

IUGONET

Metadata DB for Upper Atmosphere

IUGONETデータ解析講習会@名古屋
2012年2月24日(金)

超高層大気長期変動の全地球上ネットワーク観測・研究
Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork



RISHデータ解析講習

担当：新堀淳樹(京大RISH)



- (1) 地球大気の鉛直構造とその観測測器
- (2) 京大生存研の保有する観測測器とそのデータについて
赤道大気レーダー、信楽MUレーダー、
インドネシアの流星・MFレーダー
- (3) 地球大気関係データの総合解析演習
基礎編1:MDBを使ってデータの有無の調査
基礎編2:UDASを用いたプロットの作成
応用編:他のデータセットとの統合解析

＜本講習会の目指すところ＞

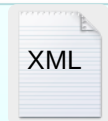
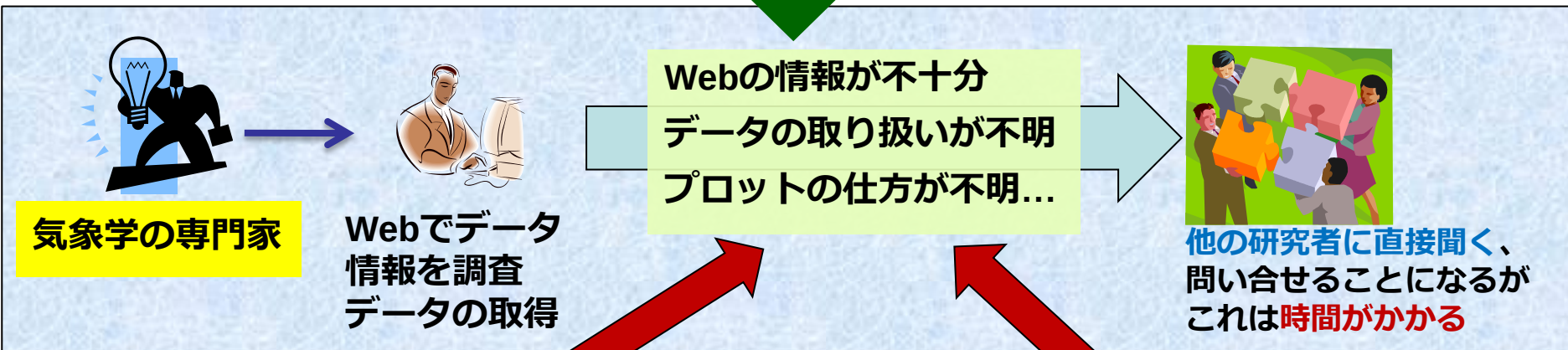
1. IUGONET(大学間連携)プロジェクトで開発しているプロダクト(メタデータデータベース、解析ソフトウェア(UDAS))を太陽地球科学分野に属する研究者・学生に、この講習を通じて実際に触れてもらうことによって、**その便利さや凄さを実感**してもらう。
2. 利用者を増やすことによって、これらの**プロダクトの弱点を指摘**してもらい、今後の開発過程の参考要素として取り組む。

3. 成果物の増産

多くの研究者がIUGONETのプロダクトを利用することで、太陽地球系の多様な研究が促進されれば、**我々開発者の成果だけでなく、各機関のデータ提供もとの成果**にもなる

＜メタデータDB・統合解析ツールの役割＞

分野横断型のデータ解析による太陽地球系物理学研究の促進



メタデータDB

○日時、緯度・経度などの物理パラメータによるデータセットの存在・在処の検索、
キーワードによる検索

説明、Instrument論文、コンタクト先、
データポリシー、データパラメータ、...

○実データDBと連動することによりデータ
ファイル単位の検索

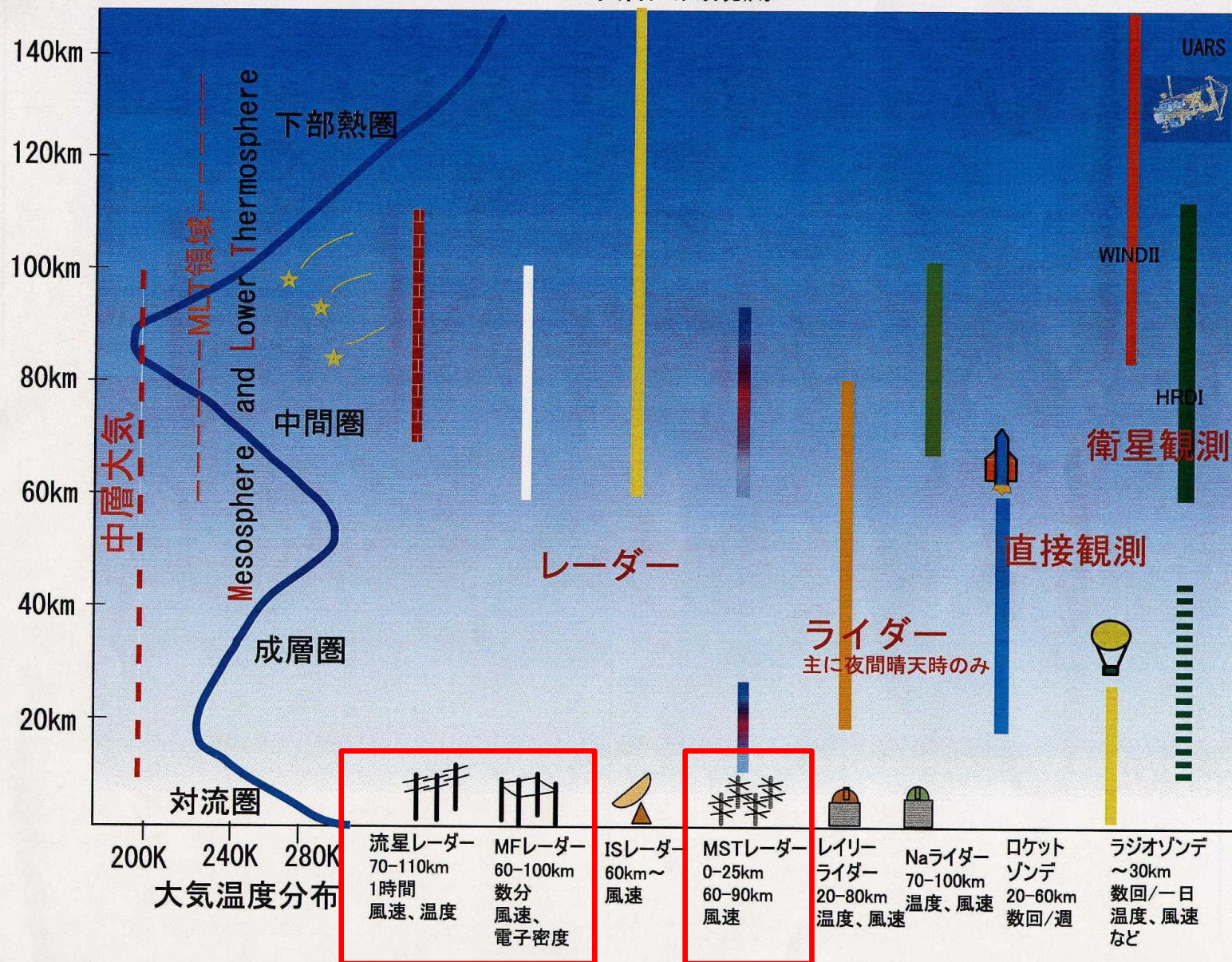
統合解析ツール



- 異種データをとにかく並べてプロットできる (時系列で比較)
- 公開データについては日時指定で自動でダウンロード
→ プロット
- FFTやwaveletなどの周波数解析などの機能もある

2. 地球大気の鉛直構造とその観測測器

中層大気観測



3. RISHの保有する観測データ

<IUGONETで提供予定の生存圏データ一覧>

<信楽MU観測所>

MUレーダー (対流圏・成層圏標準観測) ◎

MUレーダー (中間圏標準観測)

MUレーダー (電離圏標準観測)

MUレーダー (特別観測:
流星/RASS/FAI)

ラジオゾンデ

境界層レーダー ◎

Lバンド下部対流圏レーダー ◎

ウインドプロファイラー(LQ-7) ◎

アイオノゾンデ

流星レーダー

下部熱圏プロファイラーレーダー

シーロメーター

AWS

<赤道大気観測所>

EAR (対流圏・成層圏標準観測) ◎

EAR (電離圏FAI観測) ◎

境界層レーダー ◎

Xバンド気象レーダー

シーロメーター

ラジオゾンデ

<その他>

ポンティアナMFレーダー

パンプクMFレーダー ◎

ジャカルタ流星レーダー ◎

コタババン流星レーダー ◎

スルポン境界層レーダー ◎

ビアク流星レーダー

ダーウィンラジオゾンデ (キャンペーン観測)

太字: (下記+)データファイルのメタデータ抽出済

赤字+下線: 全データセットについてメタデータ提出済

赤字: データセットの一部についてメタデータ提出済

青字: 抽出作業中

黒字: 未着手(来年度作業予定)

◎ : 解析ソフトウェアに対応

4. 京大生存研の保有する観測測器

<インドネシアのMF、流星レーダー群>

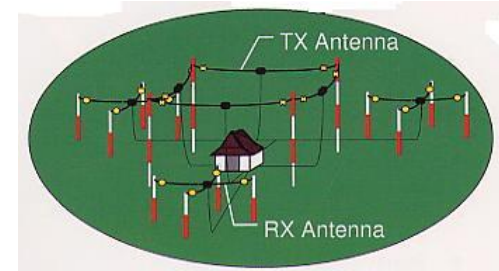
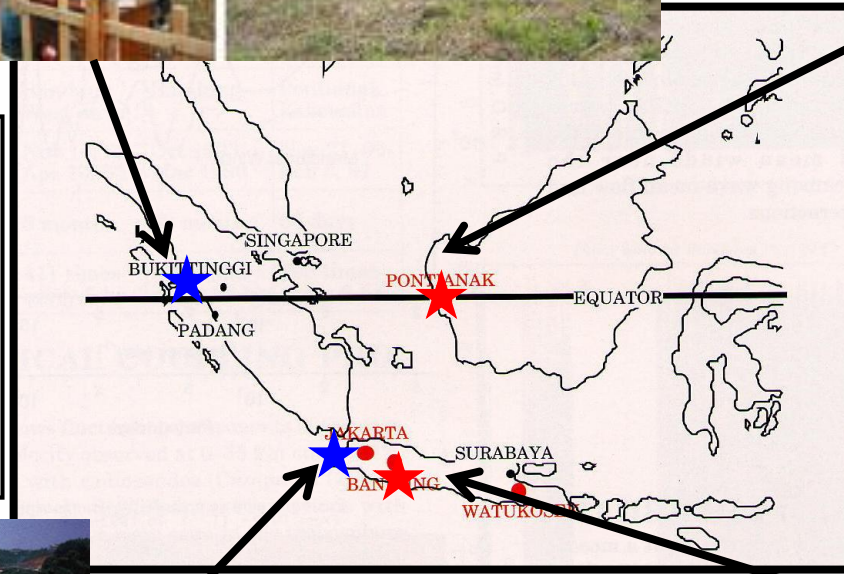


**Meteor radar
Kototabang (2002-)**



**MF radar
Pontianak (1995-)**

**Regional network in
Indonesia (1992-)**
流星レーダー
(Jakarta, Koto Tabang)
MFレーダー
(Pontianak,
Pameungpeuk)



**Meteor radar
Jakarta (1992-1999)**

MF radar



**MF radar
Pameungpeuk (2004-)**

<コタババン流星レーダーについて>



コタババン流星レーダーの諸元

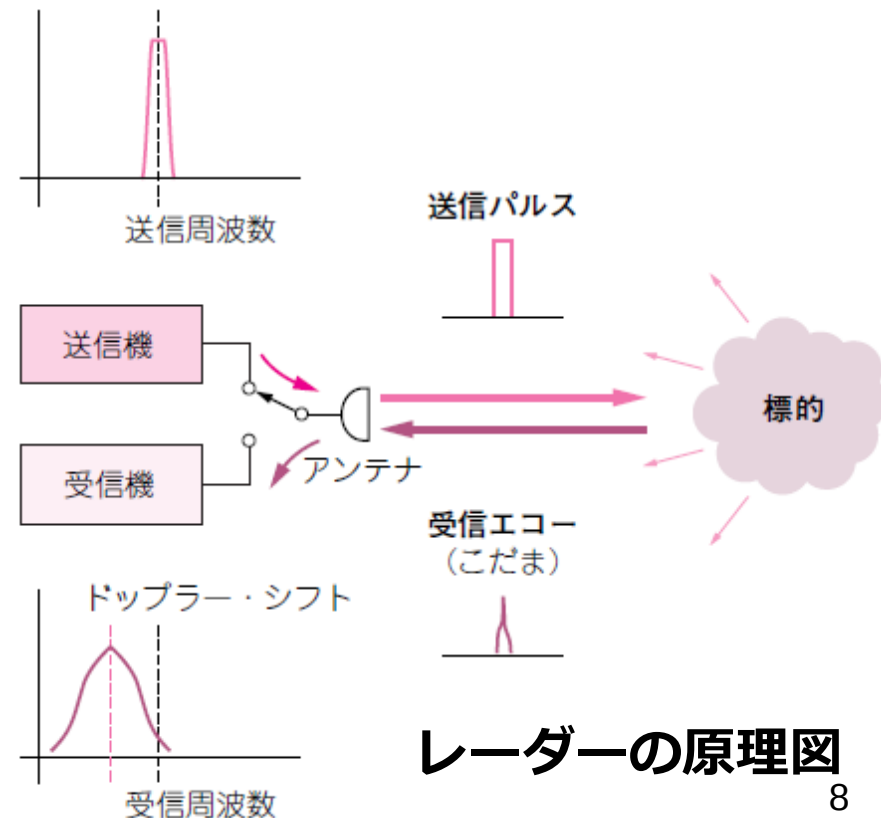
位置: 東経100.320度、南緯0.204度、
海拔865m

中心周波数: 37.7 MHz

送信出力: 12 kW

観測高度: 70km-110km (中間圏・
下部熱圏風速)

5本のアンテナの干渉計で全天の流星飛跡の方向を計測



<対象イベント：2012年1月22日磁気嵐現象>

<http://search.iugonet.org/iugonet/>



The screenshot shows the IUGONET search interface. The browser address bar displays search.iugonet.org/iugonet/. The page title is "IUGONET Metadata DB". The main content area contains a search form with the following fields and options:

- Free Word:** A text input field containing "MF OR MU OR LQ-7 OR meteor wind OR EAR". A yellow callout bubble points to this field with the text "MF OR MU OR LQ-7 OR meteor wind OR EAR".
- Time:** A date range selector with "from" and "to" fields. The "from" field contains "2012-01-17" and the "to" field contains "2012-01-27". A yellow callout bubble points to the "from" field with the text "2012-01-17". Another yellow callout bubble points to the "to" field with the text "2012-01-27".
- Spatial Coverage/Map:** Fields for Latitude (Southernmost, Northernmost) and Longitude (Westernmost, Easternmost) in degrees. A "[view map]" link is also present.
- Data Types:** A section with checkboxes for "Numerical", "Plot / Movie", "Data File / Plot", "Instrument", and "Observatory". The "Numerical" and "Plot / Movie" checkboxes are checked.

The IUGONET logo is displayed in the center of the page. The left sidebar contains links for "Home", "IUGONET MDB", "Search Help", "Browse Data", "Browse Service", and "UDAS". The right sidebar shows "RSS Feeds" and a "W3C XHTML 1.0" validation logo. The bottom of the image shows a Windows taskbar with various application icons and the system clock displaying "19:06 2012/02/11".

<対象イベント：2012年1月22日磁気嵐現象>

コトタバン流星レーダーの数値データに対するメタデータ

Daigo Umeha x Twitter / 自 x 京都大学生存 x www.rish.ky x 地震情報 - 日 x Facebook x Gmail - ミー x Google カレ x IUGONET Me x

search.iugonet.org/iugonet/search?check_search_keyword=search_keyword&query=MF+OR+MU+OR+LQ-7+OR+meteor+wind+OR+EAR&check_sear

IUGONET Meta... FC2 SayMove! (TWiki login) Web... 新しいタブ

Relative Stop Date: 1 month ago (-P1M)
<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/ear/data-fai/index.html#rti>
Repository: <spase://IUGONET/Repository/RISH/RISHDB>

[Horizontal wind measured with MF radar at Syowa Station, Antarctica.](#)

Data Set

Hourly-averaged horizontal wind at 50-100km altitude measured with MF radar at Syowa Station, Antarctica, based on a full-correlation analysis and meteor echo measurement.
Start Date: 1999-03-26T00:00:00
Relative Stop Date: 90 days ago (-P90D)
http://scidbase.nipr.ac.jp/modules/metadate/index.php?content_id=108
Repository: spase://IUGONET/Repository/NIPR/IUGONET_DB_NIPR
Instrument: <spase://IUGONET/Instrument/NIPR/misc/SYO/MFradar>

[Horizontal wind data of the mesosphere and lower thermosphere estimated from the observation data of the meteor radar at Kototabang \(NetCDF format\)](#)

Data Set

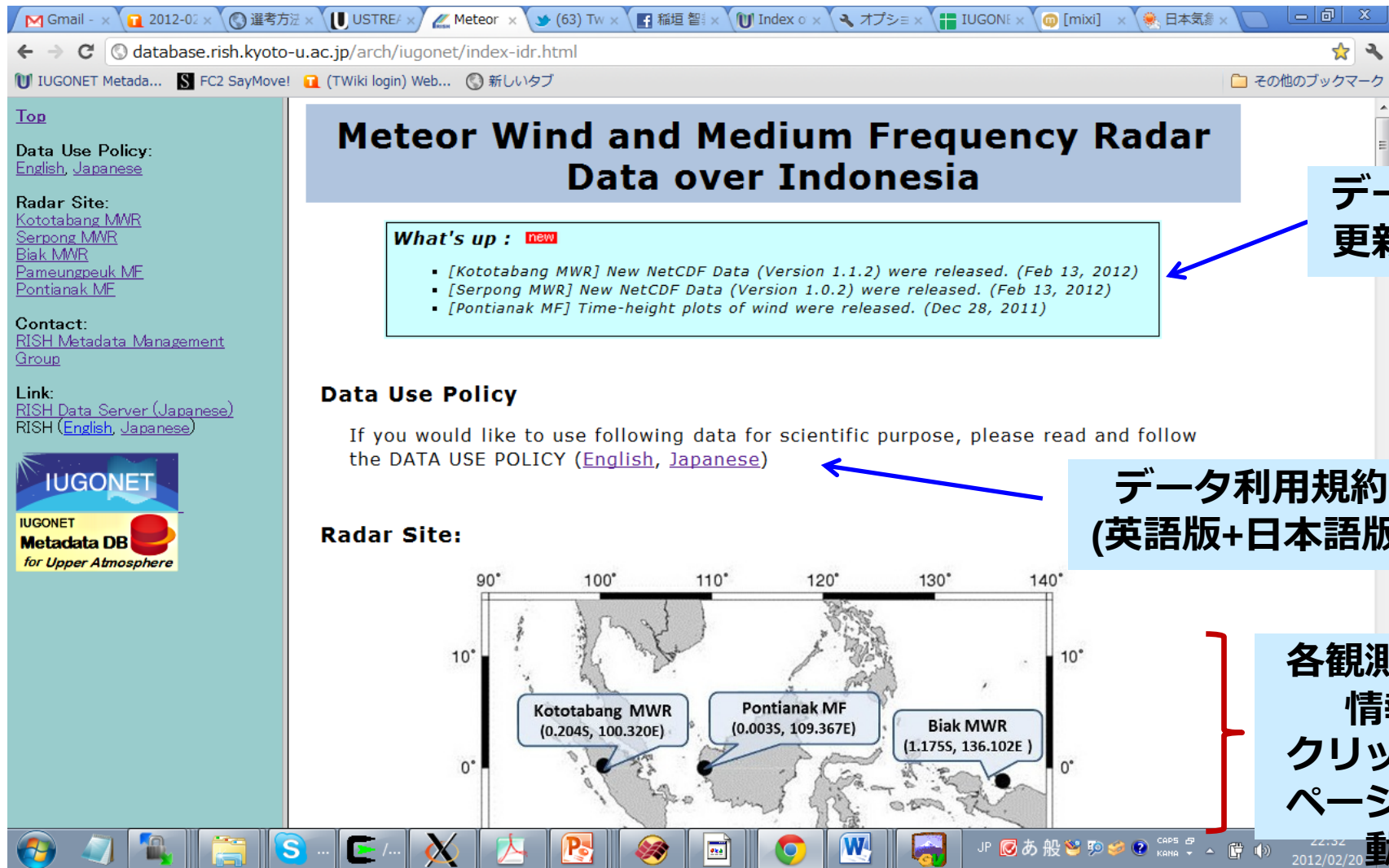
The horizontal wind data in the mesosphere and lower thermosphere (70-110 km) estimated from the meteor wind radar observations at Kototabang, Indonesia (0.20S, 100.32E, 865m MSL). The wind data are calculated from the original observation data with a weighting function. They are stored in the netCDF (network Common Data Form) file named Wk(year)(month).(resolution).nc or Wk(year)(month)(day).(resolution).nc. The resolution abbreviations are h2t60min00, h2t60min30, h4t60min00 and h4t60min30. For example, the h2t60 means weighted average of the horizontal wind with Gaussian factors over +/- 2 km in height and +/- 60 minutes in time. In this case, the number of meteors stands for that of data points included in the height and time window. The min00 shows that the center of the Gaussian window corresponds to 00 minute of every hour. The intervals of the wind data are every 2 km and 60 minutes. The netCDF file includes time, height, zonal and meridional winds, standard deviations of zonal and meridional winds, and number of meteors.
Start Date: 2002-11-15T15:00:00
Relative Stop Date: 7 days ago (-P7D)
<http://database.rish.kyoto-u.ac.jp/arch/iugonet/index-idr.html> ← データベースのURL
Repository: <spase://IUGONET/Repository/RISH/RISHDB>
Instrument: <spase://IUGONET/Instrument/RISH/misc/CTB/MWradar>

1 2 3 next

Copyright © 2010 IUGONET - Feedback
Powered by DSpace Software.

Windows taskbar: Skype... IUGON... Backup Micros... Registr... PC Tool... 19:11 2012/02/11

<インドネシアMF・流星レーダーのデータベース>



Meteor Wind and Medium Frequency Radar Data over Indonesia

What's up : new

- [Kototabang MWR] New NetCDF Data (Version 1.1.2) were released. (Feb 13, 2012)
- [Serpong MWR] New NetCDF Data (Version 1.0.2) were released. (Feb 13, 2012)
- [Pontianak MF] Time-height plots of wind were released. (Dec 28, 2011)

Data Use Policy

If you would like to use following data for scientific purpose, please read and follow the DATA USE POLICY ([English](#), [Japanese](#))

Radar Site:

Kototabang MWR (0.204S, 100.320E)

Pontianak MF (0.003S, 109.367E)

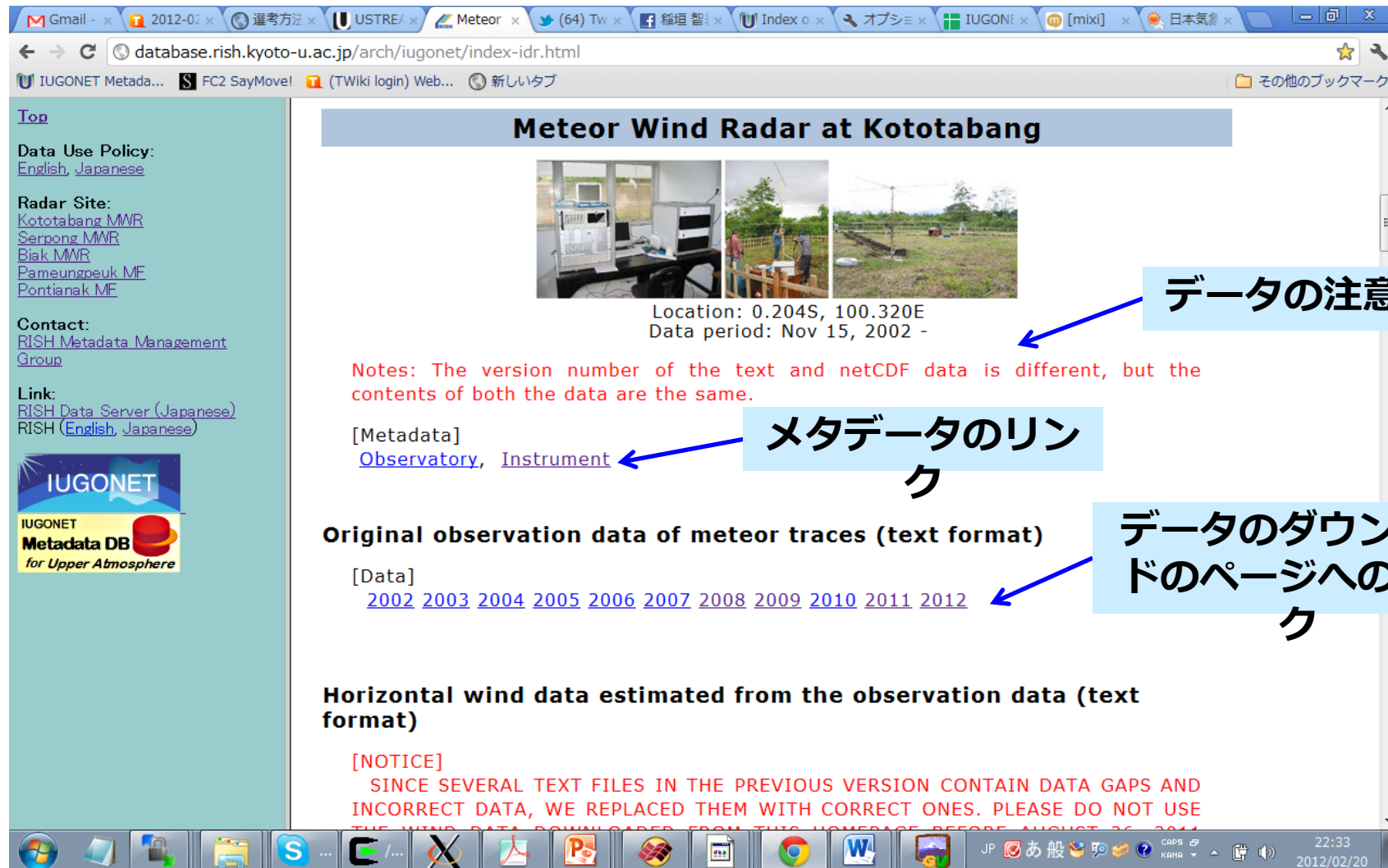
Biak MWR (1.175S, 136.102E)

データの
更新情報

データ利用規約
(英語版+日本語版)

各観測点の
情報
クリックで
ページに移
動

<インドネシアMF・流星レーダーのデータベース>



The screenshot shows a web browser window displaying the 'Meteor Wind Radar at Kototabang' website. The browser's address bar shows the URL 'database.rish.kyoto-u.ac.jp/arch/iugonet/index-idr.html'. The website has a light blue header with the title 'Meteor Wind Radar at Kototabang' and a navigation bar with links like 'Top', 'Data Use Policy', 'Radar Site', 'Contact', and 'Link'. The main content area features three photographs: a computer monitor displaying data, a person operating the radar, and the radar structure itself. Below the photos, the location is given as '0.204S, 100.320E' and the data period as 'Nov 15, 2002 -'. A note states that the version number of the text and netCDF data is different but the contents are the same. There are links for '[Metadata]' (Observatory, Instrument) and '[Data]' (2002-2012). The page also mentions 'Original observation data of meteor traces (text format)' and 'Horizontal wind data estimated from the observation data (text format)'. A notice at the bottom states that several text files in the previous version contain data gaps and incorrect data, which have been replaced with correct ones, and advises not to use data downloaded before August 26, 2014.

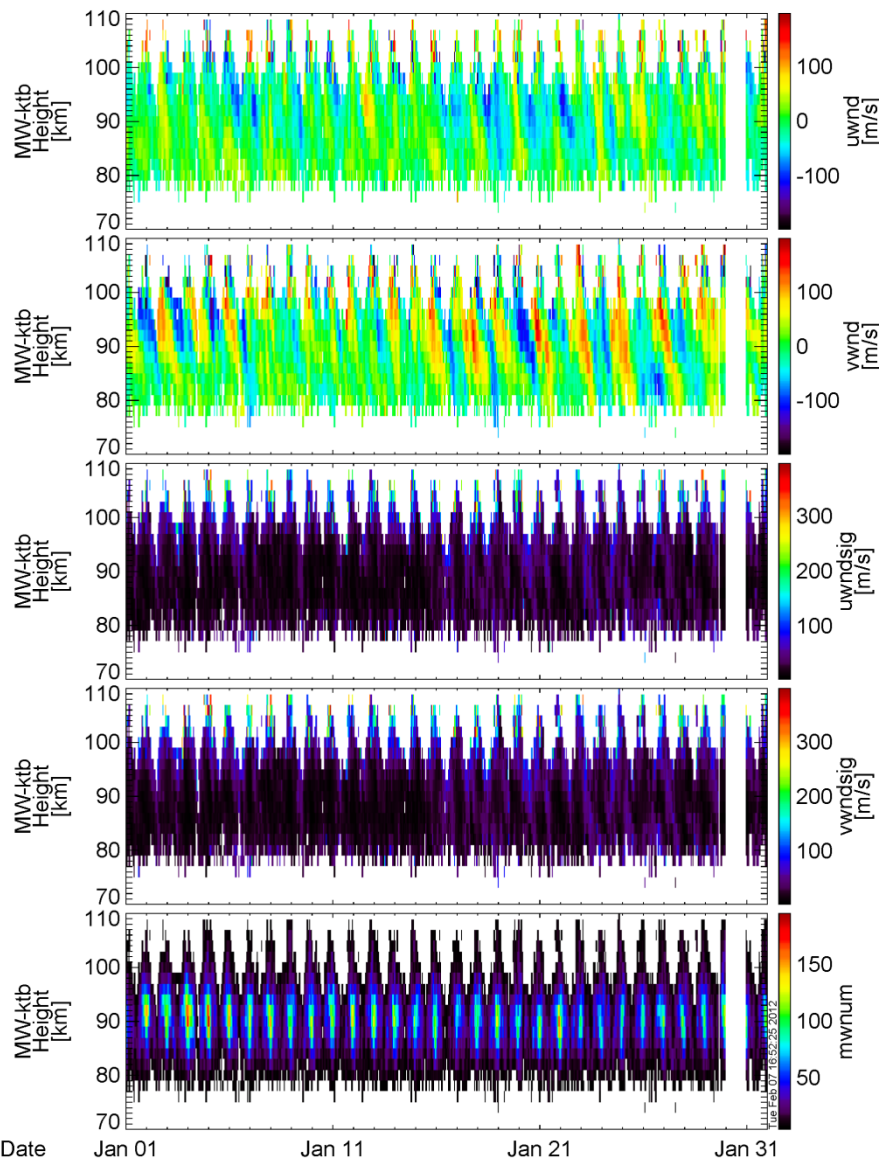
データの注意事項

メタデータのリンク

データのダウンロードのページへのリンク

2012年2月19日までのデータが利用可(2月20日現在)

<下部熱圏・中間圏の風速データ解析> [基礎課題1]



コタバン流星レーダー観測から得られた熱帯域の熱圏下部の風速の高度時間プロットの作成

日時: 2012/01/01-2012/02/01

観測高度範囲: 70-110 km

時間分解能: 1時間

1段目: 東西風

2段目: 南北風

3段目: 東西風の分散

4段目: 南北風の分散

5段目: 流星数

下部熱圏(80-100 km)の南北成分において**2日波**が観測されている

<下部熱圏・中間圏の風速データ解析> [基礎課題1]

(1) コタバン流星レーダーデータ解析-1

●日時を指定して高度-時間プロットを作成する

```
> timespan, '2012-01-01', 31 ,/day
```

(2002/01/01から31日分のデータの日時指定)

```
> iug_load_meteor_rish, site = 'ktb', parameter = 'h2t60min00'
```

```
> tplot_names (tplot変数名の確認)
```

風速2成分とその分散、流星痕のtplot変数がロードされる

```
> tplot, 'tplot変数名'
```

⇒プロットが出力される

※複数のプロットをしたい場合： > tplot, ['tplot1', 'tplot2',...]

<下部熱圏・中間圏の風速データ解析> [基礎課題1]

(2) コタババン流星レーダーデータ解析-2

●簡単な解析の演習

> **zlim**, 'tplot変数名', 最小値、最大値 (カラーバー範囲変更)

(ex. > zlim, 1, -20,20)

> **avg_data**, 'tplot変数名', 時間(秒)

例えば、東西風速の1日の平均値を求めたい場合、**tplot変数名のところ**
に東西風速を表すtplot変数名を、時間のところに86400秒をいれればよい。

> **ylim**, 'tplot変数名', 最小値、最大値(y軸の範囲変更)

例えば、東西風速の高度80－100kmの熱圏下部の部分に拡大したい場合は、**tplot変数名のところ**に**東西風速を表すtplot変数名を、最小、最大のところに、80, 100**をそれぞれいれればよい。(他も同様)

<下部熱圏・中間圏の風速データ解析> [基礎課題]

1] (3) コタババン流星レーダーデータ解析-3

●簡単な解析の演習

> **tlimit**, 'tplot変数名', 開始日時、終了日時 (時刻範囲変更)

(ex. > tlimit, '2012-01-17', '2012-01-27')

例えば、得られているプロットの図に対して、横軸の時刻範囲を2012年1月17日から2012年1月27日に拡大したい場合、このコマンドを用いる。

自分の好きな箇所を拡大したい場合は、tlimitだけを打つと、プロットにカーソルを持ってくると、**十字の線が現れるので、各々のところで、右クリックをすれば、その時刻の拡大図が出来上がる。**

zlim等でカラーバーの範囲をあらかじめ設定しておくと、時刻を拡大した時に、その範囲が自動で設定されなくなる。

<下部熱圏・中間圏の風速データ解析> [基礎課題1]

(4) プロットに必要なtplot変数群

iug_meteor_ktb_uwnd_h2t60min00

iug_meteor_ktb_vwnd_h2t60min00

iug_meteor_ktb_uwndsig_h2t60min00

iug_meteor_ktb_vwndsig_h2t60min00

iug_meteor_ktb_mwnum_h2t60min00

※上から順に、東西、南北風、その2つの分散、及び風速を
導出するのに用いた流星数である

<下部熱圏・中間圏の風速データ解析> [基礎課題1]

(5) 解析後のプロット等の保存

●作成したプロットをpsやpngファイル等へ保存

[psファイルへの保存]

> **popen**, '保存するファイル名'

ex. popen, 'test.ps'

> **tplot**> **pclose**

[pngファイルへの保存]

> **makepng**, '保存するファイル名'

ex. makepng, 'test'

●数値データの保存

[tplot形式で保存]

> **tplot_save**, 'tplot変数名',
filename='**'

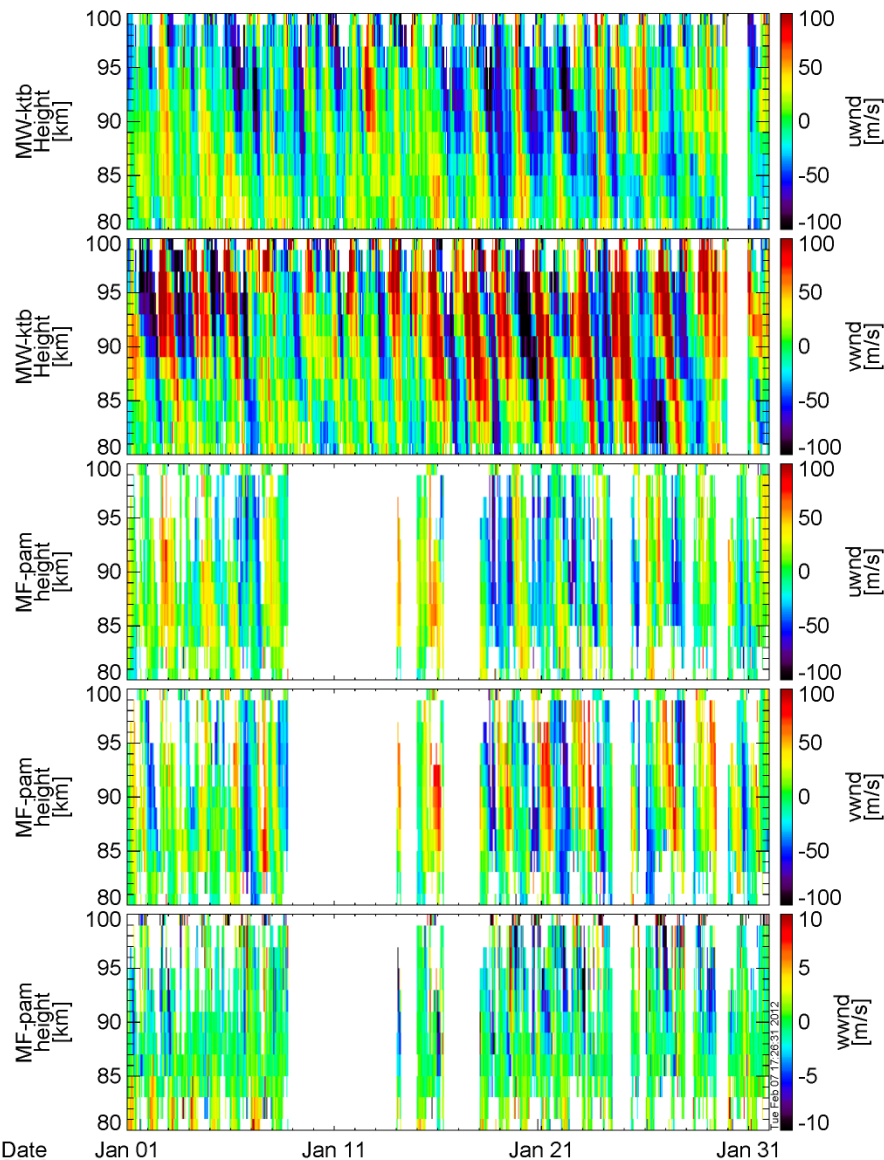
ex. tplot_save, '**', filename= '**'

[テキストファイルへの保存]

➤ **tplot_ascii**, 'tplot変数名'

➤ ex. tplot_ascii, '***'

<下部熱圏・中間圏の風速データの比較解析> [基礎課題2]



コタバン流星レーダーとパンプクMFレーダー観測から得られた熱帯域の熱圏下部の風速の高度時間プロットの作成

日時: 2012/01/01-2012/02/01

観測高度範囲: 70-110 km

時間分解能: 1時間

1段目: 東西風(コタバン)

2段目: 南北風(コタバン)

3段目: 東西風(パンプク)

4段目: 南北風(パンプク)

5段目: 鉛直風(パンプク)

コタバンとパンプク上空の風速変動で、2日波が見えている

<下部熱圏・中間圏の風速データの比較解析> [基礎課題2]

(1) パンプクMFレーダーデータ解析-1

●日時を指定して高度-時間プロットを作成する

```
> timespan, '2012-01-01', 31 ,/day
```

(2002/01/01から31日分のデータの日時指定)

```
> iug_load_mf_rish, site = 'pam'
```

```
> tplot_names (tplot変数名の確認)
```

風速3成分のtplot変数がロードされる

```
> tplot, 'tplot変数名'
```

⇒プロットが出力される

※複数のプロットをしたい場合： > tplot, ['tplot1', 'tplot2',...]

<下部熱圏・中間圏の風速データの比較解析> [基礎課題2]

(2) パンプクMFレーダーデータ解析-2

●簡単な解析の演習

> **zlim**, 'tplot変数名', 最小値、最大値 (カラーバー範囲変更)

(ex. > zlim, 1, -100,100)

> **avg_data**, 'tplot変数名', 時間(秒)

例えば、東西風速の1時間の平均値を求めたい場合、**tplot変数名のところに東西風速を表すtplot変数名を、時間のところに3600秒をいれればよい。**

通常、MFレーダーの場合、10分以上の平均をかけると、きれいな風速変動を表すデータとなる

> **ylim**, 'tplot変数名', 最小値、最大値(y軸の範囲変更)

例えば、東西風速の高度80-100kmの熱圏下部の部分に拡大したい場合は、**tplot変数名のところに東西風速を表すtplot変数名を、最小、最大のところに、80, 100をそれぞれいれればよい。(他も同様)**

<下部熱圏・中間圏の風速データ解析> [基礎課題]

2] プロットに必要なtplot変数群

iug_meteor_ktb_uwnd_h2t60min00

iug_meteor_ktb_vwnd_h2t60min00

iug_meteor_ktb_uwndsig_h2t60min00

iug_meteor_ktb_vwndsig_h2t60min00

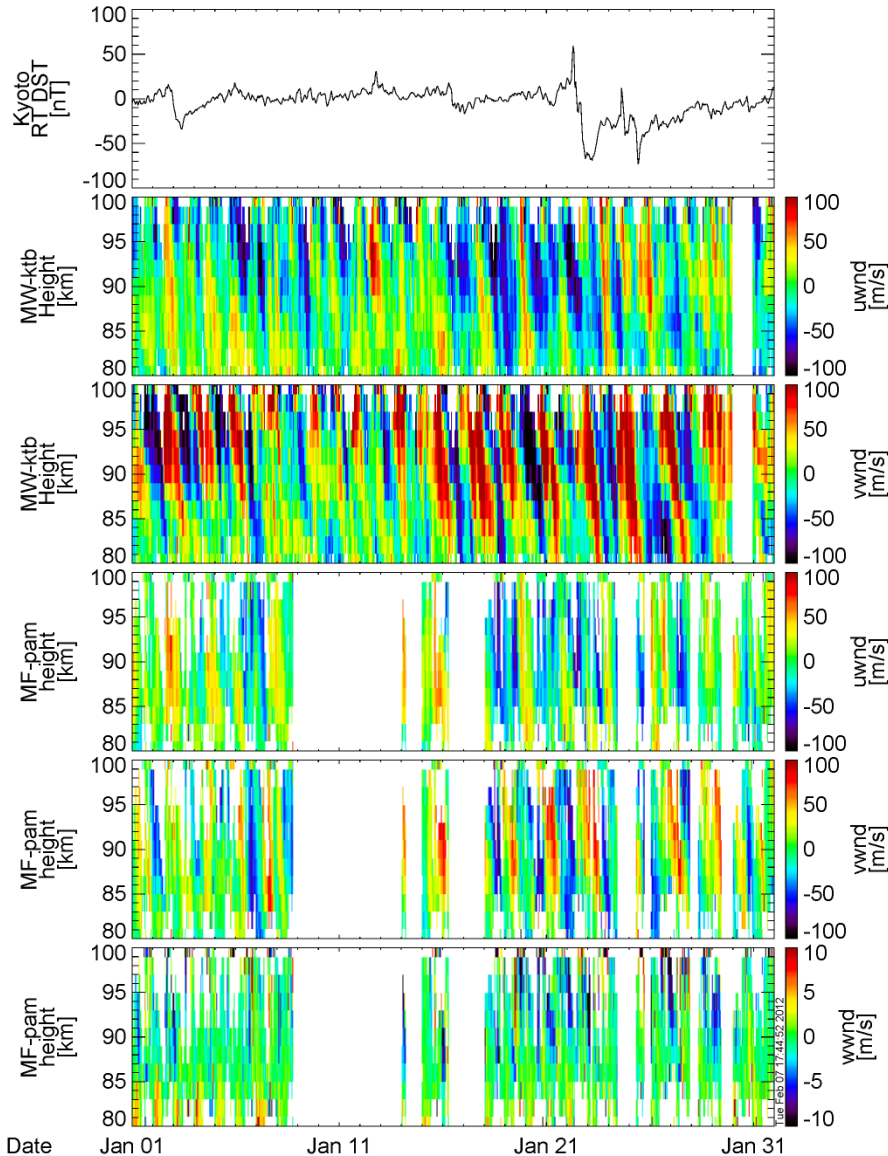
iug_meteor_ktb_mwnum_h2t60min00

iug_mf_pam_uwnd_avg

iug_mf_pam_vwnd_avg

iug_mf_pam_wwnd_avg

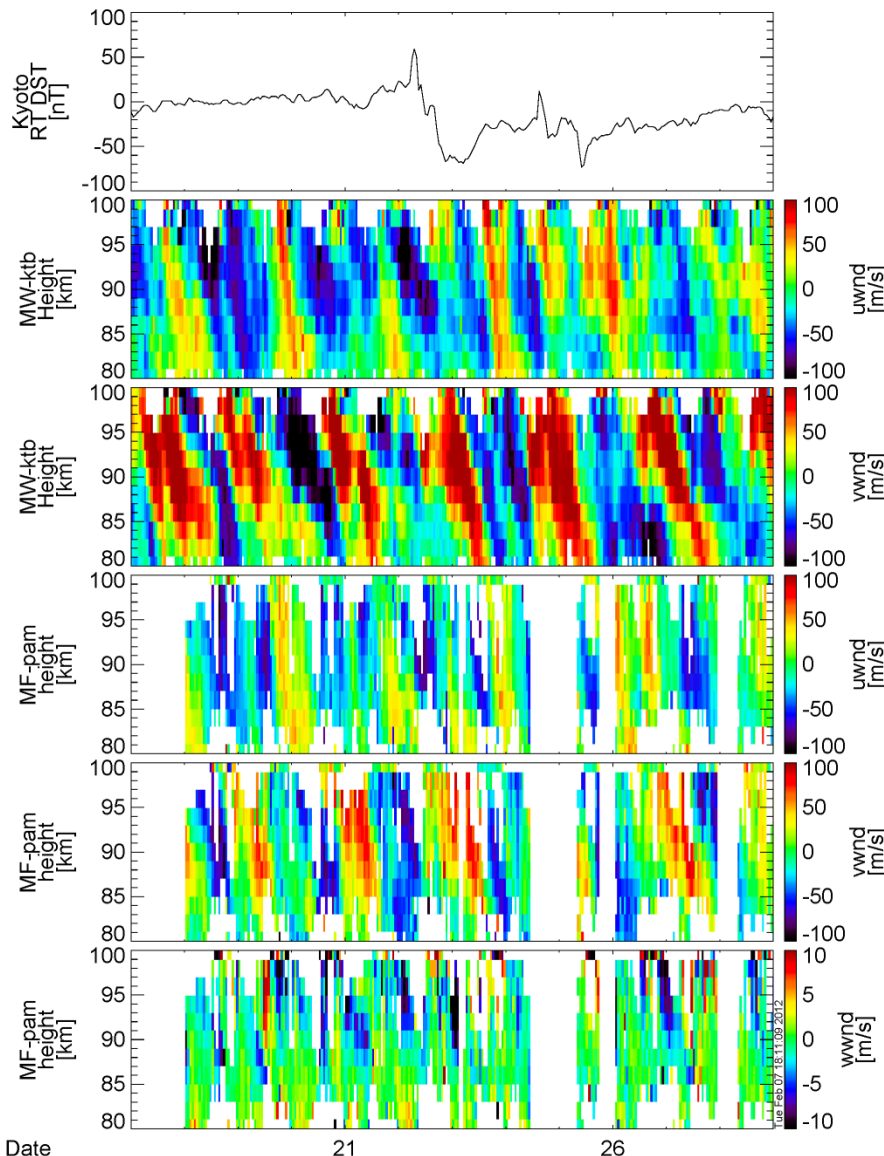
<Dst指数とMF/流星レーダーデータの比較解析> [応用課題1]



前課題で作成したプロットの上に、Dst 指数データをロードして、そのプロットを表示させる

- > **timespan**, '2012-01-01', 31 ,/day
(2002/01/01から31日分のデータの
日時指定)
- > **kyoto_load_dst**
- > **tplot_names** (tplot変数名の確認)
Dst指数のtplot変数が生成される
- > **tplot**, 'tplot変数名'
⇒プロットが出力される

<Dst指数とMF/流星レーダーデータの比較解析> [応用課題1]



1月22日に発生した磁気嵐の部分を拡大したプロットを作成する

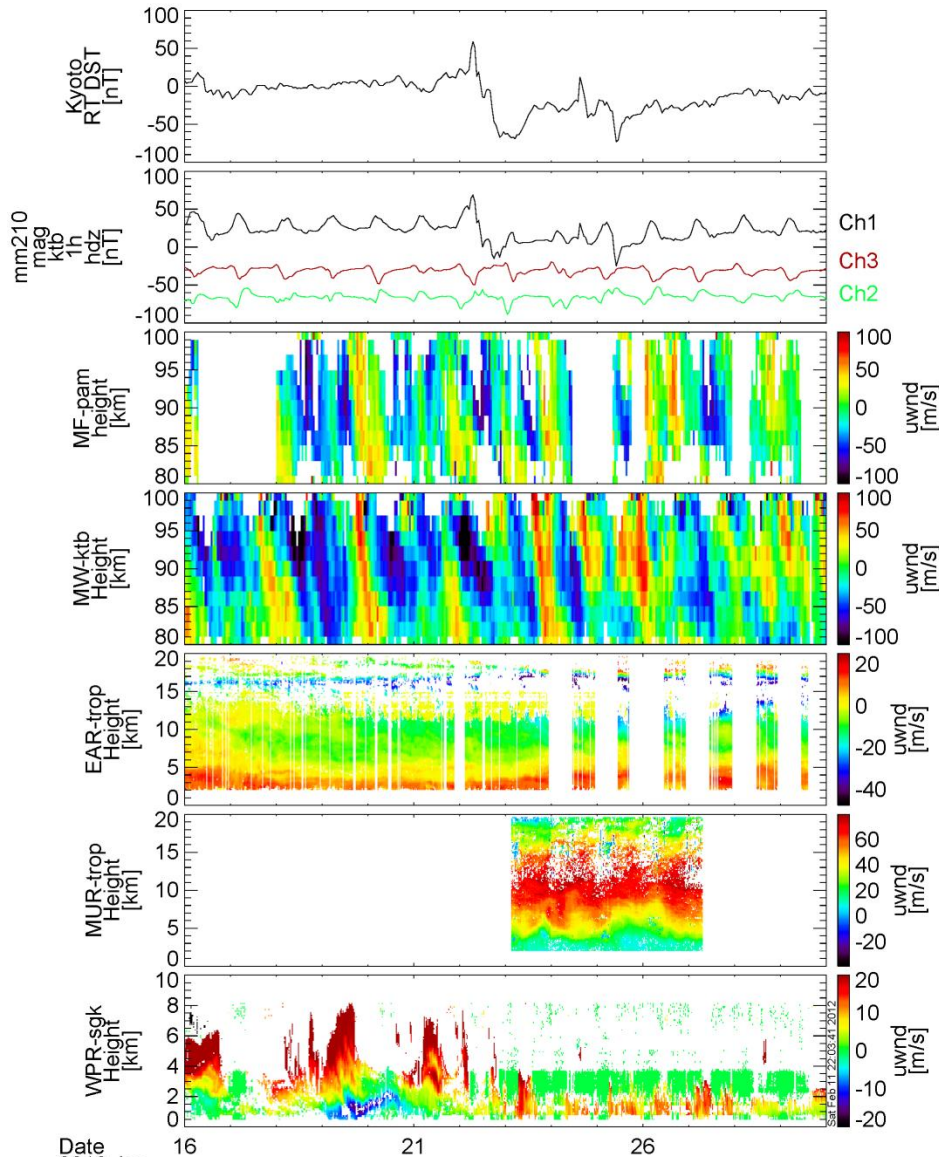
> **tlimit**, 'tplot変数名', 開始日時, 終了日時 (時刻範囲変更)

(ex. > tlimit, '2012-01-17', '2012-01-27')

例えば、得られているプロットの図に対して、横軸の時刻範囲を2012年1月17日から2012年1月27日に拡大したい場合、このコマンドを用いる。

磁気嵐前後において、コタバンの東西風の変動パターンが変化している？

<Dst、地磁気とRISHの複数データの比較解析> [応用課題2]



1月22日に発生した磁気嵐前後を含む地磁気、RISHの複数データのプロットを作成する。

今回の課題では、風速は東西成分について見てみる。

時間があれば、南北風も調べる。

○熱圏下部・中間圏(80-100 km)

コタバン・パンプク

○成層圏下部・対流圏 (2-20 km)

赤道大気、信楽MU

○対流圏下部 (0.5-8.0 km)

信楽WPR

<Dst、地磁気とRISHの複数データの比較解析> [応用課題2]

(1) 信楽と赤道大気観測所のデータ解析

●日時を指定して高度-時間プロットを作成する

```
> timespan, '2012-01-01', 31 ,/day
> iug_load_mu
> iug_load_wpr_rish, site = 'sgk', parameter =['uwnd', 'vwnd']
> iug_load_ear, datatype = 'troposphere'
> iug_load_gmag_mm210, site = 'ktb', datatype = '1h'
> tplot_names ⇒tplot変数名の確認
> tplot, ['tplot1', 'tplot2',...] ⇒プロットが出力される
> ylim, 'tplot変数名', 最小, 最大⇒y軸の範囲指定
> zlim, 'tplot変数名', 最小, 最大⇒カラーバーの範囲指定
```

<Dst、地磁気とRISHの複数データの比較解析> [応用課題2]

(2) プロットに必要なtplot変数群

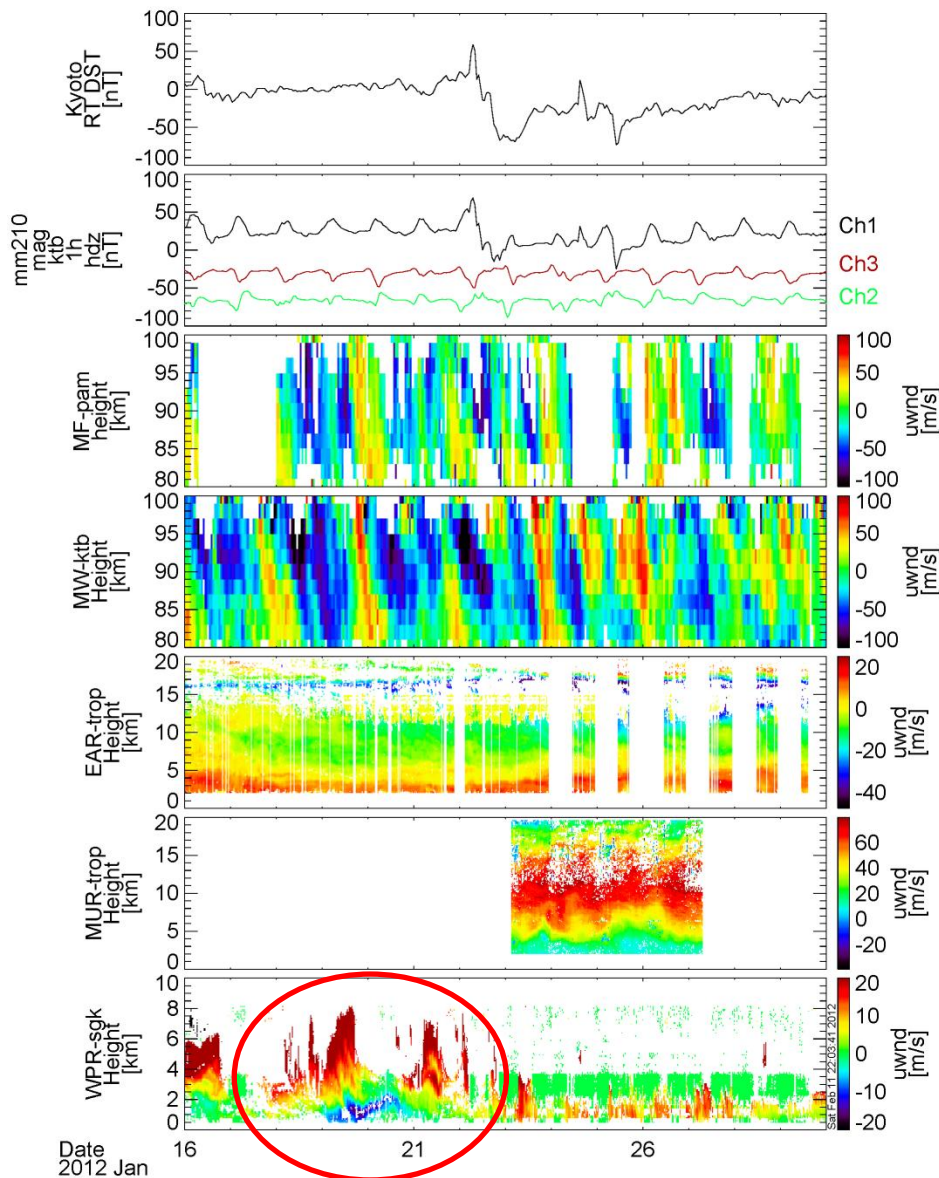
東西風をプロットする場合

kyoto_dst
mm210_mag_ktb_1h_hdz
iug_mf_pam_uwnd_avg
iug_meteor_ktb_uwnd_h2t60min00
iug_ear_trop_uwnd
iug_mu_trop_uwnd
iug_wpr_sgk_uwnd

南北風をプロットする場合

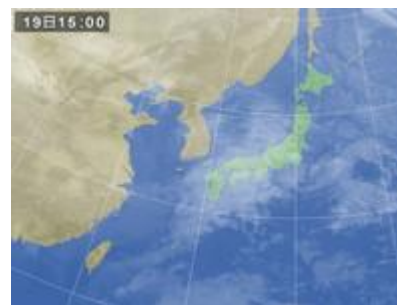
kyoto_dst
mm210_mag_ktb_1h_hdz
iug_mf_pam_vwnd_avg
iug_meteor_ktb_vwnd_h2t60min00
iug_ear_trop_vwnd
iug_mu_trop_vwnd
iug_wpr_sgk_vwnd

<Dst、地磁気とRISHの複数データの比較解析> [応用課題2]



[データの解釈]

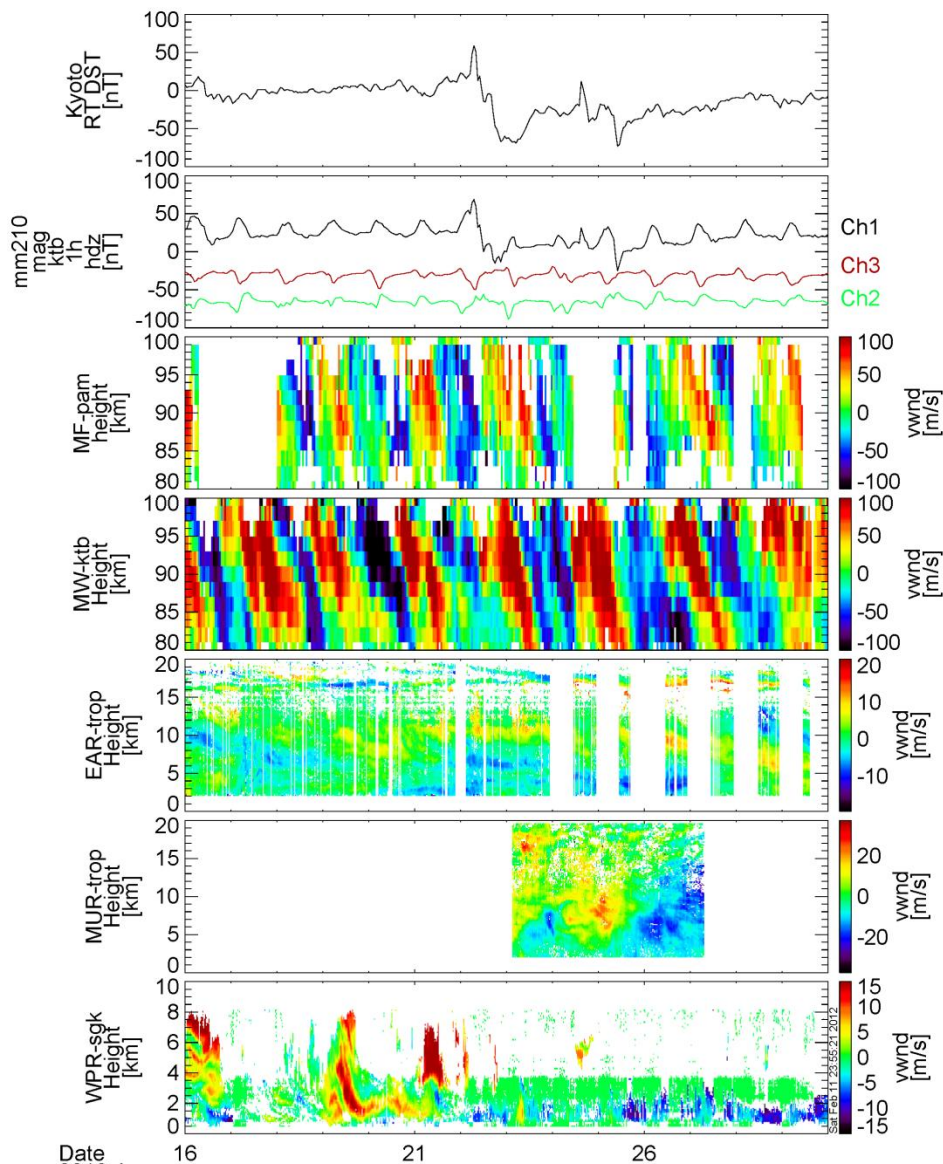
- 対流圏の風速変動には、磁気嵐による影響が見られない
→上からの影響は届かない?
- 信楽WPRの風速が磁気嵐前の19-20日あたりで激しく変動している



日本付近を通過する低気圧の影響?

2012年1月19日

<Dst、地磁気とRISHの複数データの比較解析> [応用課題2]



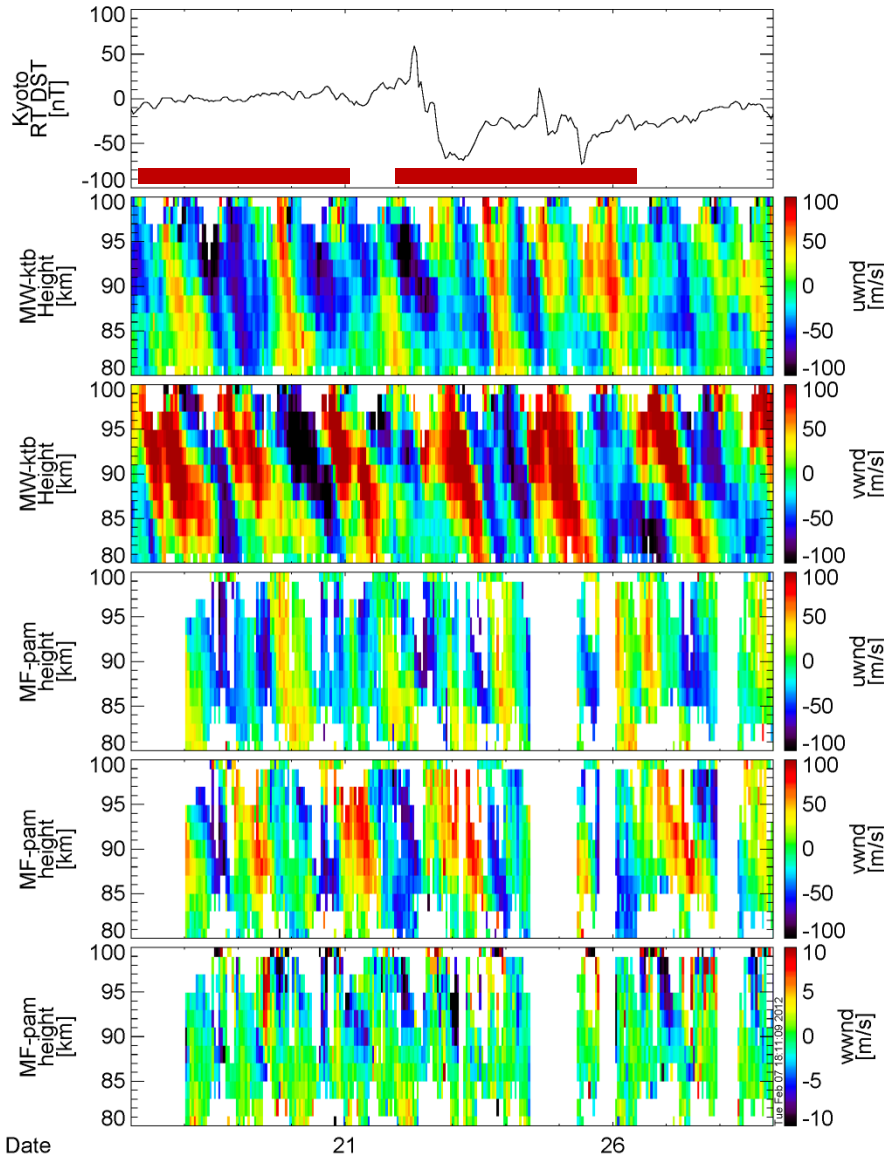
1月22日に発生した磁気嵐前後を含む地磁気、RISHの複数データのプロット。

風速関係のデータは、南北成分。

○熱圏下部・中間圏(80-100 km)における南北風に見られる**2日程度の変動**がコタババンとパンプクの両観測点で見られる

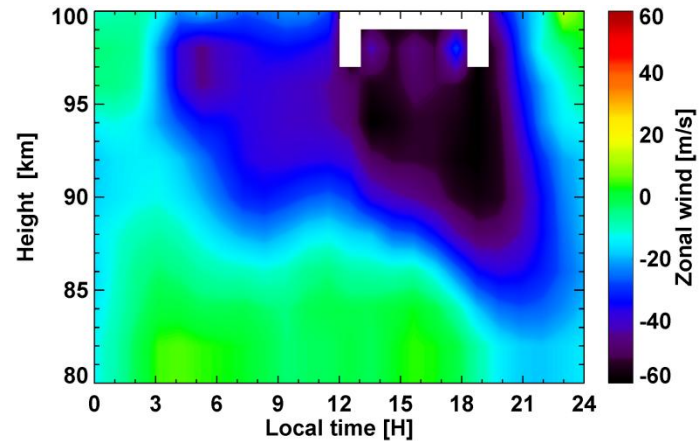
○**2日周期の変動が1000km以上のスケールを持つ**ことを両観測点のデータから推察可

<Dst指数とMF/流星レーダーデータの比較解析> [発展課題1]

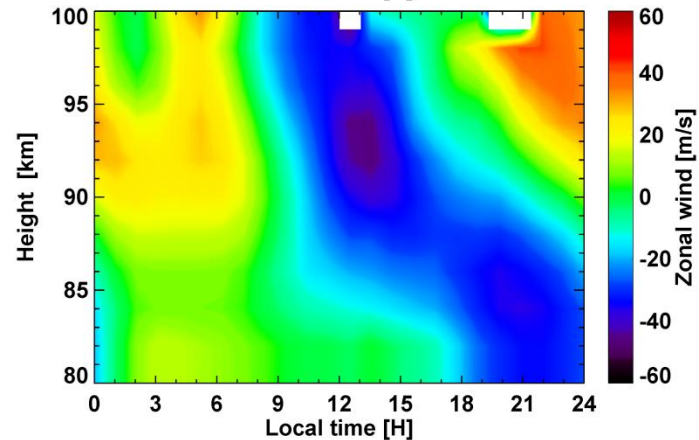


磁気嵐前後5日分のデータを切り出して、1日のコンポジット解析も可能。

潮汐波動の変化を調べられる

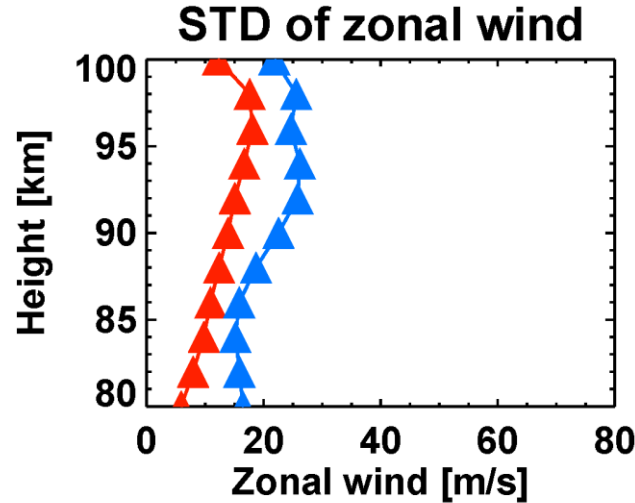
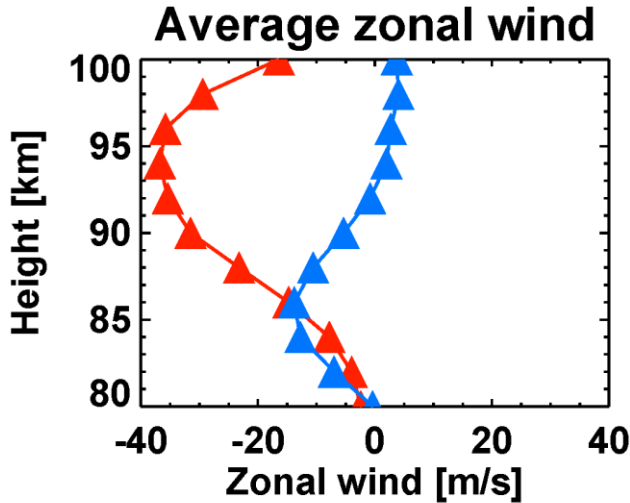


磁気嵐前

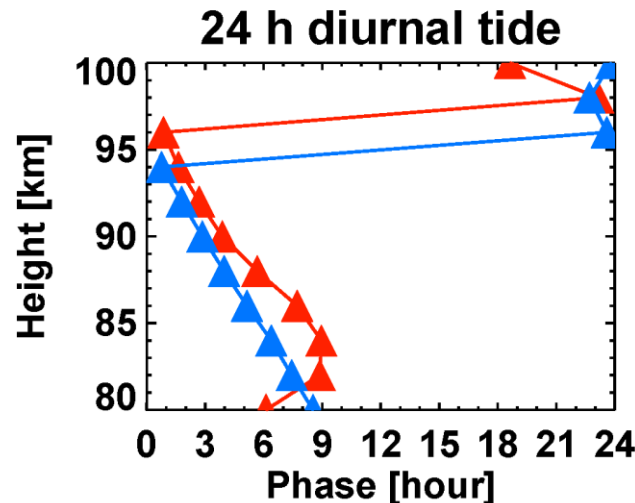
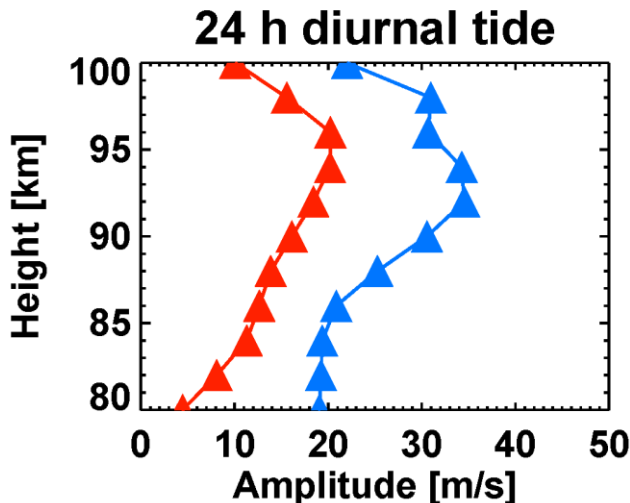


磁気嵐後

<Dst指数とMF/流星レーダーデータの比較解析> [発展課題2]



平均風と1日潮汐波動の振幅と位相変化を調べると、磁気嵐の前後で平均風と1日周期の潮汐波動の振幅が増加



赤線: 磁気嵐前
青線: 磁気嵐後

磁気嵐前後において、東西風とその潮汐成分の振幅が変化している？

- 今回の解析講習会で、赤道大気レーダー：対流圏・成層圏標準観測、地磁気指数(Dst)、及びコトタバンの地磁気と流星レーダー風速データ、パンプクのMFレーダーの風速データ、及び信楽MUレーダー：対流圏・成層圏標準観測とWPRの対流圏下部の風速データの統合解析演習を行った。
- この解析講習会を通じて、各種の分野の異なるデータの統合解析の手法とUDASの使用法を学んだわけであるが、これ以外にもIUGONETプロジェクトでは、多くの超高層観測データ(MLT領域の風速場など)の検索、解析ソフトを公開しているので、皆さんは、ドシドシ使い倒してほしい。
- 今後も解析ツールの修正や公開データの種類の増加に伴うアップデートがなされるので、IUGONETのホームページを時折、見て確認してほしい。