

# GraphPad Prism バイエル

有限会社エムデーエフ  
[www.mdf-soft.com](http://www.mdf-soft.com)

© 2020 有限会社エムデーエフ

このガイドの内容は、Prism 8 のヘルプに準じております。



# 目次

	0
第1章 はじめに	4
第2章 15 : RIA	
/ELISAの解析に利用する非線形標準曲線	4
1 標準曲線と「未知の従属変数」の入力	5
2 X値の対数変換	7
3 分析とカーブフィット	9
4 「未知」の値を求める	11
5 「未知」の独立変数をグラフにプロットする	13
6 グラフの仕上げ	13
索引	15

## 1 はじめに

この資料は、GraphPad Prismユーザーが、自身でデータの読み込みから分析およびグラフの作成までを学習するための資料です。GraphPad Prismの操作について、詳細について説明が行われています。

例を順番に読む必要はありません。直接最も興味のある例に進むことをお勧めします。

章の見出しだけでは分からないテクニックを見つけるために、目次と索引を調べましょう。

説明と図はWindows版 Prism についてのもので、例題の中にはMac版 Prism とは多少異なるものもあります。

このマニュアルを、お使いのコンピュータで読みながら、各ステップを試してみることをお勧めします。

始める前に、Prismの **表示/View** メニューを使用して、ナビゲータとすべてのオプションのツールバーがコンピュータに表示されていることを確認してください。



## 2 15 : RIA /ELISAの解析に利用する非線形標準曲線

RIAおよびELISAデータにおける不明な独立変数は、次の要領で非線形標準曲線を利用することによって求めることができます。

- 最初に目的の範囲内のデータを実験によって求めます。必ずこの範囲内に目的の濃度が含まれるようにします。各濃度について求めたデータ(放射能、光密度、明度)を使って、標準曲線を作成します。
- 目的とする、独立変数の不明な実験を行います。入手したデータに標準曲線をフィットすることにより、独立変数を逆算します。グラフを使って図式的に考えれば、先にY軸からの垂線を曲線に引き、対応するX軸上の点を求める形になります。

Prismには標準曲線の作成および、目的とする独立変数の補間計算機能が予め用意されています。線形曲線に関する例題は『14：線形標準曲線』をご参照ください。

## 2.1 標準曲線と「未知の従属変数」の入力

ようこそ/Welcome ダイアログで以下のように設定し、**作成/Create** ボタンをクリックします。ダイアログが消え、Prism は新規データテーブルを表示します。

XYプロット  
 カラムプロット  
 グループプロット  
 分割表分析  
 生存分析  
 円プロット  
 多変量  
 ネストデータ

既存のファイル  
 グラフの複製

	X	A.Y1	A.Y2	A.Y3	B.Y1	B.Y2	B.Y3
1	Title						
2	Title						
3	Title						

データテーブル:

新規テーブルヘータの入力/インポート  
 チュートリアルサンプルデータから始める

オプション:

X:  数値  
 数値とエラー値を入力 - 水平エラーバーをプロット  
 日付  
 経過時間

Y:  数値を入力、各ポイントごとにプロットされます

RIA/ELISA は普通、広範囲な濃度に対して観測を行いますから、X軸は対数目盛とするのが一般的です。この例題でも対数目盛にふさわしいデータを利用することにします。

次に示すサンプルデータを入力します。X列の1-6行に実験により観測されたデータセットを入力します。Y列にも対応するデータを入力します。都合上、濃度0のデータを入力したいような場合があるかもしれませんが、しかし、実際、グラフのX軸は対数目盛となるので、ゼロをデータテーブルに入力することはできません。最終的に、グラフの編集機能を生かして見た目の問題は解決できますので、ここではゼロの代わり

に、実データよりも2桁小さい $1.0e-014$  という値を入力します。このようなデータ点を用意しておくことにより、より理想的なフィット曲線を作成できます。

観測されたデータの下7-10行目に未知の従属変数を入力します。この時、対応するX列は空白とします。このようにデータを入力することで、Prismは標準曲線から目的の独立変数を求める計算を行います。

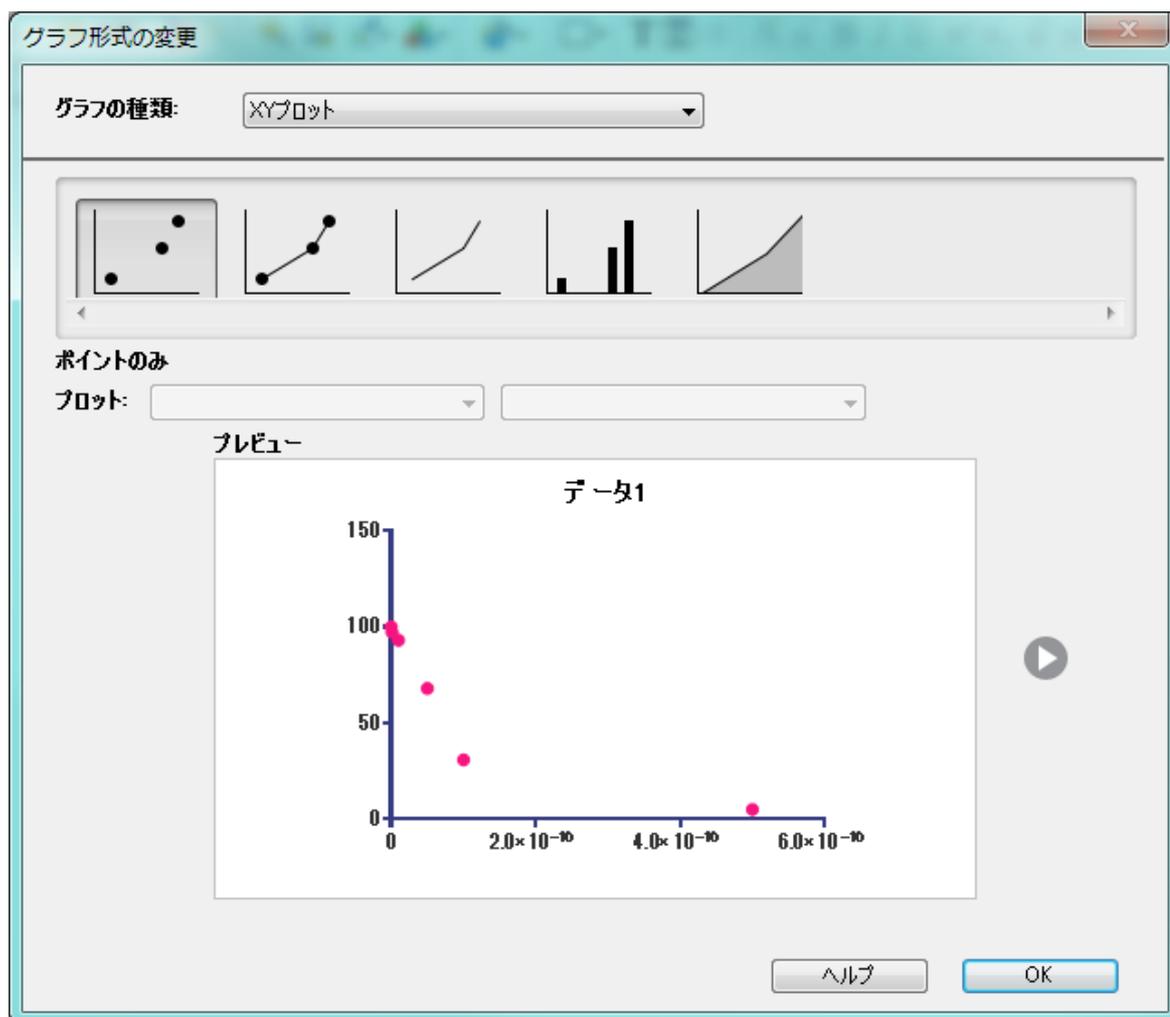
	X	Y
1	1e-014	100.0
2	1e-012	97.2
3	1e-011	93.1
4	5e-011	67.9
5	1e-010	30.7
6	5e-010	4.8
7		36.0
8		53.0
9		78.0
10		90.0

▼ データテーブル      »

    📊 データ1

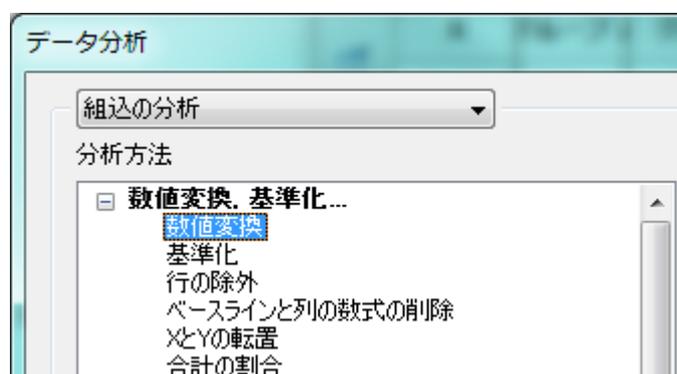
    ⊕ 新しいデータテーブル...

ナビゲーターのグラフセクションをクリックすると、グラフ形式の変更ダイアログが開きます(これは初回だけです)。そこで、グラフアイコン **ポイントのみ/Points only** を選択し **OK** ボタンをクリックします。

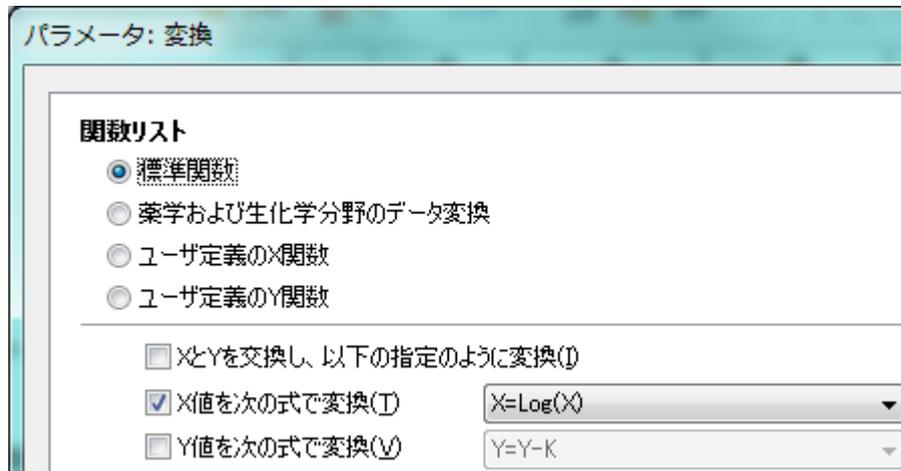


## 2.2 X値の対数変換

分析/Analyze ボタン  をクリックします。数値変換、基準化.../Transform, Normalize... から 数値変換/Transforms を選び OK ボタンをクリックします。



**パラメータ: 変換/Parameters: Transforms** ダイアログでは **X値を次の式で変換 X=Log(X)/Transform X values using X=Log(X)** を選択します。このダイアログの下側にある **結果の新しいグラフを作成/Create a new graph of the results** オプションを選択します。



**OK** ボタンをクリックすると、Prism は次に示すような、X列を対数変換した結果シート(変換 -- データ1)を表示します。

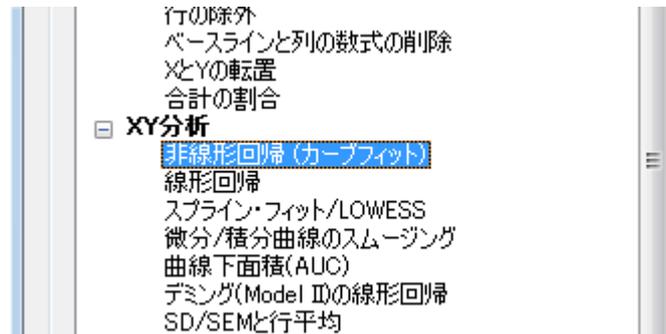
	X	Y
1	-14.000	100.000
2	-12.000	97.200
3	-11.000	93.100
4	-10.301	67.900
5	-10.000	30.700
6	-9.301	4.800
7		36.000
8		53.000
9		78.000
10		90.000

▼ 結果  
 変換 -- データ1

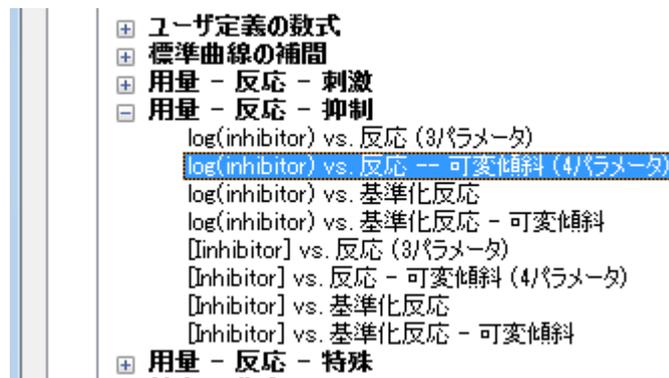
ナビゲーターで対応する **グラフ/Graphs** セクションタブをクリックします。X値が対数変換されたグラフが表示されます。

## 2.3 分析とカーブフィット

分析/Analyze ボタン  をクリックします。XY分析/XY analyses の項目から **非線形回帰 (カーブフィット)/Nonlinear regression (curve fit)** を選択し OK ボタンをクリックします。



次に開かれた **パラメータ: 非線形回帰/ Parameters: Nonlinear Regression** ダイアログで、**用量反応 --抑制/Dose-response - Inhibition** を選択します。リストから **log(inhibitor) vs. 反応 -- 可変傾斜/ log(inhibitor) vs. response -- Variable slope** を選びます。



質量作用則に従う1サイト競合結合の系では、一般的にシグモイダルモデルを利用します。もちろん、『16 : ユーザ定義関数によるフィッティング』で解説するユーザ定義関数やキュービックスプラインやLOWESSモデルも利用できます。しかし、後者の場合はご存知のように特定の関数式でフィットするのではなく、複数の関数を連結するものです。

この例題では独立変数である濃度を逆算する訳ですから、**補間/Interpolate...標準曲線から不明点を補間する/Interpolate unknowns from standard curve** のオプションを選択します。

補間

標準曲線から不明点を補間. 信頼区間:

なし ▾

次に **範囲/Range** タブを表示します。**最小のX値/Minimum X value** の項目で **曲線の開始位置 X=/Start the curve at X = -12** と設定します。ゼロと仮定した値の前で曲線を終端させます。

モデル 手法 比較 制約 初期値 **範囲** 出力 信頼区間 診断 フラグ

指定したX範囲の外側にあるポイントを無視する

Xが次の値より小さい場合フィットしない

Xが次の値より大きい場合フィットしない

**曲線の設定**

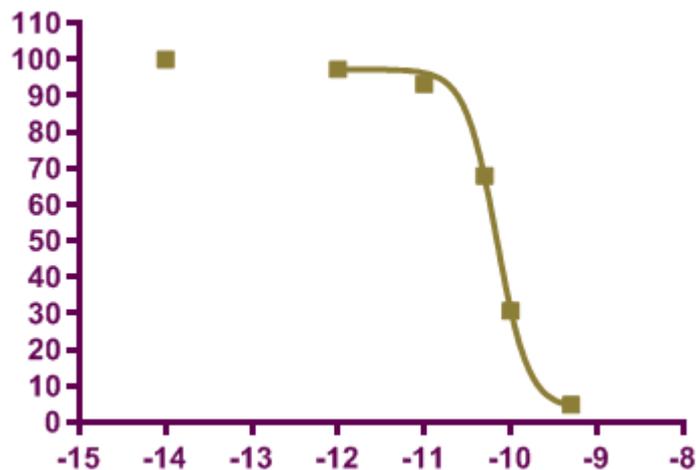
最小のX値:  自動的に選択  曲線の開始位置 X =

最大のX値:  自動的に選択  曲線の終了位置 X =

曲線を形成するポイント数:

ここでは X = -14における100%結合の状態を表示しないようにします。もちろん、X = -14のポイントを「0」で置換し、軸破断を利用しても問題はありません。この操作に関する詳細は『13：用量反応データの分析』の『濃度ゼロのコントロールポイントを作成する』をご参照ください。

**OK** ボタンをクリックしてパラメータダイアログを閉じます。Prismはフィット曲線を描画し、パラメータを **結果/Results** シートに出力します。



## 2.4 「未知」の値を求める

分析結果を示す **Nonlin fit of Transform of Data 1** シートのサブシート **Table of results** にはRIAに関する様々な情報が出力されています。ここでは、補間計算の結果を示す **補間したX値/Interpolated X values** シートに注目してください。

▼ 結果

変換 -- データ1

非線形フィット -- 変換 -- データ1

データシートには補間計算によって求めたX値がY値とともに算出されています。もちろん、対数としての値です。

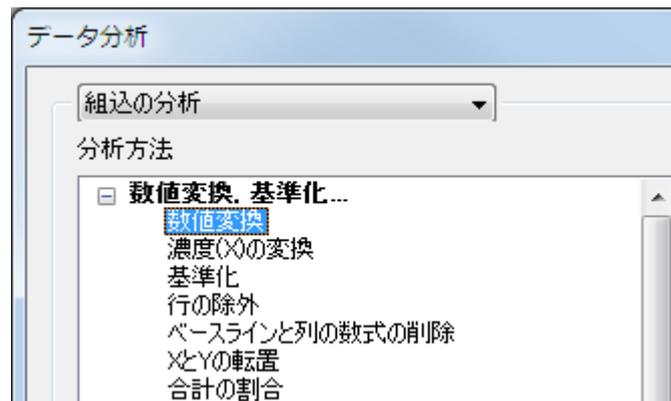
	X	A
	X (補間値)	データセット-A (入力値)
	X	
1	-10.045	36.000
2	-10.182	53.000
3	-10.410	78.000
4	-10.617	90.000

Y 値として繰り返しのある実験データが入力されている場合、Prism は繰り返しのあるデータの平均値に対するX値と、個別のデータ列に対するX値の両方を補間計算機能によって算出します。

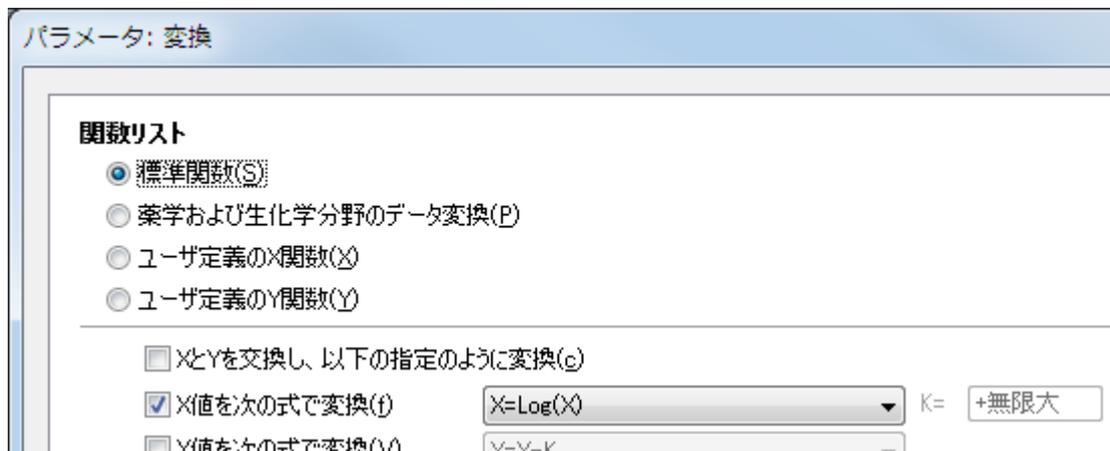
結果の表 × 補間したY値 × 補間したX値 ×

RIA/ELISA データをプロットしたり、分析する場合、片対数形式で表現するほうが便利ですが、実数で表記したほうが値を直感的に把握できます。**補間したX値/Interpolated X values** シートを表示した状態で、**分析/Analyze** ボタン

**分析** をクリックします。**数値変換、基準化.../ Transform, Normalize...** から**数値変換/Transforms** を選び **OK** ボタンをクリックします。



**パラメータ: 変換/Parameters: Transforms** ダイアログで **X値を次の式で変換/Transform X values using** をチェックしてドロップダウンリストから **X=10<sup>X</sup>** X を選び、**OK** ボタンをクリックします。



Prism は X 値が濃度として表されている別の **結果/Results** シートを作成します。次に示す図では別の列見出しを入力し、数値形式は **変更/Change... 小数点/Number**

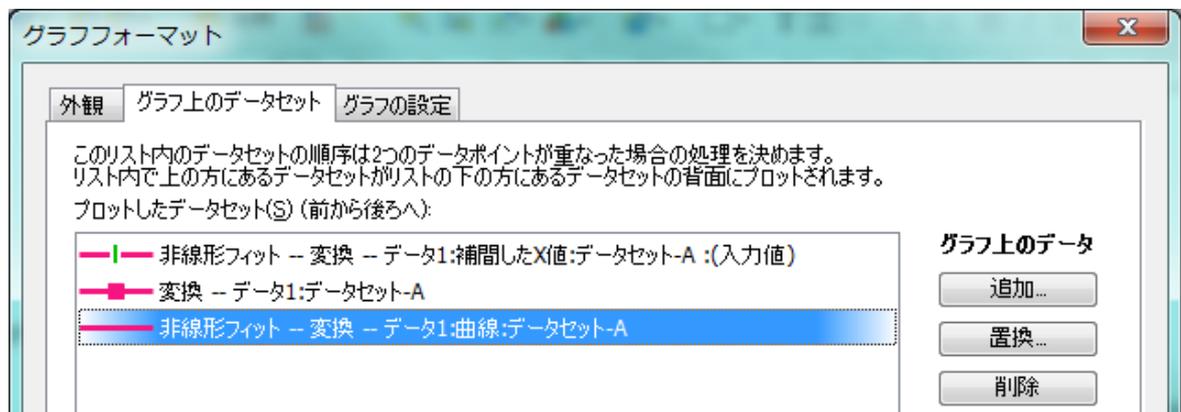
**Format...** で変更しました。数値形式は、ツールバーで **分析/Analysis** の  アイコンをクリックするか、変更したい数値を選択し、マウス右ボタンをクリックし、表示されるメニューから **数値表示形式/Decimal Format...** を選択することでも変更可能です。

Concentration	Binding
X	Y
9.024e-011	36
6.580e-011	53
3.893e-011	78
2.415e-011	90

## 2.5 「未知」の独立変数をグラフにプロットする

Prismはデータシート上のデータを自動的にグラフ化します。ここでは、補間計算したデータをグラフ化の対象に加えて、プロットします。

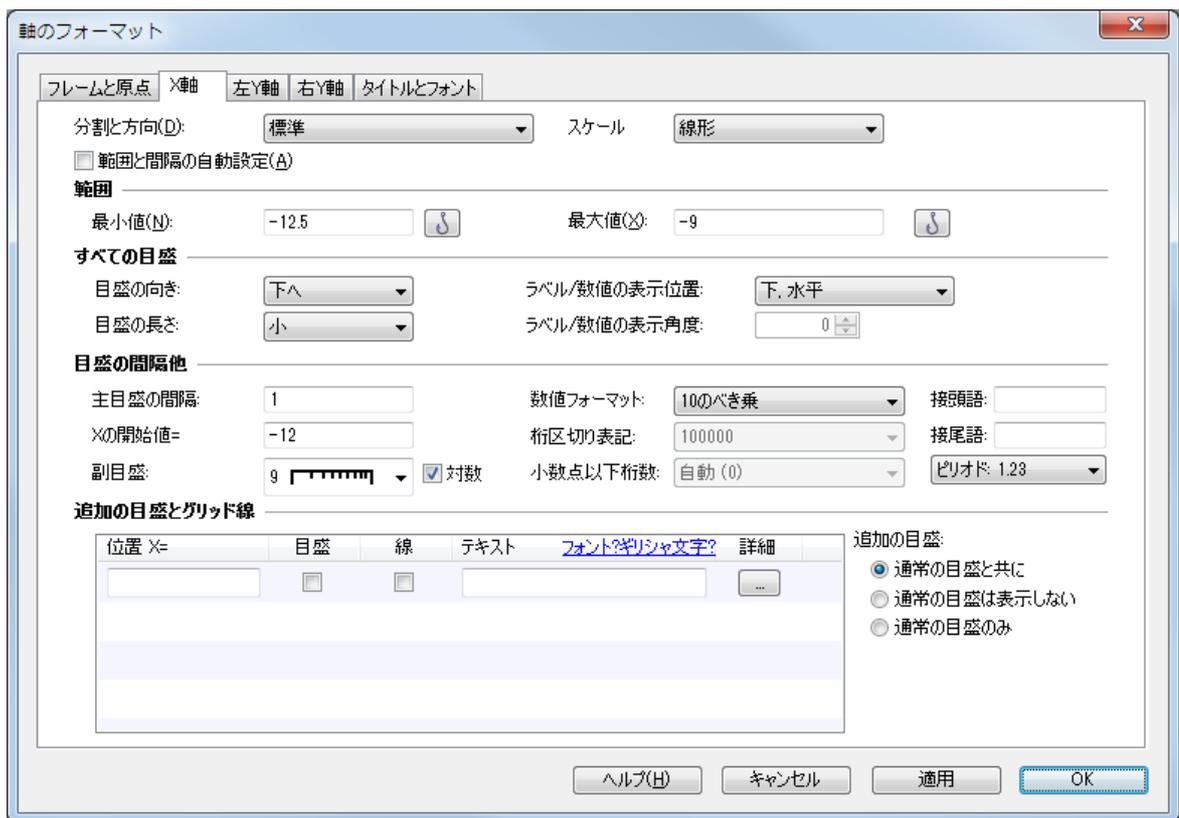
**変換 -- データ1/Transform of Data 1 graph** のグラフを表示します。**変更/Change... データセットの追加/Add Data Sets...** と操作します。あるいは、グラフをダブルクリックし、**グラフフォーマット/Format Graph** ダイアログを開き、**グラフ上のデータセット/Data Sets on Graph** タブで **追加/Add** ボタンをクリックします。次に **グラフに追加するデータセット/Add Data Sets to Graph** ダイアログから補間計算されたデータの含まれる **補完したX値/Interpolated X values** を選択します。**OK** ボタンをクリックしてグラフを表示します。未知の独立変数が、最初にプロットされたデータとは異なる記号で表示されます。



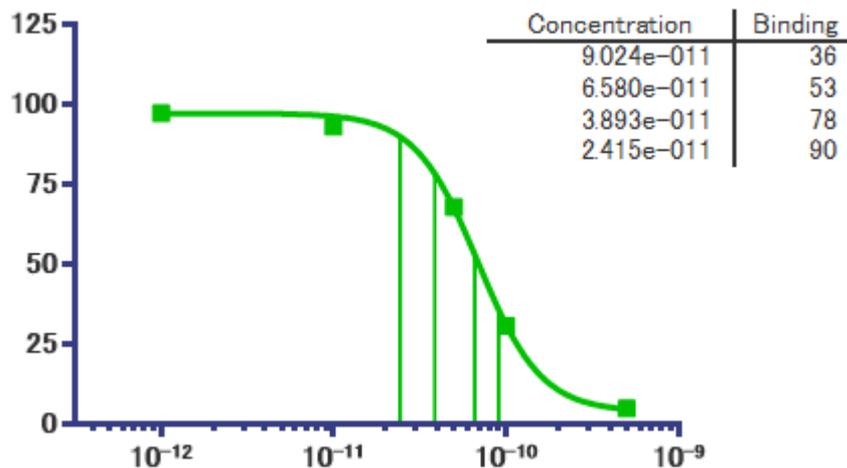
補間計算によって求めた値をX軸に対する垂線で表示してみましょう。**変更/Change** ボタンをクリックし、**シンボルとグラフ線/Symbols & Lines...** を選び、あるいは、グラフをダブルクリックし、**グラフフォーマット/Format Graph** ダイアログを開きます。**データセット/Data set** ドロップダウンリストから **補間したX値/Interpolated X values** を選択します。**シンボルの表示/Show symbols** のチェックを外し、**棒/スパイク/ドロップライン表示/Show bars/spikes/droplines** にチェックを入れ、**幅/Width** は **1** とし、**枠線の色/ Border Color** を白色に、**枠線の太さ/ Border Thickness** を **なし/None** とします。

## 2.6 グラフの仕上げ

X軸をダブルクリックし、ダイアログの **X軸/X axis** タブを表示します。軸スケールは **線形/Liner** のままにして、**対数に変換した値のままデータを表示** します。また、軸の値が対数であることを明確に示すために目盛ラベルの表示形式は **10のべき乗/Power of 10** に変更します。軸目盛は自動的に対数形式に代わります。



詳細な編集方法は割愛しますが、最終的に次のようなグラフになるよう、編集してください。グラフ上の表は **結果/Results** シートから貼り付けたものです。方法は既に説明したように目的の箇所を選択して **編集/Edit...** **コピー/Copy** と操作し、グラフ上へ **編集/Edit...** **テーブルの貼り付け/Paste Table** コマンドで貼り付けます(あるいは、Ctrl+CとCtrl+V)。表の位置はドラッグ操作で自由に決められます。



# 索引

## - E -

ELISA 4

## - R -

RIA 4