add ボタンを押します。
- ② Y Wave のリストで wave3、下の Axis で L2 を選択し、X Wave のリストで \_calculated\_、下の Axis で New を選択し、B2 という名前の自由軸を作り、Add ボタンを押します。
- ③ Y Wave のリストで wave4、下の Axis で left を選択し、X Wave のリストで \_calculated\_、下の Axis で B2 を選択して、Add ボタンを押します。



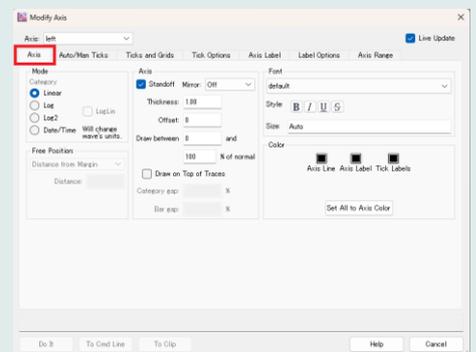
4. Do It をクリックします。

次のようなグラフが作成されます。

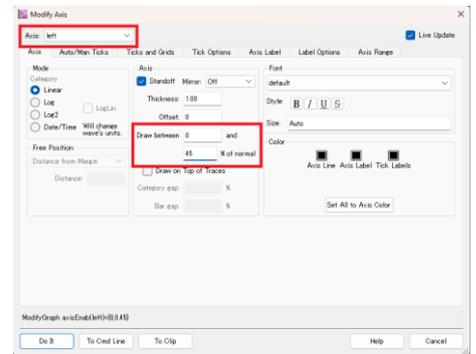


5. メニュー Graph → Modify Axis を選択し、Axis タブをクリックします。

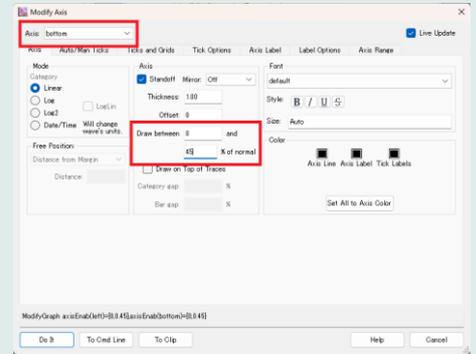
以降の4つのステップでは、Axis タブの Axis セクションにある Draw Between 設定を使います。



6. 左上の Axis ポップアップメニューから left を選択し、左の軸を Draw between 0 and 45% of normal と設定します。

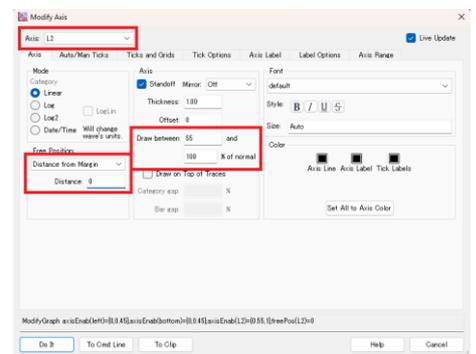


7. 左上の Axis ポップアップメニューから bottom を選択し、下の軸を Draw between 0 and 45% of normal と設定します。



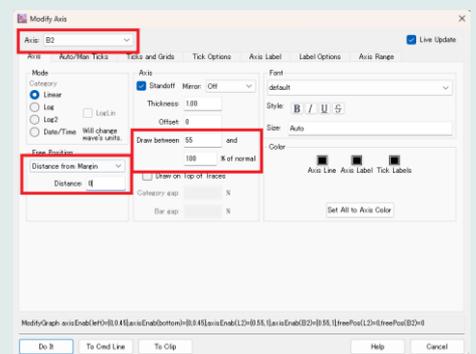
8. 左上の Axis ポップアップメニューから L2 を選択し、左の第2の軸を Draw between 55 and 100% of normal と設定します。

また、Free Position セクションで、ポップアップメニューから Distance from Margin を選択し、Distance setting を 0 に設定します。



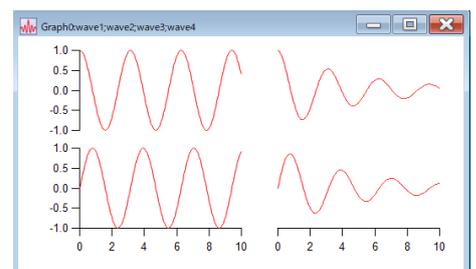
9. 左上の Axis ポップアップメニューから B2 を選択し、下の第2の軸を Draw between 55 and 100% of normal と設定します。

また、Free Position セクションで、ポップアップメニューから Distance from Margin を選択し、Distance setting を 0 に設定します。



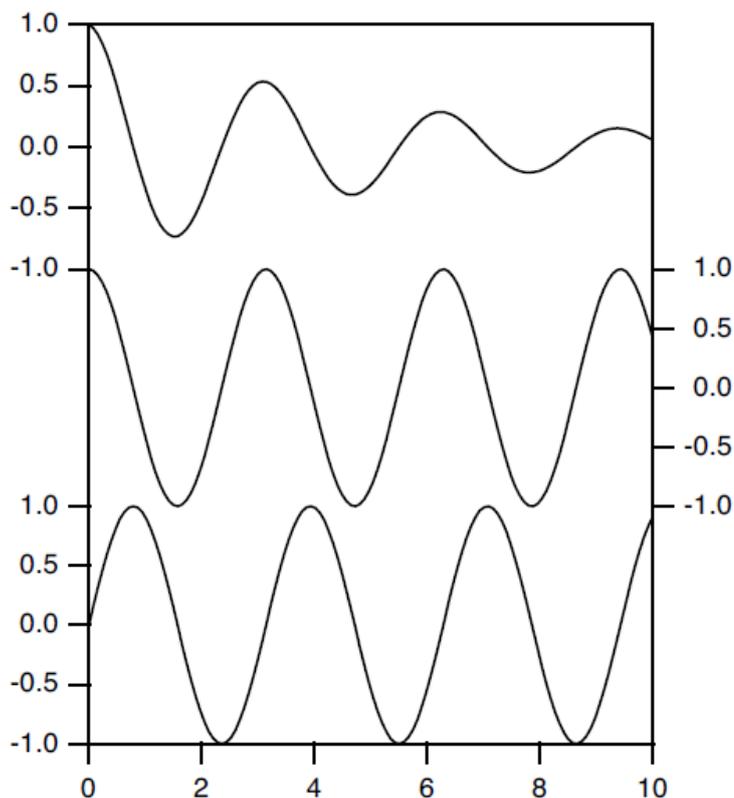
10. Do It をクリックします。

次のようなグラフに変わります。



## ずらして積み重ねたプロット

次は、積み重ねたプロットのよくある派生です。



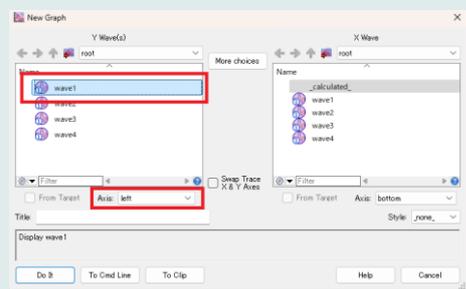
この例は、前のプロットで使った3つのウェーブからできています。

wave1 は左軸と下軸を使ってプロットされ、wave2 は右軸と下軸を使い、wave3 は L2 軸と下軸を使っています。

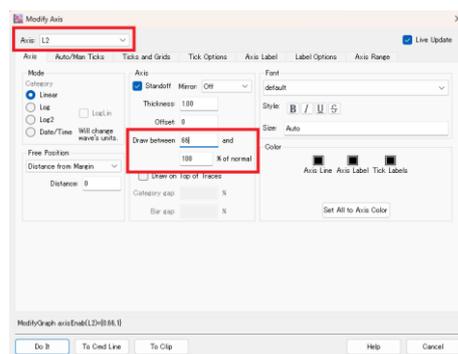
下側のグラフから順に作成する手順を手短に示します。

### 1. メニュー Windows → New Graph を選択します。

New Graph ウィンドウで Y Wave で wave1 を選択し、Axis を left にして Do It ボタンをクリックします。

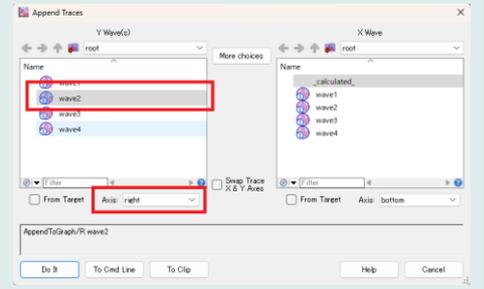


### 2. Modify Axis ダイアログの Axis タブで、左軸を Draw between 0 and 33% of normal にし、Do It ボタンをクリックします。



3. Graph メニューから Append Traces to Graph を選択します。

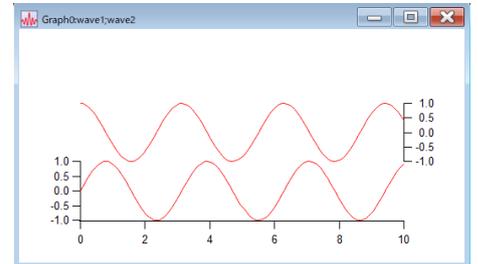
Append Traces ウィンドウで Y Wave で wave2 を選択し、Axis を right にして Do It ボタンをクリックします。



4. 右側の軸をダブルクリックします。

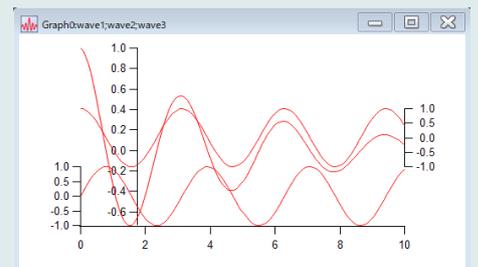
Modify Axis ダイアログの Axis タブで、Draw between 33 and 66% of normal にし、Do It ボタンをクリックします。

グラフは次のようになります。



5. 再度 Append Traces to Graph を選択します。

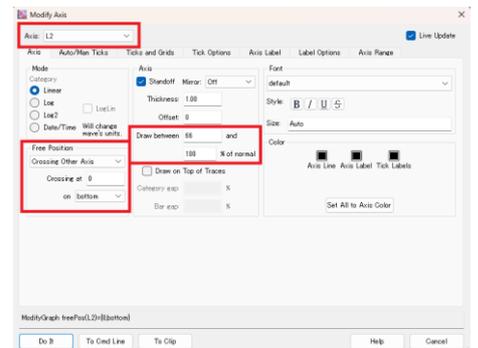
Append Traces ウィンドウで Y Wave で wave3 を選択し、Axis を New にして自由軸 L2 を作成し、Do It ボタンをクリックします。



6. 軸 L2 を調整します。

L2 軸をダブルクリックして Modify Axis ダイアログを表示します。

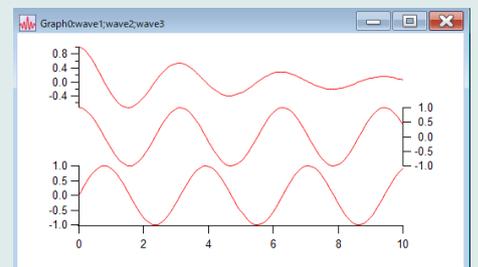
Axis タブで、Draw between 66 and 100% of normal とし、Free Position を Crossing Other Axis として、下軸の 0 と交わるように位置を調整します。



7. 次のようなグラフとなります。

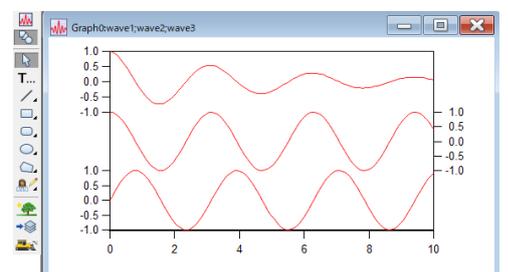
下軸の Axis Standoff チェックボックスはオフにします。軸が縮小された範囲で描画される場合、Axis Standoff は使われなため、他の軸では必要ありません。

最後に、軸 L2 の目盛を合わせ、グラフの周囲を四角で囲めば目的のグラフとなります。



8. 軸 L2 をダブルクリックして、Modify Axis ダイアログで、他の目盛と合うように設定します (今回の場合は、Axis Range で Minimum を -1 に変更)。

あとは、例えば、Graph メニュー → Show Tools を選択して、長方形の枠を描きます。





## ウォーターフォール (Waterfall) プロット

パースペクティブビュー (Perspective View) で一連のトレースを表示するグラフを作成することができます。このタイプのグラフをウォーターフォールプロットと呼び、NewWaterfall コマンドを使うか、または、メニュー Windows → New → Packages → Waterfall Plot を選択して、作成、変更することができます。

ウォーターフォールプロットを表示するには、まず、マトリクスウェーブを作成、または読み込む必要があります。

(データが 1D ウェーブフォームまたは XY ペア形式の場合、フェイクのウォーターフォールプロットを作るほうが簡単かもしれません。フェイクのウォーターフォールプロットについては、マニュアル II-328 Fake Waterfall Plots を参照してください。)

2D マトリクスでは、マトリクスの個々の列は、ウォーターフォールプロットで個別のトレースとして表示されます。

マトリクスのウェーブの各列は、角度のついた Y 軸 (Y 値の関数) に沿ってずらされたプロットの矩形領域を持つ、X 軸と Y 軸によって定義された矩形領域にプロットされ、クリッピングされます。

プロットには、1つのマトリクスウェーブのみを表示できます。

トレースは等間隔でプロットすることもでき、その場合、X と Y の位置はマトリクスの X と Y のサイズスケリングによって決まります。

あるいは、個別の 1D X ウェーブと Y ウェーブによって決定されるように、不均等な間隔でプロットすることもできます。

ウォーターフォールプロットの特定のプロパティを変更するには、ModifyWaterfall コマンドを使う必要があります。

その他のプロパティについては、通常の軸およびトレースのダイアログを使うことができます。

ウォーターフォールプロットのトレースは単一のウェーブから作成されるため、Modify Trace Appearance ダイアログ、または ModifyGraph コマンドを使ってウォーターフォールプロットの外観を変更すると、すべてのウォーターフォールトレースに影響します。

例えば、ダイアログで色を変更すると、ウォーターフォールトレースはすべて同じ色になります。

各トレースに異なる色を設定したい場合は、トレースの色を (f(z) として) 指定する別のウェーブを使う必要があります。

この方法については、次のセクションの例を参照してください。

ウォーターフォールの X 軸と Z 軸は常に下と左に位置し、Y 軸はデフォルトで右側に 45 度の角度で配置されます。

Y 軸の角度と長さは、ModifyWaterfall コマンドを使って変更することができます。

隠線処理が有効な場合を除き、トレースは背面から前面の順に描画されます。隠線処理は、トレースモードが点間を結ぶ線 (Lines between Points) の場合のみ有効であることに注意してください。

マーキーの拡大は、下軸と右軸 (ウォーターフォール軸) のみに基づいて行われます。

マーキーは、底面が ZY 平面の zmin に、上面が ZY 平面の zmax に位置するボックスとして描画されます。

カーソルを使用でき、読み出しパネルでは X、Y、Z 軸の情報を提供します。

hcsr と xcscr コマンドの動きは変わりません。vcsr コマンドは Y データ値 (ウォーターフォール) を返し、zcsr はデータ (Z 軸) 値を返します。

## 等間隔のウォーターフォールプロットの例

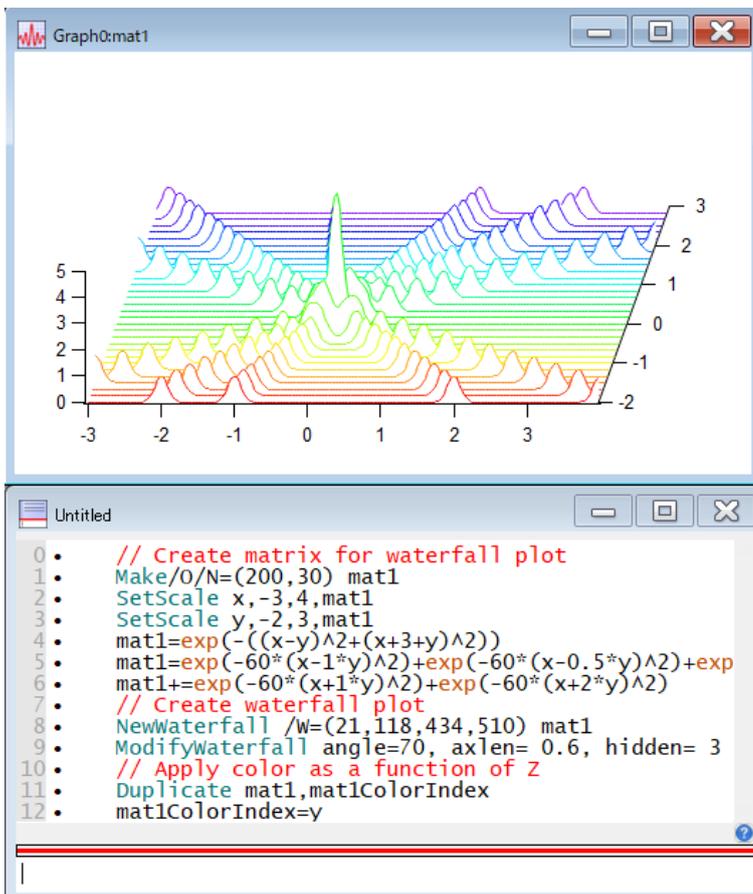
この例では、プロットされる行列の X 軸と Y 軸のスケーリングから得られる等間隔の X 値と Y 値を使って、ウォーターフォールプロットを作ります。

新しい Experiment を作成し、コマンドウィンドウで次を実行します。

```
// ウォーターフォールプロット用のマトリックスを作成
Make/O/N=(200,30) mat1
SetScale x,-3,4,mat1
SetScale y,-2,3,mat1
mat1=exp(-((x-y)^2+(x+3+y)^2))
mat1+=exp(-60*(x-1*y)^2)+exp(-60*(x-0.5*y)^2)+exp(-60*(x-2*y)^2)
mat1+=exp(-60*(x+1*y)^2)+exp(-60*(x+2*y)^2)

// ウォーターフォールプロットの作成
NewWaterfall /W=(21,118,434,510) mat1
ModifyWaterfall angle=70, axlen= 0.6, hidden= 3

// z の関数として色を適用
Duplicate mat1,mat1ColorIndex
mat1ColorIndex=y
ModifyGraph zColor(mat1)={mat1ColorIndex,*,*,Rainbow}
```



## 不等間隔のウォーターフォールプロットの例

この例では、別々の 1D ウェーブから得られた、等間隔ではない X 値と Y 値を使って、ウォーターフォールプロットを作ります。

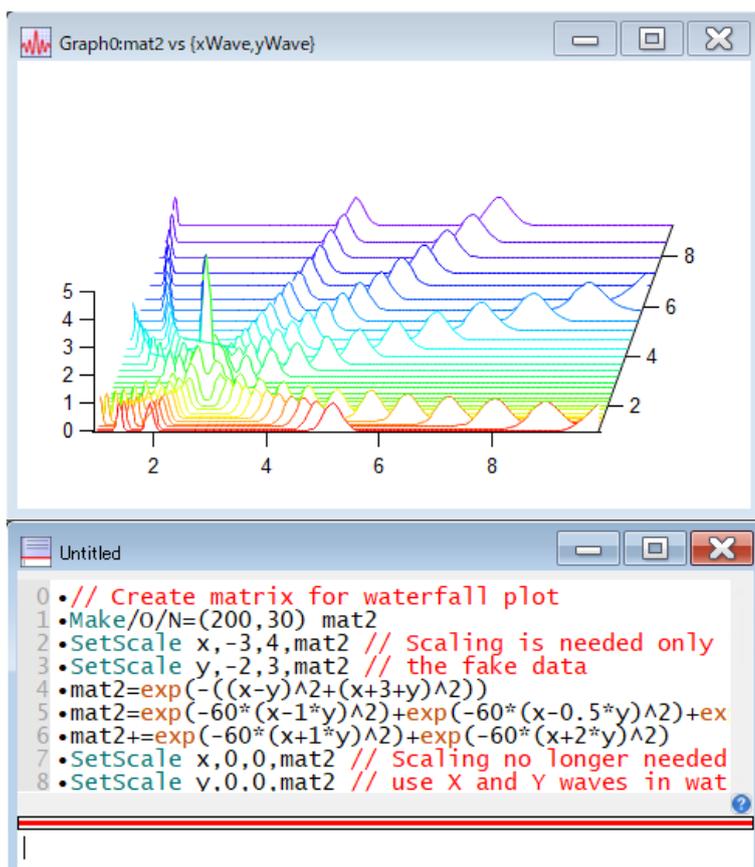
新しい Experiment を作成し、コマンドウィンドウで次を実行します。

```
// ウォーターフォールプロット用のマトリックスを作成
Make/O/N=(200,30) mat2
SetScale x,-3,4,mat2 // Scaling is needed only to generate
SetScale y,-2,3,mat2 // the fake data
mat2=exp(-((x-y)^2+(x+3+y)^2))
mat2=exp(-60*(x-1*y)^2)+exp(-60*(x-0.5*y)^2)+exp(-60*(x-2*y)^2)
mat2+=exp(-60*(x+1*y)^2)+exp(-60*(x+2*y)^2)
SetScale x,0,0,mat2 // Scaling no longer needed because we will
SetScale y,0,0,mat2 // use X and Y waves in waterfall plot

// X と Y ウェーブを作成
Make/O/N=200 xWave = 10^(p/200)
Make/O/N=30 yWave = 10^(p/30)

// ウォーターフォールプロットの作成
NewWaterfall /W=(21,118,434,510) mat2 vs {xWave,yWave}
ModifyWaterfall angle=70, axlen= 0.6, hidden= 3

// z の関数として色を適用
Duplicate mat2,mat2ColorIndex
mat2ColorIndex=y
ModifyGraph zColor(mat2)={mat2ColorIndex,*,*,Rainbow}
```



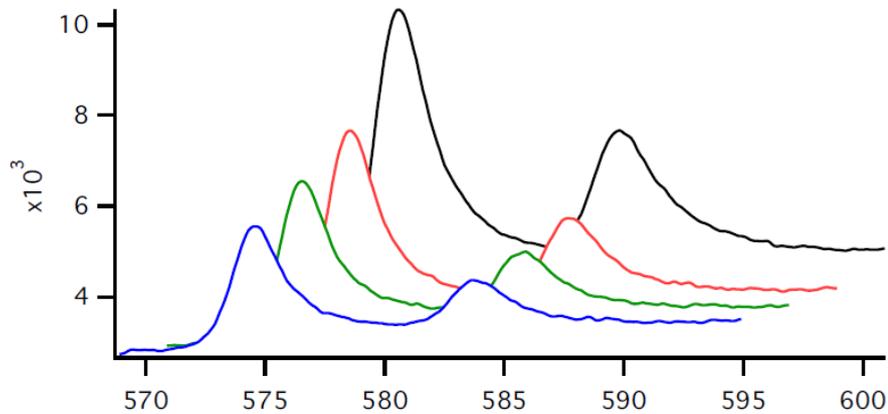
## フェイクのウォーターフォールプロット

本当のウォーターフォールプロットを作るには、2D ウェーブが必要です。

データが 1D ウェーブフォームまたは XY ペアの形式である場合は、「フェイクのウォーターフォールプロット」を作るほうが簡単かもしれません。

フェイクのウォーターフォールプロットでは、通常のグラフを使って、ウェーブフォームまたは XY データをプロットし、トレースをオフセットすることでウォーターフォールの効果を作ります。

フェイクのウォーターフォールプロットは通常のトレースを使うため、通常のグラフと同じように外観をコントロールすることができます。結果、隠線処理をすると次のようになります：



X 軸と Y 軸のオフセットにより、軸目盛ラベルは誤解を招く可能性があります。

Igor には、フェイクのウォーターフォールプロットを作成する方法を示すデモが含まれています。

メニュー File → Example Experiments → Graphing Techniques → Fake Waterfall Plot を選択します。

## ウィンドバーブ (Wind Barb/風向矢羽根) プロット

XY プロットを作成し、マーカーとしてウィンドバーブを使うように指定することで、ウィンドバーブプロットを作成できます。

マーカーを、ウィンドバーブに変更するには、ModifyGraph arrowMarker コマンドを使って、各ポイントの矢羽根の長さ、角度、数を指定するウェーブを渡します。

ウィンドバーブを色分けしたい場合は、ModifyGraph zColor コマンドを使って、f(z) モードで色をオンにし、各ポイントの色を指定するウェーブを渡します。

例を以下に示します。コマンドを1つずつ実行して、動作を確認してください。

```
// XY データの作成
Make/O xData = {1, 2, 3}, yData = {1, 2, 3}
Display yData vs xData // グラフ作成
ModifyGraph mode(yData) = 3 // マーカーモード

// 各ポイントのバーブの長さ、角度、数をコントロールするバーブデータを作成
// バーブの数をコントロールするため、列 2 は WindBarb の列ラベルを持つ必要がある
Make/O/N=(3,3) barbData // バーブの長さ、角度、数をコントロールするデータ
SetDimLabel 1, 2, WindBarb, barbData // 列ラベルを WindBarb に設定
Edit /W=(439,47,820,240) barbData

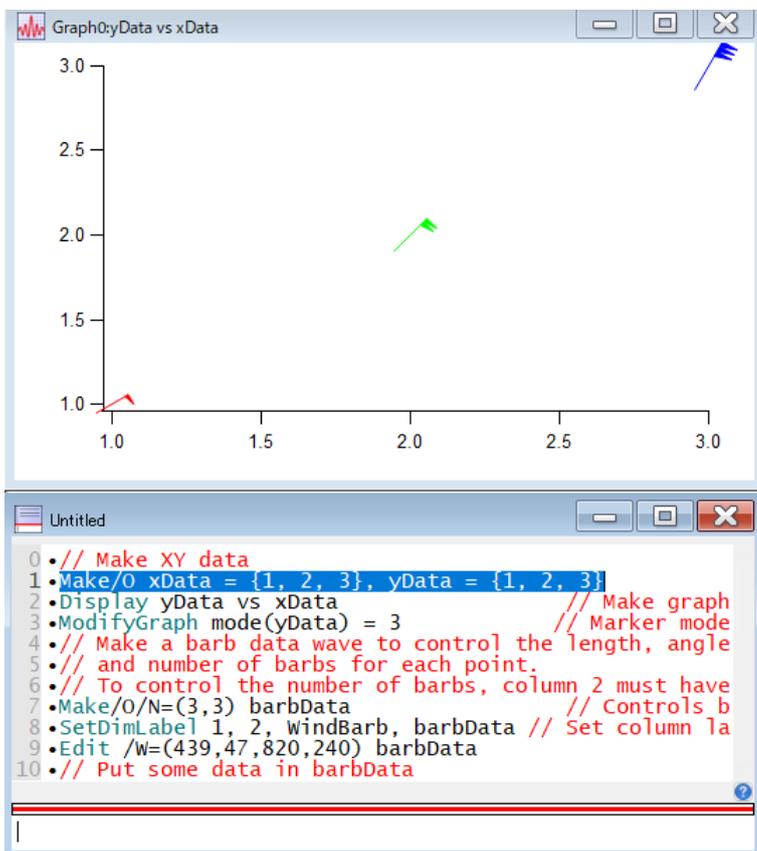
// barbData にいくつかのデータを投入
barbData[0][0]= {20,25,30} // 列 0: ポイントでのバーブの長さ
barbData[0][1]= {0.523599,0.785398,1.0472} // 列 1: バーブの角度 (ラジアン)
barbData[0][2]= {10,20,30} // 列 2: 風速のコード (0~40)

// バーブをオンにするためにトレースを矢印モードに設定
ModifyGraph arrowMarker(yData) = {barbData, 1, 10, 1, 1}

// RGB カラーウェーブを作成
Make/O/N=(3,3) barbColor
Edit /W=(440,272,820,439) barbColor

// カラーウェーブにいくつかの色を保存
barbColor[0][0]= {65535,0,0} // Red
barbColor[0][1]= {0,65535,0} // Green
barbColor[0][2]= {0,0,65535} // Blue

// Color as f(z) モードをオン
ModifyGraph zColor(yData)={barbColor,*,*,directRGB,0}
```



ウィンドバーブのデモを見るには、メニュー File → Example Experiments → Feature Demos2 → Barbs and Arrows を選択します。

バーブのデータウェーブの構築についての詳細は、マニュアル V-613 ModifyGraph (traces) の arrowMarker キーワードを参照してください。

f(z) モードのさまざまなカラーは、マニュアル II-298 Setting Trace Properties from Auxiliary (Z) Wave を参照してください。

カラーウェーブの代わりにカラーテーブルの参照を使うことで、barbColor ウェーブを排除することができます。