



TDAS/UDAS GUIによる操作 2

(データ解析、軸やラベルの変更方法等)

新堀 淳樹 (京大生存研)

内容

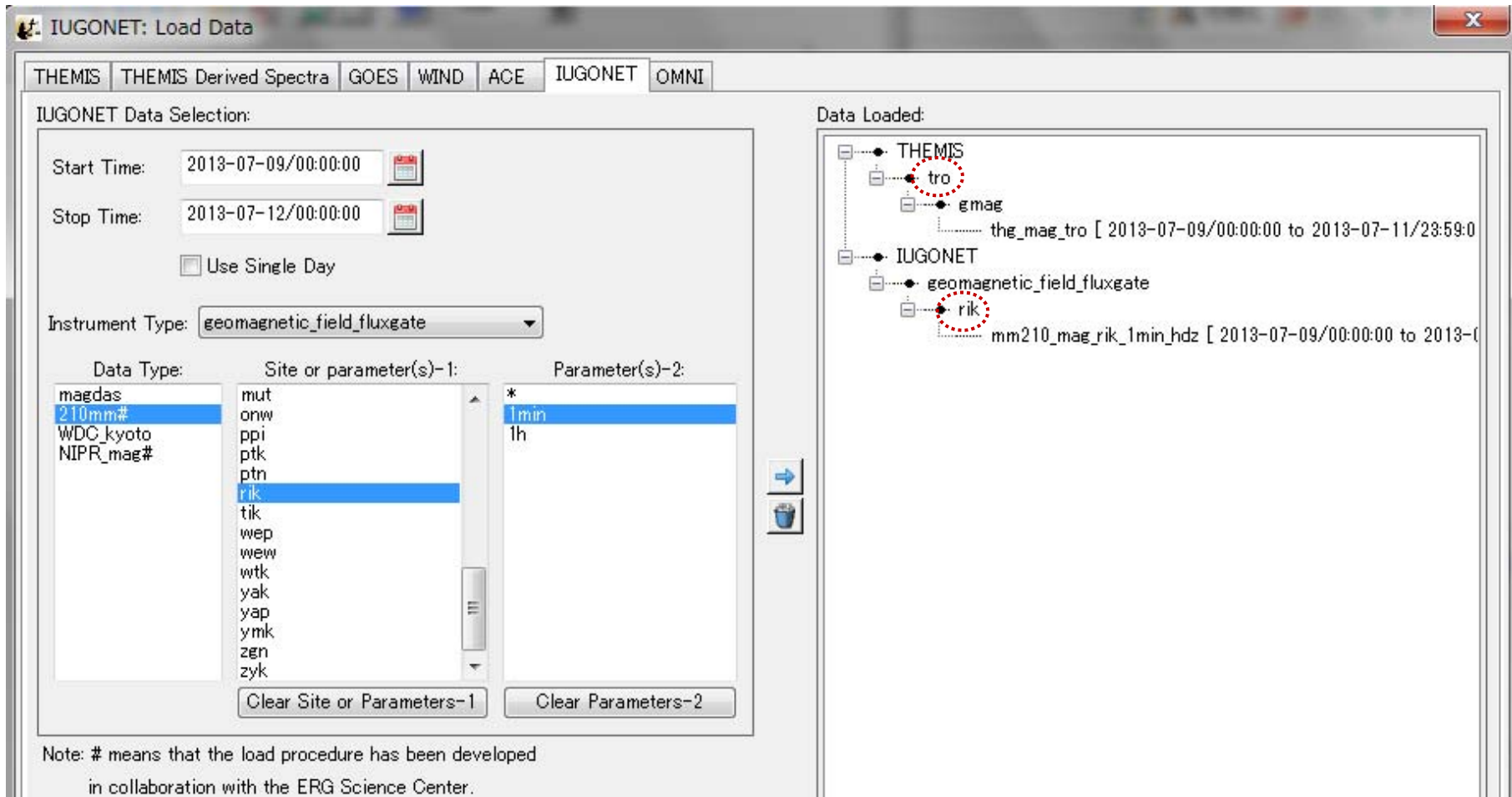
- 前編に引き続きTDAS/UDASのGUIツールの使い方
 - 軸や凡例等のラベルの変更
 - 簡単なデータ解析 (Analysis, Calculate)
 - IDL-VMの使い方
- 使用データ
 - 2013年7月9日00:00 UT ~ 7月11日23:59 UTの Tromso, Rikubetsuの地磁気データ

目的

- プロットをカスタマイズして論文にそのまま使用可能な絵を作成したり、データを使った簡単な演算・解析を行う方法を習得する。

プロットのカスタマイズ

横軸、縦軸、カラーバーの刻み(tick)、ラベル、文字フォントや色・大きさ、またプロット線の線種や色などを自由自在にカスタマイズ。データ解析によって作成したプロットをそのままpublication qualityの絵にすることができる！



IUGONET: Load Data

THEMIS | THEMIS Derived Spectra | GOES | WIND | ACE | IUGONET | OMNI

IUGONET Data Selection:

Start Time: 2013-07-09/00:00:00

Stop Time: 2013-07-12/00:00:00

Use Single Day

Instrument Type: geomagnetic_field_fluxgate

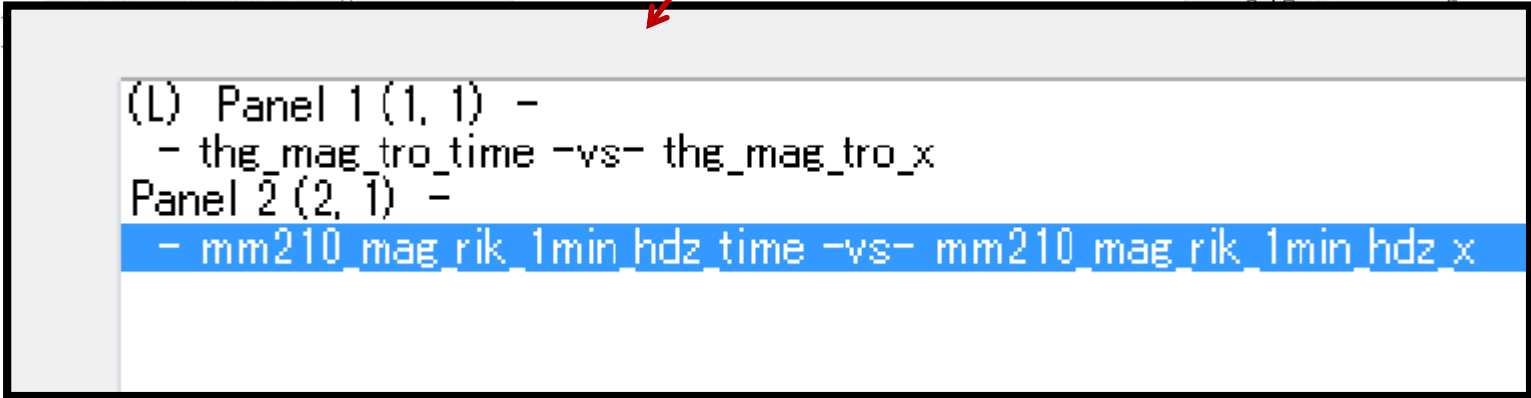
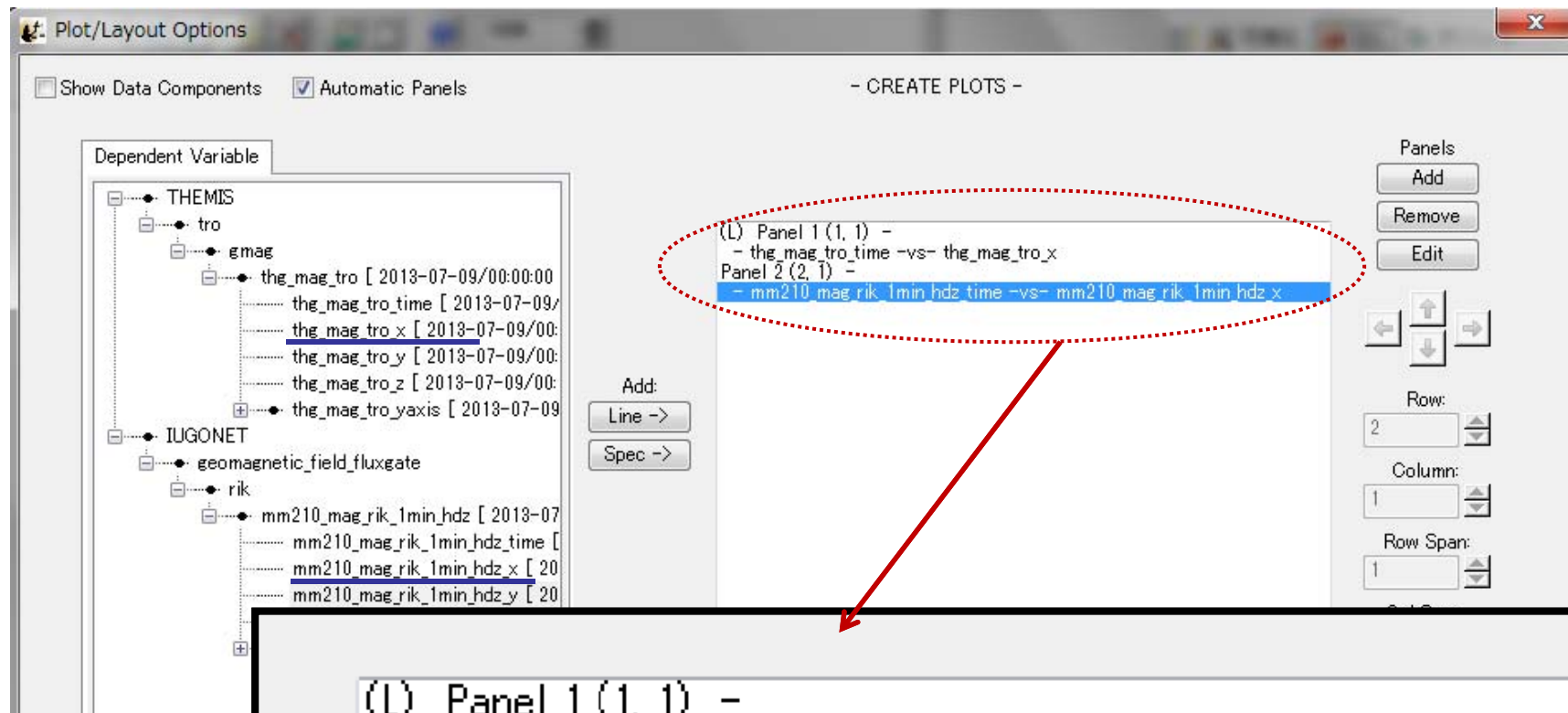
Data Type:	Site or parameter(s)-1:	Parameter(s)-2:
magdas	mut	*
210mm#	onw	1min
WDC_kyoto	ppi	1h
NIPR_mag#	ptk	
	ptn	
	rik	
	tik	
	wep	
	wew	
	wtk	
	yak	
	yap	
	ymk	
	zgn	
	zyk	

Clear Site or Parameters-1 | Clear Parameters-2

Data Loaded:

- THEMIS
 - tro
 - gmag
 - the_mag_tro [2013-07-09/00:00:00 to 2013-07-11/23:59:00]
- IUGONET
 - geomagnetic_field_fluxgate
 - rik
 - mm210_mag_rik_1min_hdz [2013-07-09/00:00:00 to 2013-07-11/23:59:00]

- 指定期間のTromso(tro), Rikubetsu(rik) 地磁気データが読み込まれた状態にする (Rikubetsu のデータは1分値(1min) のみでok)



- **thg_mag_tro_x** および **mm210_mag_rik_1min_hdz_x** を並べてプロットした状態にする
- 次のような画面が出ていればok

プロット的时间幅を変える 1

このアイコンをクリックすることでプロット的时间幅を変更できる



時間幅を縮める(短い時間幅をプロット)



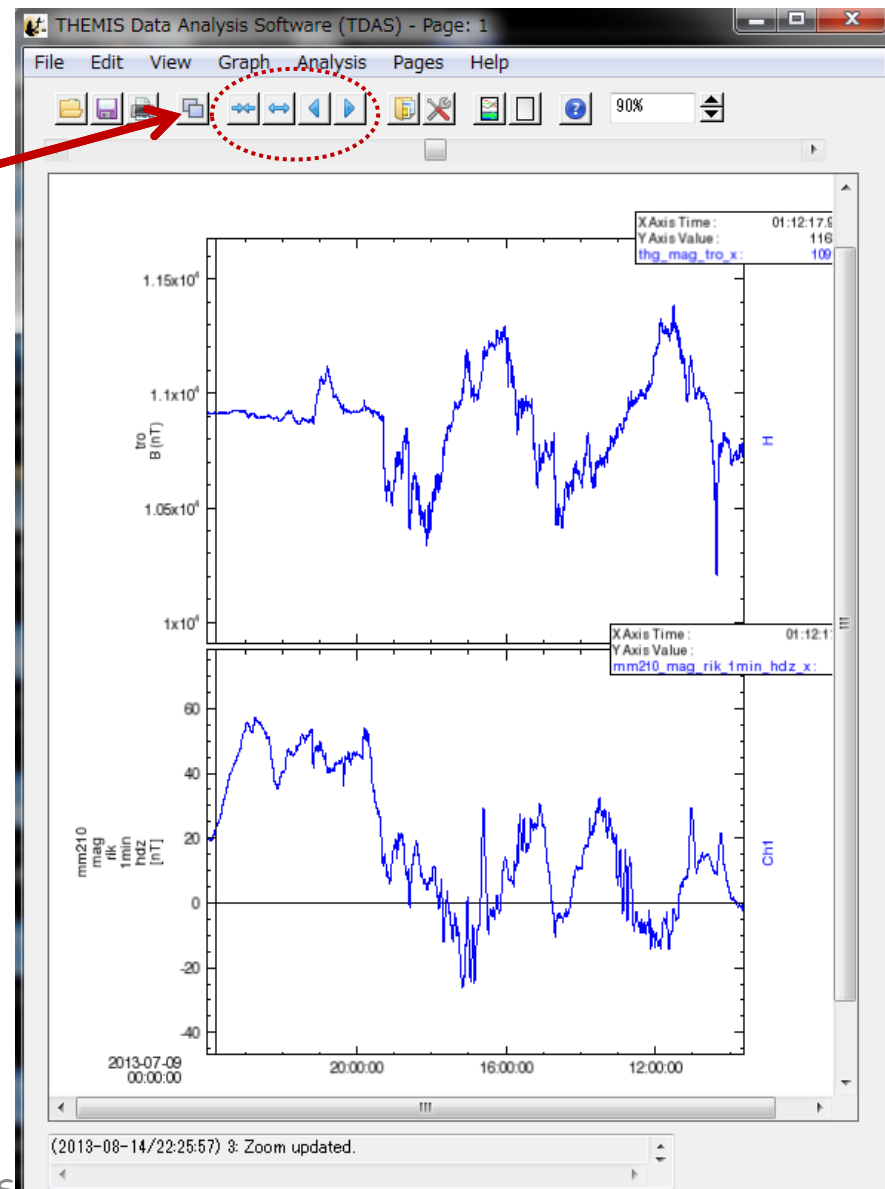
時間幅を拡げる(長い時間幅をプロット)

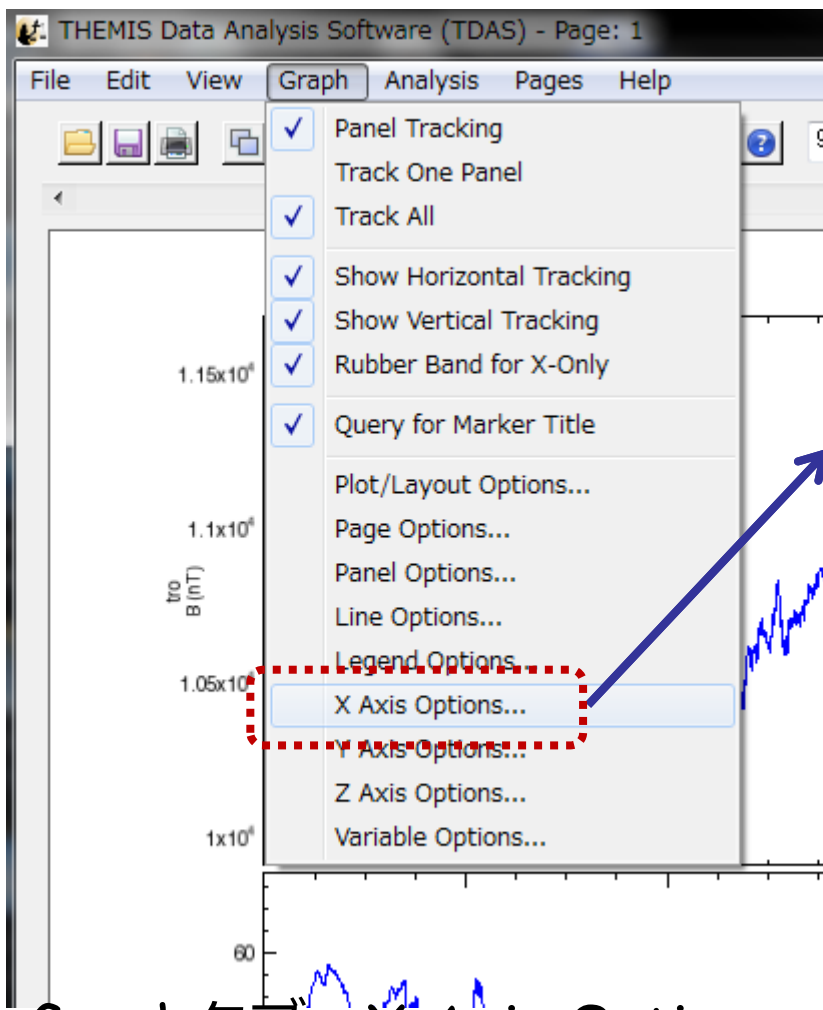


プロット时间幅を前にずらす



プロット时间幅を後ろにずらす





X Axis Options

Range Ticks Grid Annotation Title Labels

Panel: (L) Panel 1 (1, 1) -

Range Options:

- Auto Range
- Fixed Min/Max

Auto Range:

Range Margin (%): 0

Bound autoscaling range

Scaling:

- Linear
- Log 10
- Natural Log

Fixed Min/Max:

Min: 2013-07-09/00:00:00.000

Max: 2013-07-12/00:00:00.000

Is Time

Fixed Min/Maxを選択

Min, Max にそれぞれ
2013-07-09/00:00:00
2013-07-12/00:00:00
を入れて OK をクリック

OK Apply Apply to All Panels Cancel Save as Default

(2013-08-14/22:39:07) 1: *Panels Are Locked: Changes to range are only displayed for the lock

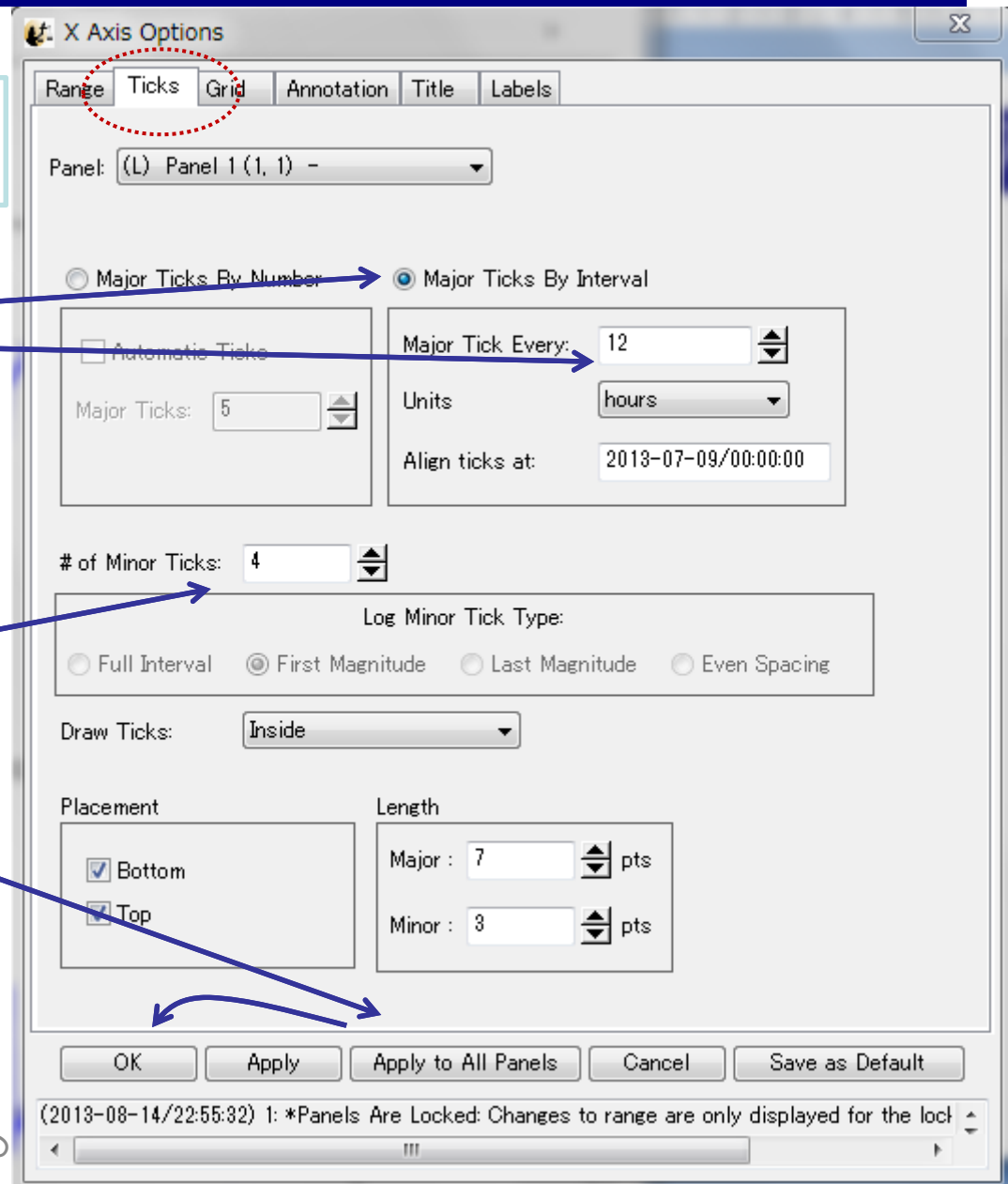
Graphタブ > X Axis Options
> Range で明示的に時間幅を
指定できる

Ticksタブで、プロットのTickを自由にカスタマイズできる！

Major Tick By Interval を選択、Major Tick Every を 12 hours とする

of Minor Ticks を 4 とする。
つまり 12 hourの中に 4本のMinor Tickが表示される

最後に "Apply to All Panels" → "OK" の順にクリックする



Annotationタブで、時刻のフォーマットを変更できる！

Annotation Format でプルダウンメニューの中から "mo:day:h:m" を選択

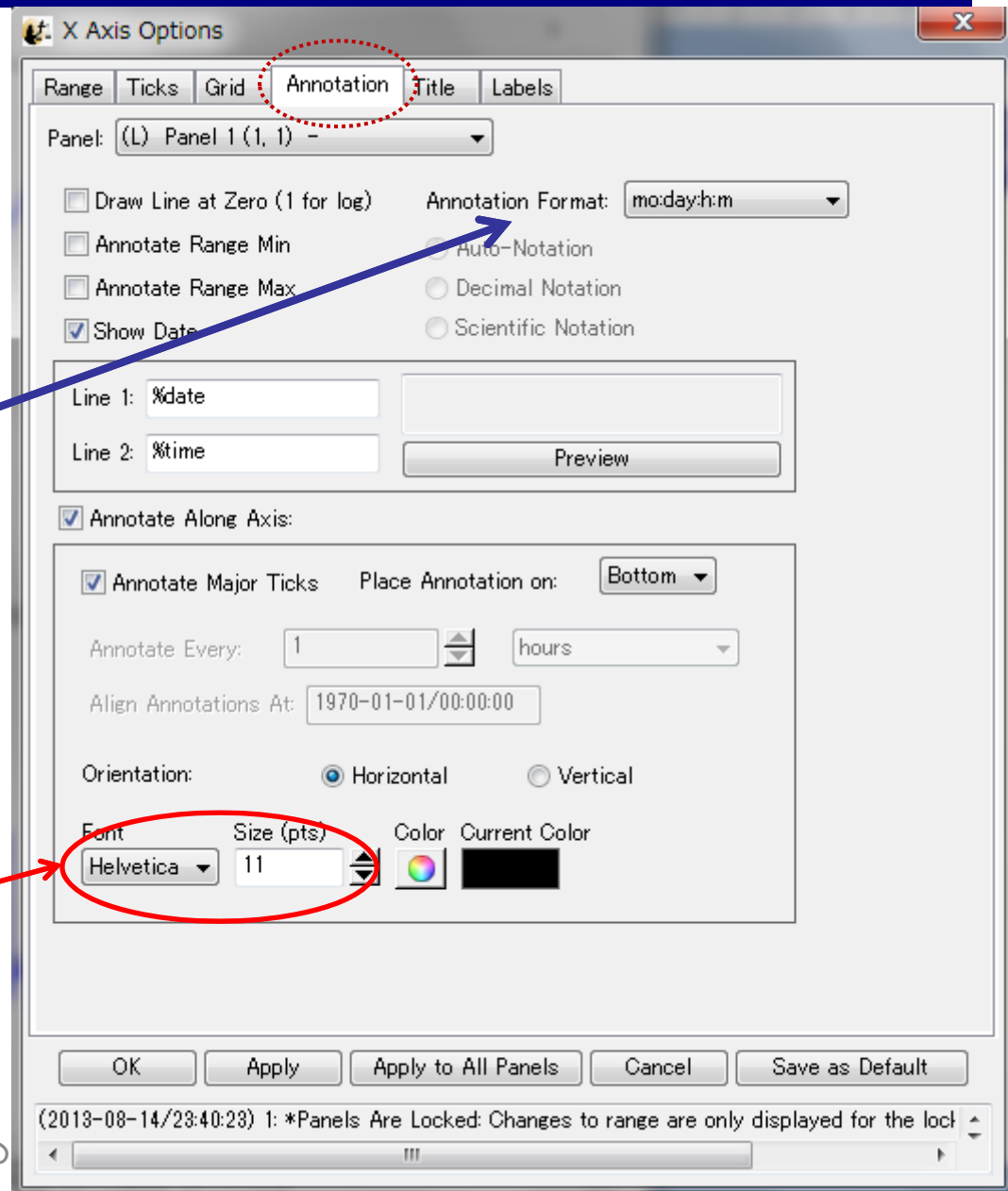
Apply to All Panels → OK とクリック

文字フォントの形式と大きさの変更したい場合、Fontでプルダウンメニューの中から好みの形式を選ぶ

Sizeから大きさを指定

選択可能な種類：

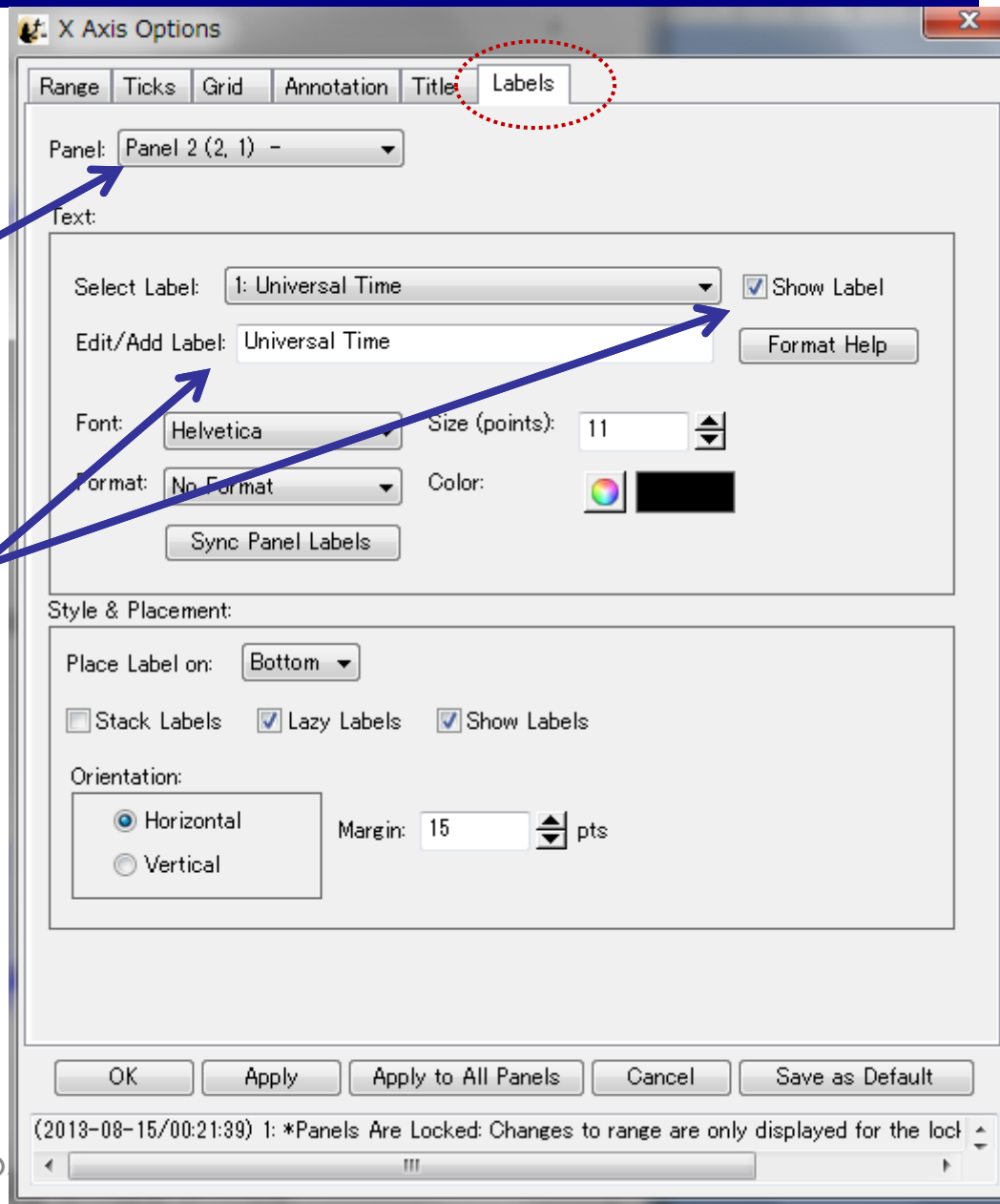
Courier, Helvetica, Times



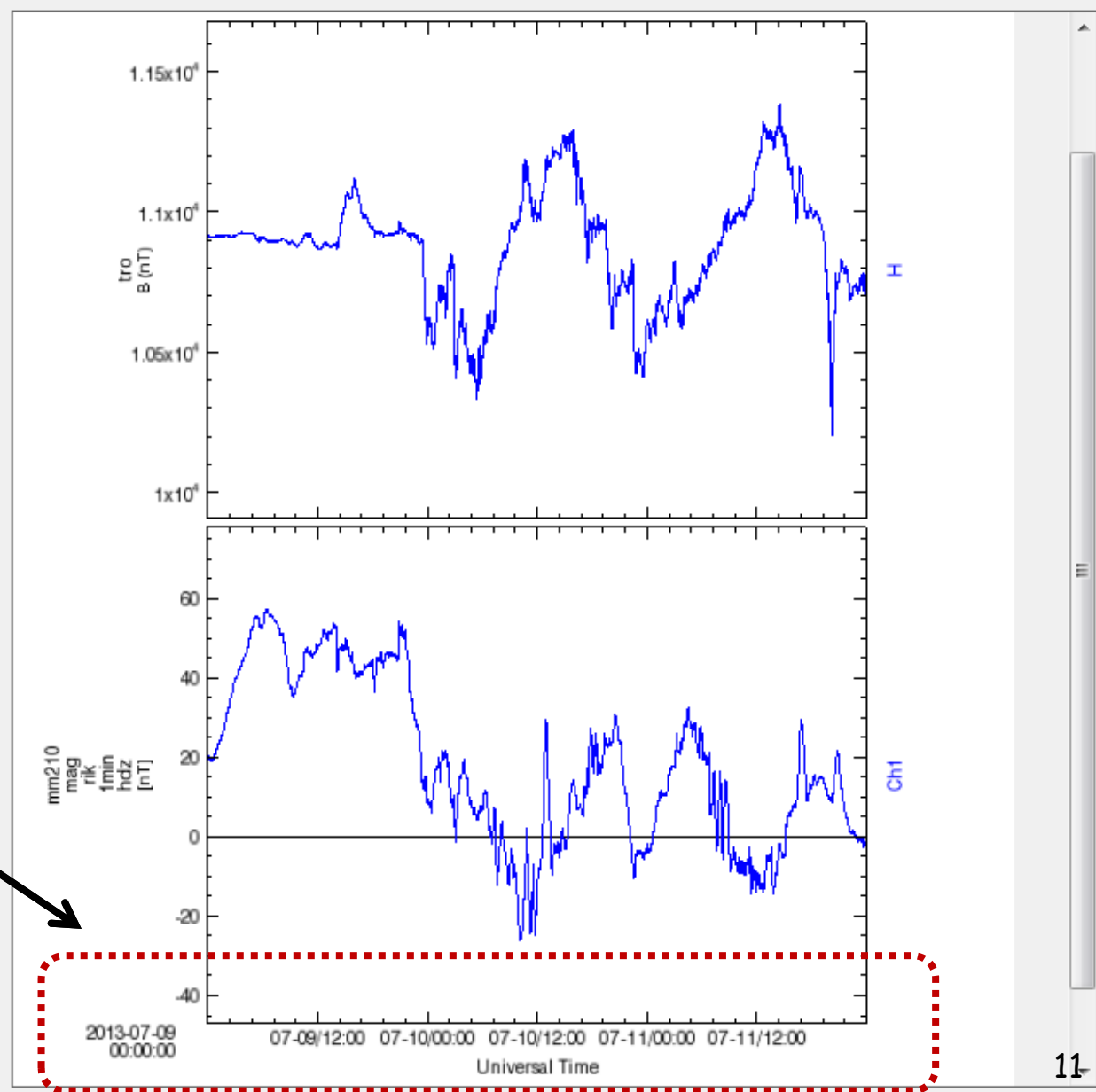
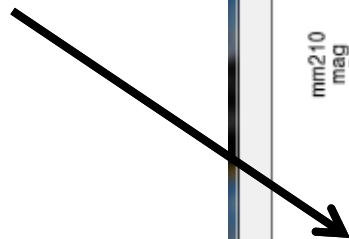
Labelsタブで、時刻軸(X軸)のラベルをカスタマイズ!

一番下のプロットパネルである Panel 2 を選択

Show Label にチェックして、Edit/Add Label: のところにテキストで Universal Time と入力
OK をクリック (Apply to All Panelsはクリックしない点に注意)

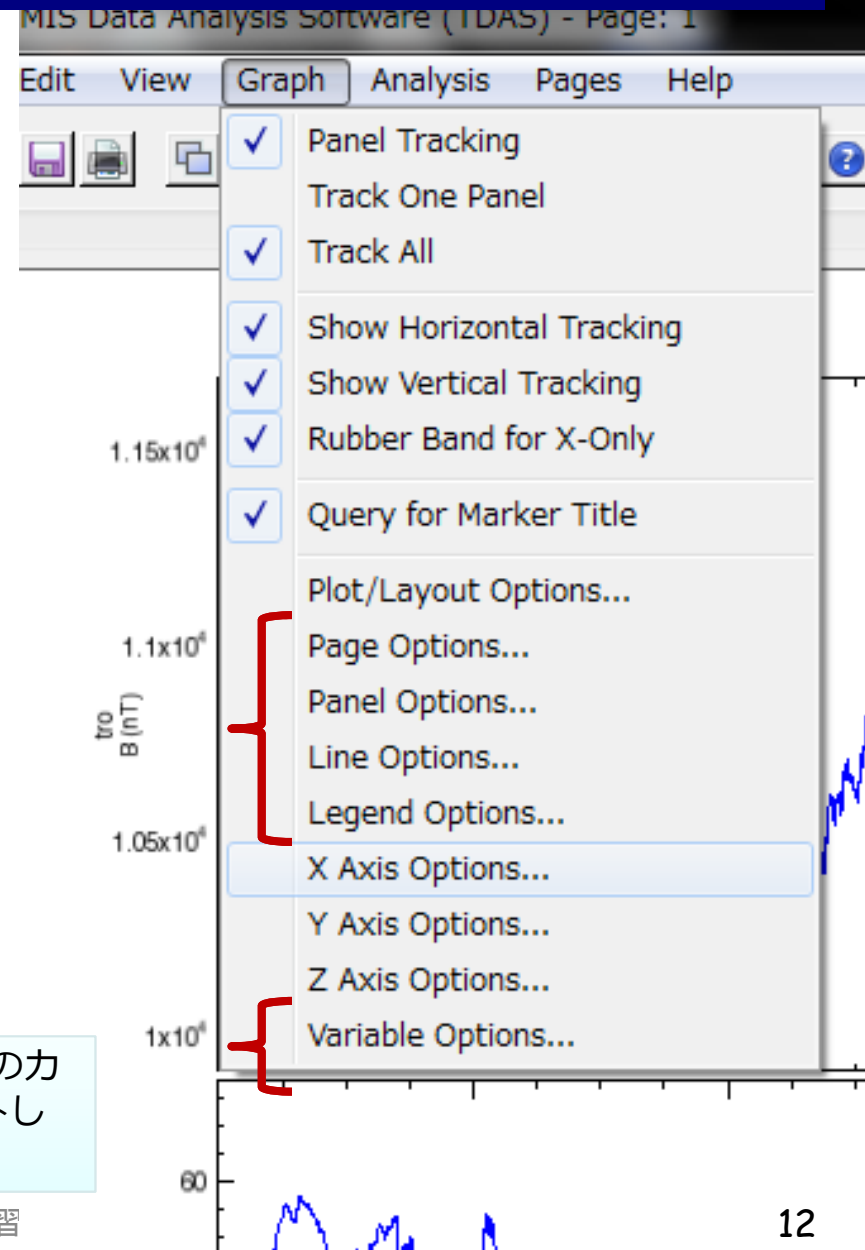


指定した通りの時間軸
軸になっていますか？



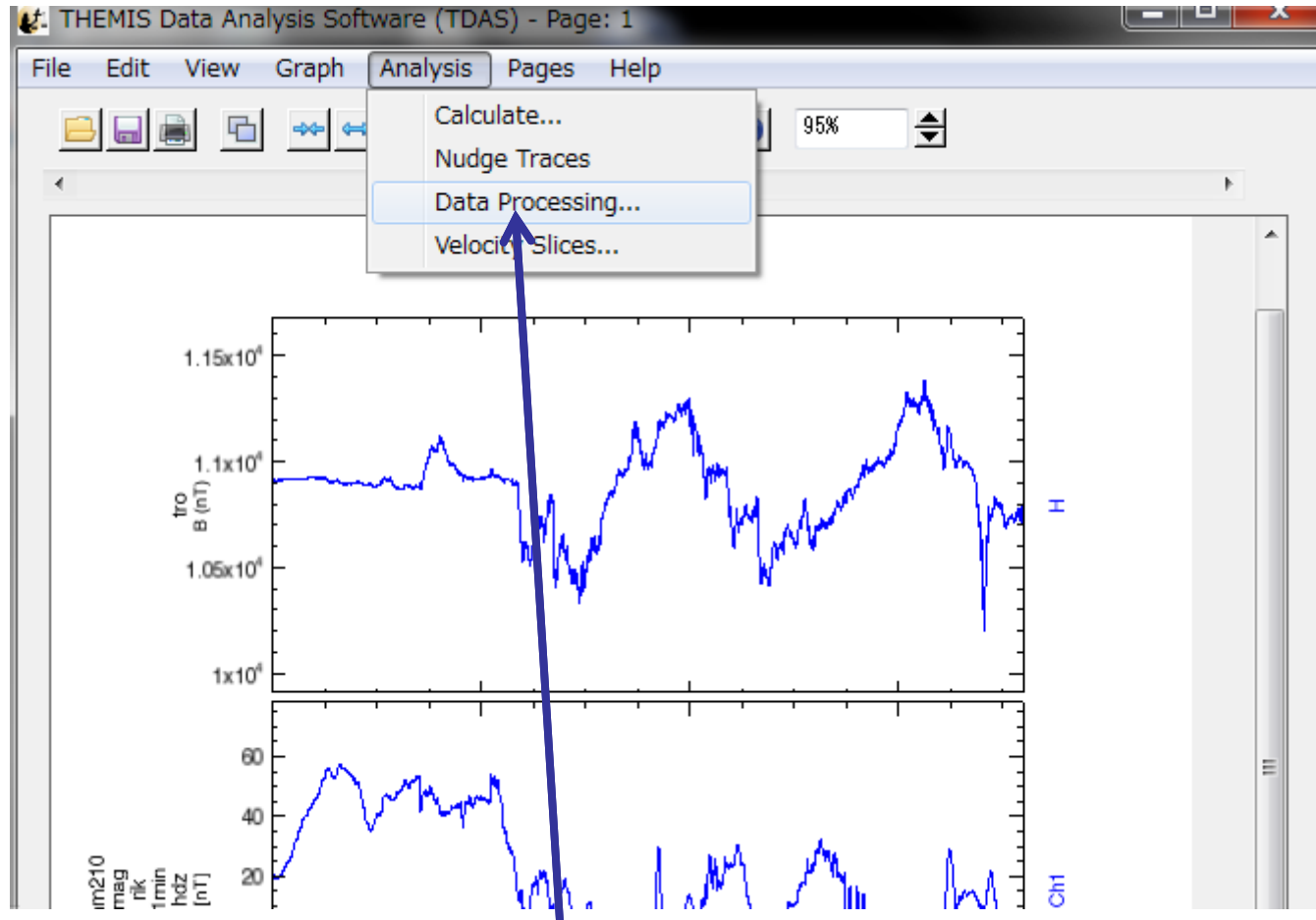
- Page Options...
 - スタックプロットのタイトルやマージン等を変更
- Panel Options...
 - スタックプロットの各プロットパネルのタイトルや色を変更
- Line Options...
 - 各プロットパネルの線種や色を変更
- Legend Options...
 - マウスマウスカーソルをプロット上に置いた時に現れる凡例表示のフォーマットを変更
- Variable Options...
 - プロット下部の時刻ラベルの下に、選択した変数の値を表示。例えば衛星位置座標など

X軸(時間軸)と同様に、**Y Axis Options**でプロットの縦軸のカスタマイズ、**Z Axis Options**でカラーコンターでプロットした際の**カラーバー**をカスタマイズできる



時系列データ解析(Data processing)

読み込んだ時系列データに対して、平均値を差し引く、移動平均を取る、ハイパス/ローパスフィルターをかける、欠損値を補間、時間微分を計算する、FFTやウェーブレット変換でダイナミックスペクトルを計算、などのデータ解析がGUI上で簡単にできる！



- **Analysis > Data Processing** をクリックするとData Processing ウィンドウが出る(次項へ)

The screenshot shows the 'Data Processing' window. On the left, a tree view under 'Loaded Data' shows a hierarchy: THEMIS (tro) -> gmag -> thg_mag_tr0 [2013-07-09/00:00:00 to 2013-07-11/23:59:59]. Below this tree are three icons: a right-pointing arrow, a left-pointing arrow, and a trash can. The right-pointing arrow is highlighted with a blue box and an arrow pointing to the 'Active Data' section. The 'Active Data' section shows 'thg_mag_tr0: 2013-07-09/00:00:00 to 2013-07-11/23:59:59'. To the right of the 'Active Data' section is a vertical list of processing functions: Subtract Average, Subtract Median, Smooth Data..., High Pass filter..., Block Average..., Clip..., Deflag..., Degap..., Interpolate..., Clean Spikes..., Time Derivative..., Wavelet Transform..., Power Spectrum..., Coordinate Transform..., Split Variable, and Join Variables... A blue arrow points from the 'thg_mag_tr0' text in the 'Active Data' section to the 'Subtract Average' button. At the bottom of the window, a status bar shows '(2013-08-15/02:24:53) 3: Variables set to active: thg_mag_tr0'.

1. thg_mag_tr0 クリックしてハイライトさせる

2. 右矢印をクリックすることで、処理の対象となるActive Dataに入る。右側にずらりと並んだ各種フィルター処理関数を使って、Active Dataにリストされたデータを加工できる

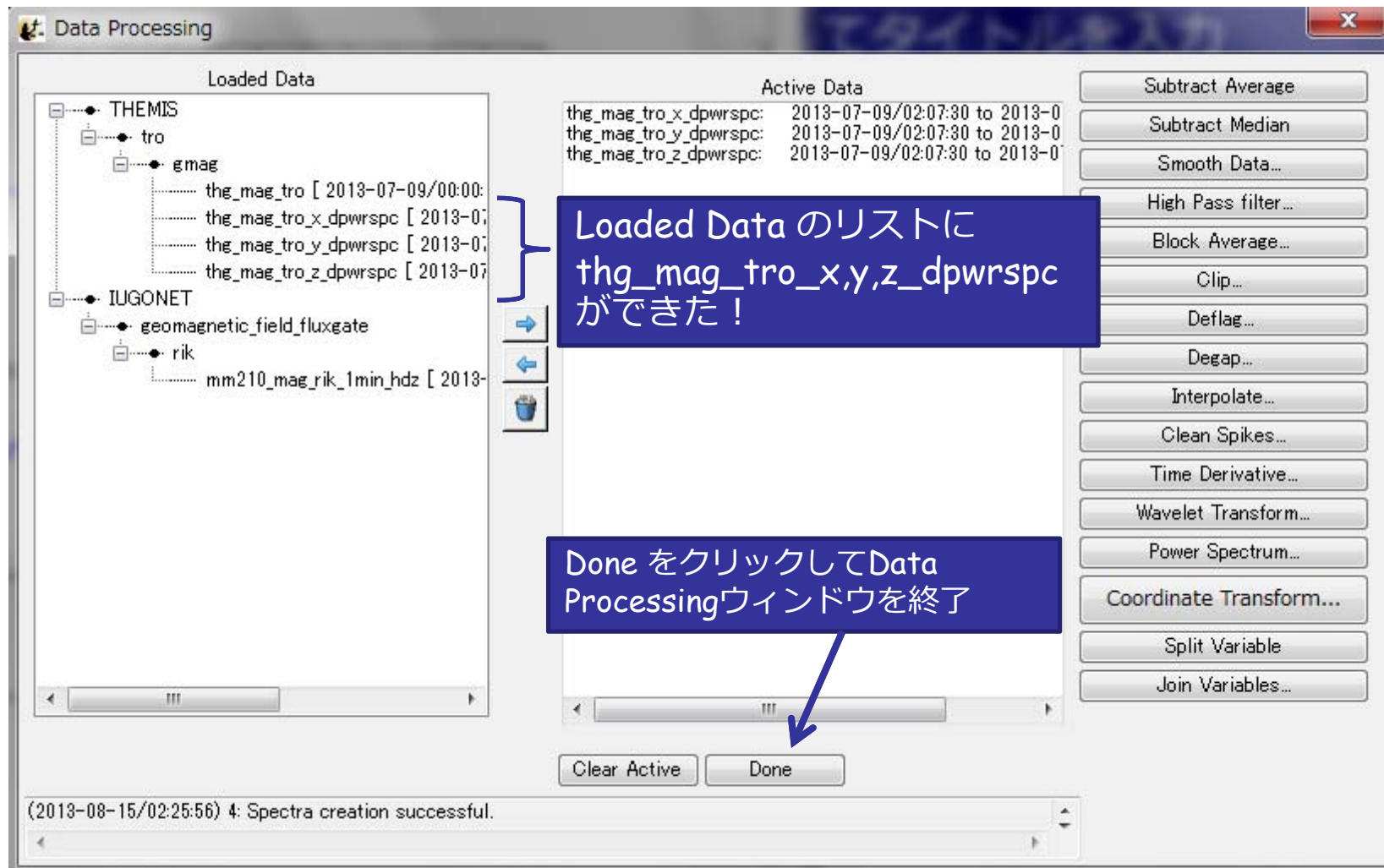
Data processingパネル

右欄の Power Spectrum... をクリック

Power Spectra Options パネルが出る。ここで周波数スペクトルを求める際の各種パラメータを指定できるが、今回はデフォルト値で、そのまま OK をクリックする。

thg_mag_tro のダイナミックスペクトルが計算される。

ここでは、FFTで地磁気変動のダイナミックスペクトルを求める



ここでは、FFTで地磁気変動のダイナミックスペクトルを求める

1. Graph > Plot/Layout Options をクリックしてこの Plot/Layout Options ウィンドウを出す

2. Add をクリックして Panel 3 を作る

3. thg_mag_tron_x_dpwrspc をクリックしてハイライトさせる

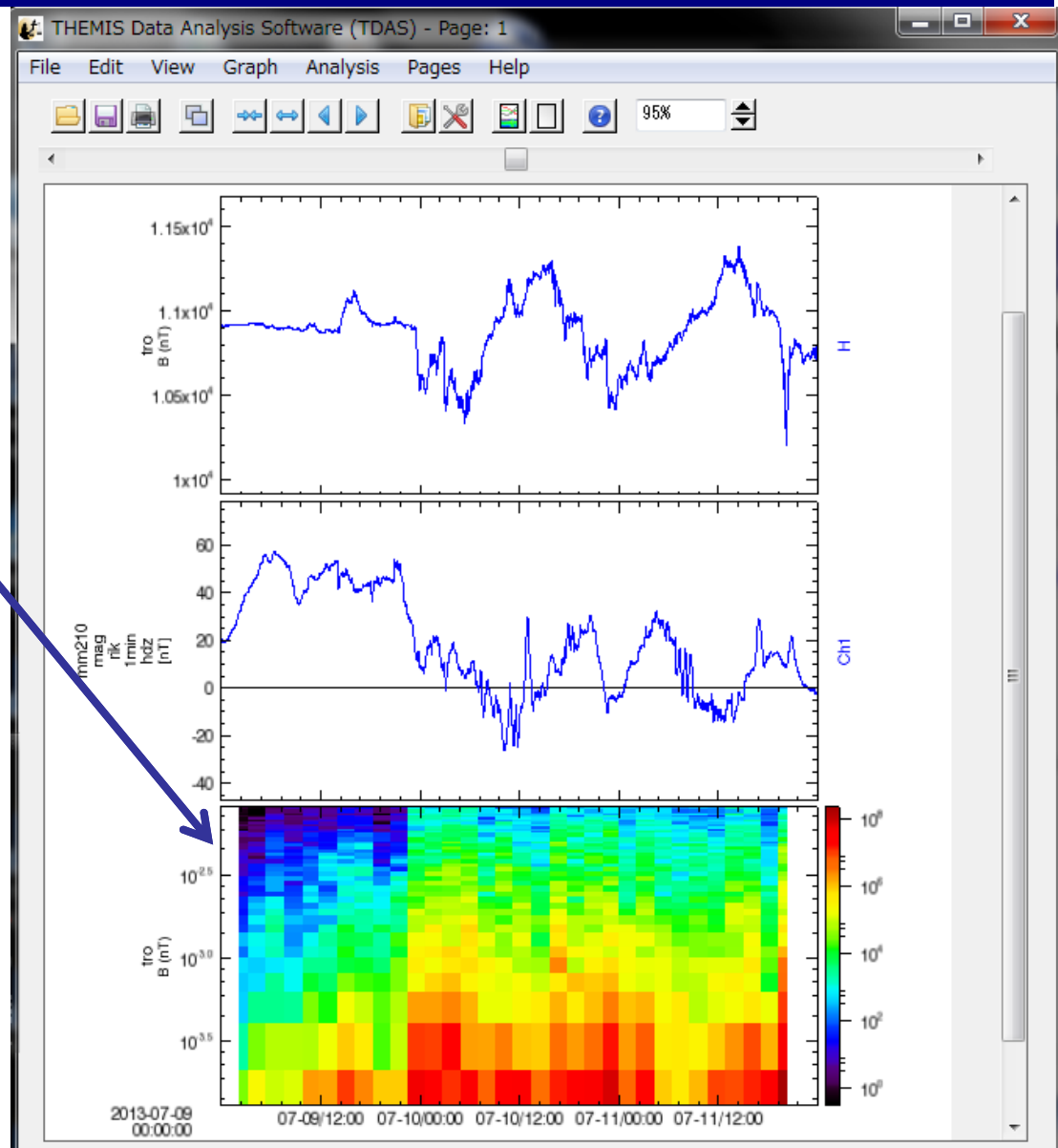
4. Spec → をクリック。thg_mag_tron_x_dpwrspc が Panel 3 に入る。
Spec だと、線プロットではなくカラーコンターとしてプロットさせる

5. OK をクリックすればプロットが作成される

後は新しいデータ変数も一緒にプロットしてやる。4. でSpecを使う以外はこれまでと同様。

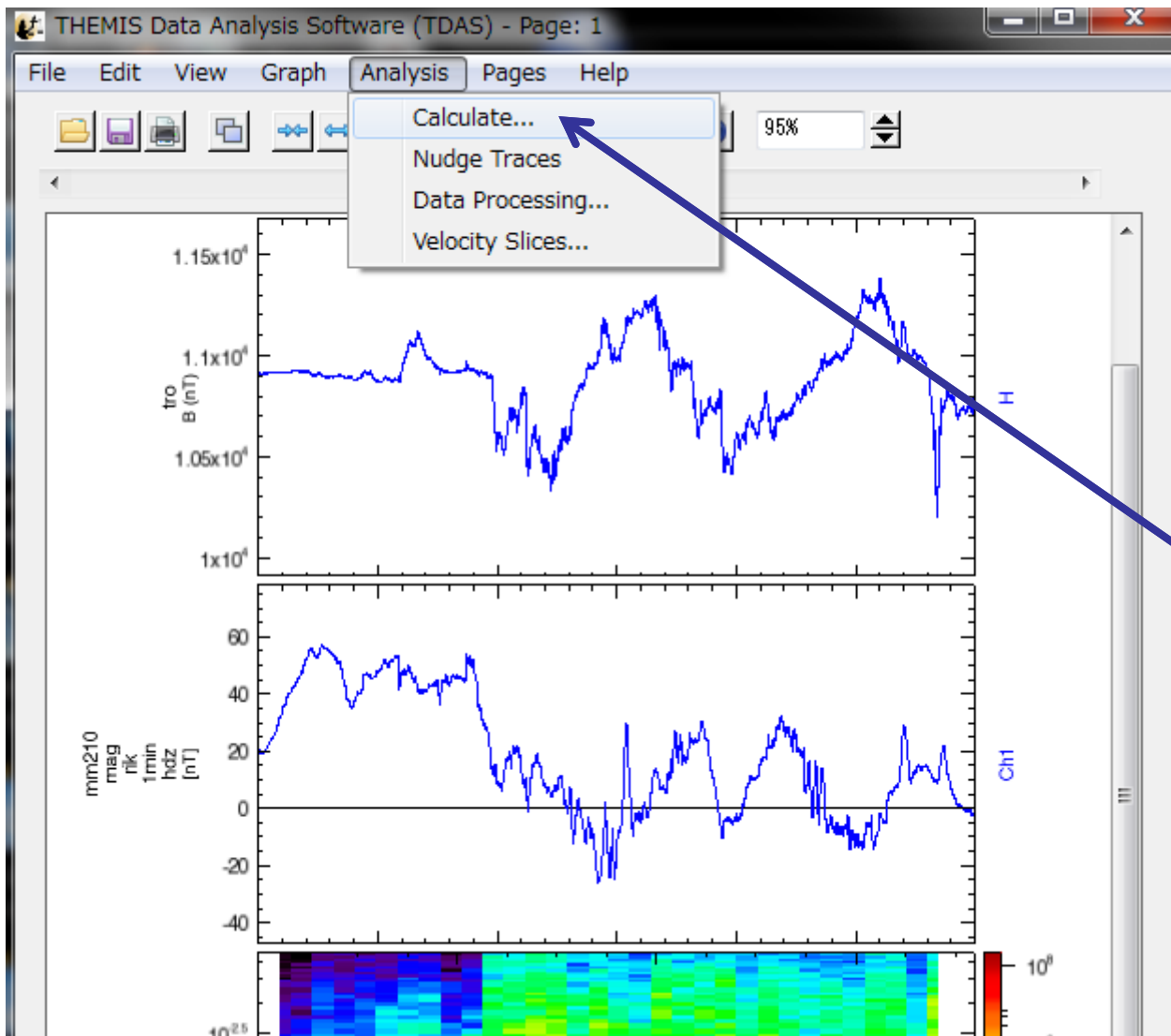
Tromsoの地磁気波形
(1番目のパネル) のダイ
ナミックスペクトル
が並べてプロットされ
た！

7月10日0時UT 辺りか
ら磁気嵐が始まると、
オーロラ帯のTromso
でも全周波数帯で振幅
が大きくなっているこ
とがわかる。



データ変数を使った演算 (Calculate)

読み込んだデータ変数に数学・統計関数を作用させたり、複数のデータ変数を組み合わせた演算で新しいデータ変数を作ったりできる！



読み込んだデータ変数に数学・統計関数を作ったり、複数のデータ変数を使った演算で新しいデータ変数を作ったりできる！

→ Calculate

ここに新しいデータ変数を作るための演算式を組んで、下の Run をクリックすれば演算が実行される

数式を組み立てるキャンパス

数式のマテリアル

ここでは、簡単な例としてRikubetsu地磁気のX成分とY成分の2乗和平方根 $\sqrt{X^2+Y^2}$ を計算してみる

Program: -scratch-

"mm210_mag_rik_1min_hdz_x"

数式キャンパスにデータ変数が挿入された!

データ変数は二重引用符 (") で挟むのがルール

2. 左矢印をクリック

Open Save Run Clear

1. Insert Variable: 中の mm210_mag_rik_1min_hdz_x をクリックしてハイライトさせる。_x, _y, _z などの各成分が出ていない場合は、左側の + をクリックする

"save" ボタンをクリックすれば、入力した数式をテキストファイルに保存できる

上記のような材料挿入のほか、キーボードで直接数式をタイプすることもできる。

"mm210_mag_rik_1min_hdz_xy" =
 $\text{sqrt}(\text{"mm210_mag_rik_1min_hdz_x"}^2 + \text{"mm210_mag_rik_1min_hdz_y"}^2)$

という数式を作る (改行なし、1行で)

The screenshot shows the 'Calculate' window in IUGONET. The 'Program' field contains the formula: `"mm210_mag_rik_1min_hdz_xy"=sqrt("mm210_mag_rik_1min_hdz_x^2+mm210_mag_rik_1min_hdz_y^2")`. The 'Insert Variable' list shows the variable `mm210_mag_rik_1min_hdz_xy` being added. The 'Insert Function' list includes `sqrt(x)`. The 'Insert Operator' list includes `+` and `*`. The 'Run' button is highlighted with a red dashed box. The 'Done' button is also highlighted with a red dashed box. The status bar at the bottom shows: `(2013-08-15/12:10:30) 29: Variable selected: mm210_mag_rik_1min_hdz_xy.`

1. 数式ができたなら、下の Run をクリックする

2. 演算結果の mm210_mag_rik_1min_hdz_xy が新しいデータ変数として現れた！

3. Done をクリックして Calculate ウィンドウを閉じる

Plot/Layout Options

Show Data Components Automatic Panels

- CREATE PLOTS -

Dependent Variable

- THEMIS
 - tro
 - emag
 - thg_mag_tro [2013-07-09/00:00:00
 - thg_mag_tro_x_dpwrspc [2013-07-0
 - thg_mag_tro_y_dpwrspc [2013-07-0
 - thg_mag_tro_z_dpwrspc [2013-07-0
 - IUGONET
 - geomagnetic_field_fluxgate
 - rik
 - mm210_mag_rik_1min_hdz [2013-07
 - mm210_mag_rik_1min_hdz_time [
 - mm210_mag_rik_1min_hdz_x [20
 - mm210_mag_rik_1min_hdz_y [20
 - mm210_mag_rik_1min_hdz_z [20
 - mm210_mag_rik_1min_hdz_yaxis
 - mm210_mag_rik_1min_hdz_xy [2013

Panel List:

- (L) Panel 1 (1, 1) -
- thg_mag_tro_time -vs- thg_mag_tro_x
- Panel 2 (2, 1) -
- mm210_mag_rik_1min_hdz_time -vs- mm210_mag_rik_1min_hdz_x
- Panel 3 (3, 1) -
- thg_mag_tro_x_dpwrspc_time -vs- thg_mag_tro_x_dpwrspc_yaxis -vs-
- Panel 4 (4, 1) -
- mm210_mag_rik_1min_hdz_xy_time -vs- mm210_mag_rik_1min_hdz_xy

Buttons: Add, Line ->, Spec ->

Panel Controls:

Buttons: Add, Remove, Edit

Row: 4

Column: 1

Row Span: 1

Col Span: 1

Rows Per Page: 4

Cols Per Page: 1

Variables: Add/Edit

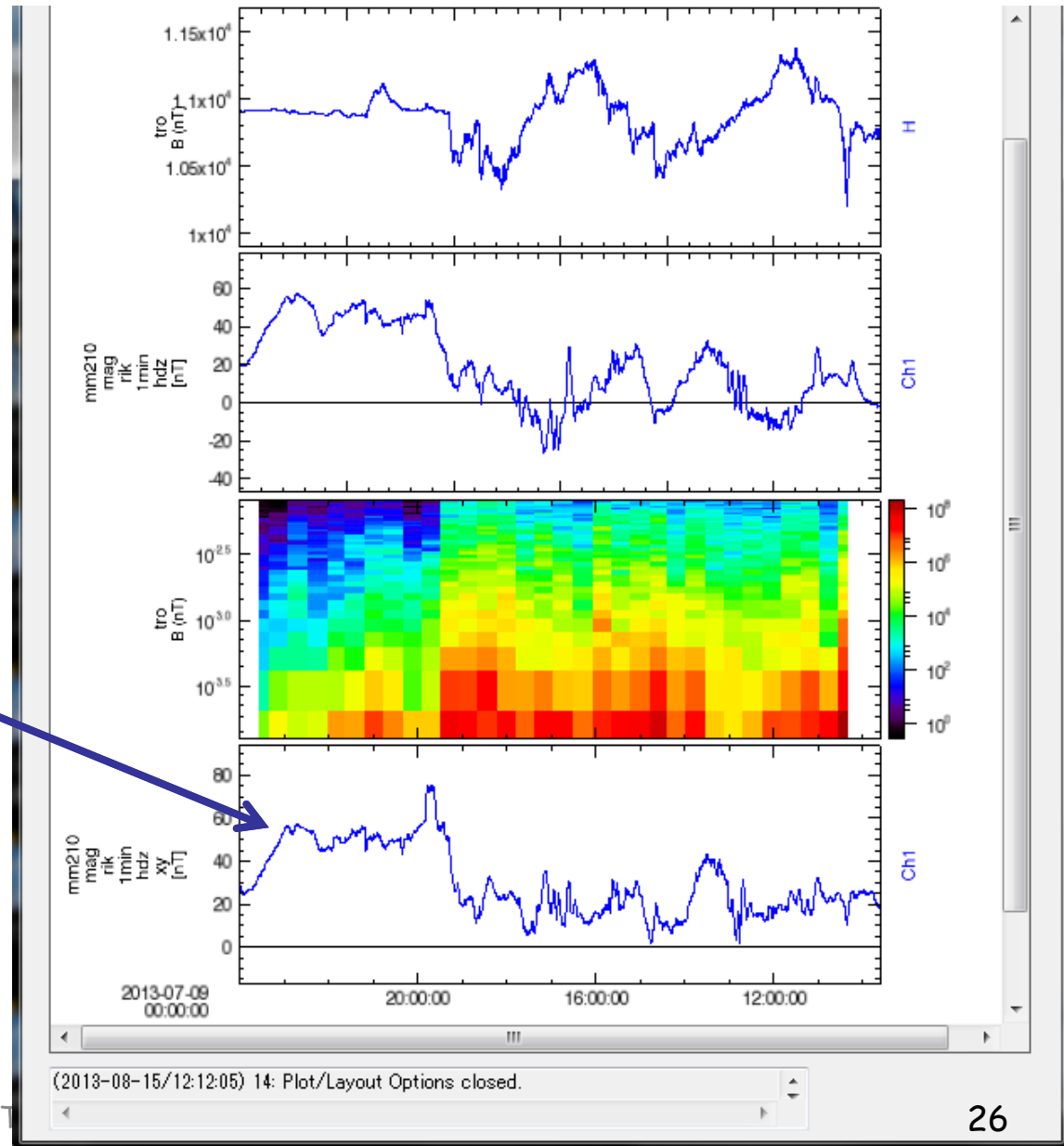
OK Apply Cancel

(2013-08-15/12:11:31) 3: Add Finished.

1) Add で Panel 4 を作って、2) mm210_mag_rik_1min_hdz_xy をハイライトさせて Line → をクリックすることで Panel 4 にこの新しく作ったデータ変数を入れる

最後に OK をクリックするとプロットされる

- Rikubetsu地磁気の水平成分の絶対値がプロットされた



- IDLにはコンパイル済みのライブラリをライセンスフリーで実行できる**IDL Virtual Machine (IDL-VM)**機能が付随している。

- IDL-VM版のUDAS を利用するために必要なもの
 - インストールされたIDL一式 (ただしライセンスは不要)
- UDAS-VM ファイル。以下にある最新のzipファイル。
<http://iugonet0.nipr.ac.jp/lecture/> ID/パスワードは講習会で教えます

idlv_m_udas_3_00_b1.zip (←この資料作成時の最新版)
を適当な場所にセーブして解凍しておく

例えば：

Windowsの場合、C:\Program Files\ITT\IDL71\external\

Macの場合、/Applications/itt/idl71/external/

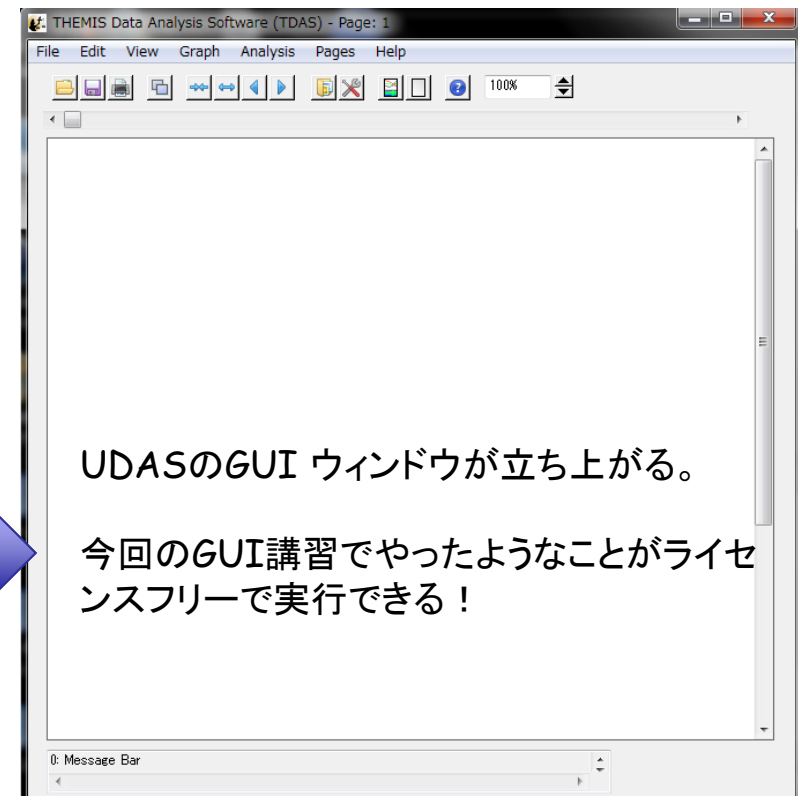
1. アプリケーションメニュー等で IDL と同じ場所にある IDL Virtual Machine を起動



2. クリックする

先ほどのzipファイルを解凍してできたフォルダの中の

thm_gui_new/thm_gui_new.sav
を選択する



UDASのGUI ウィンドウが立ち上がる。

今回のGUI講習でやったようなことがライセンスフリーで実行できる！