超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究

IUGONET

Follow IUGONET on twitter @iugonet

IUGONET Channel http://www.youtube.com/user/iugonet2009

IUGONETプロジェクトによる超高層大気研究のためのメタデータデータベースおよび解析ソフトウェアの開発

林寛生[*1]、小山幸伸[*2]、堀智昭[*3] 、田中良昌[*4]、新堀淳樹[*1]、阿部修司[*5]、上野悟[*6]、金田直樹[*6]、米田瑞生[*7]、梅村宜生[*3]、鍵谷将人[*8]、河野貴久[*9]、吉田大紀[*10]、元場哲郎[*4]、田所裕康[*11]

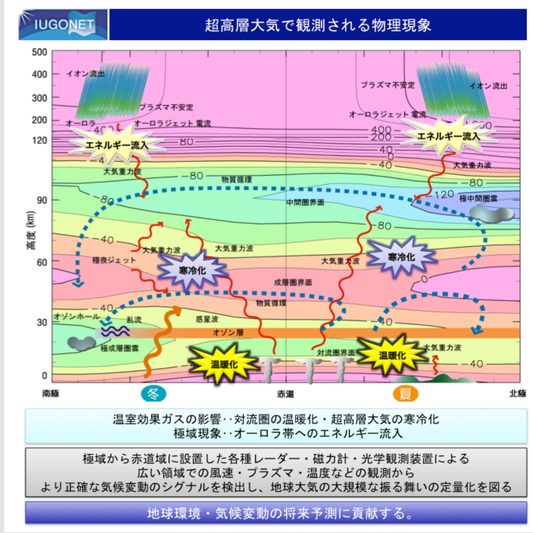
[*1] 京大・生存研、[*2] 京大・理・地磁気センター、[*3] 名大・STE研、[*4] 極地研、[*5] 九大・宙空センター、[*6] 京大・理・附属天文台、[*7] 東北大・理・惑星プラズマ大気、[*8] ハワイ大、[*9] 東大・物性研、[*10] 気象情報通信(株)、[*11] 東北大・理

http://www.iugonet.org/

①超高層大気長期変動研究における課題

超高層大気長期変動のメカニズムを研究する為には、超高層大気に関する多種多様な観測データを用いた総合解析が不可欠である。

そこで、IUGONETでは、各機関ごとに分散管理されている観測データを、1回の問い合わせで横断的に検索するツールとして、メタデータ・データベースを構築中である。さらには、多種多様な観測データを統一的に取り扱うための解析ソフトウェアの開発も行っている。



IUGONETプロジェクトは、国立極地研究所、九州大学、京都大学、名古屋大学、東北大学による大学間連携事業で、文部科学省特別教育研究経費(研究推進)[平成21年度]および特別経費(プロジェクト分)[平成22年度～]の交付を受けて、平成21年度より6ヶ年計画で実施しています。

②メタデータ・データベース

IUGONETメタデータDBは、超高層大気の「地上観測データ」に関するメタデータ(e.g. 観測開始時刻、観測領域、観測データの所在)のDBである。

メタデータDBトップ画面



検索結果表示



登録メタデータ総数(2011/11/11現在)

125万7385 レコード

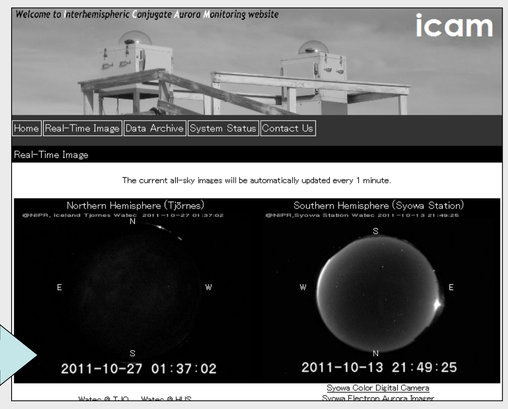
※このうち、データセットのメタデータについては、712レコード

●データベース・システム: 学術情報リポジトリ等で広く利用されているDSpace(オープンソースのソフトウェア)をカスタマイズ

●メタデータフォーマット: SPASEフォーマット[1]をベースに、超高層大気地上観測データの特徴に合わせて拡張[2]

[1] SPASE 2.0: a standard data model for space physics, Todd King, James Thieman and D. Aaron Roberts, Earth Science Informatics, 1865-0473.
[2] Metadata format utilized for the IUGONET metadata database, Tomoaki HORI et al., MGI015-02, JPGU 2010.

【観測データがある外部サイト】



③解析ソフトウェアUDAS

UDASとは?

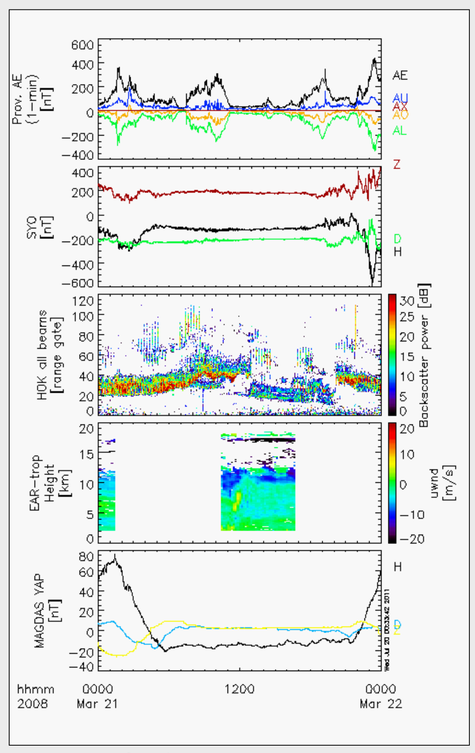
- IUGONET参加各機関が所有する観測データに即した可視化・解析用のソフトウェア
- IDL+TDAS(THEMISミッションで得られたデータの解析用に開発されたライブラリ)をベースに開発
- UDAS、TDASは無償で配布　(IDLについては別途ライセンスが必要 ➔ ※ただし、無償のIDL Virtual Machineで動作するバージョンも開発中)

UDAS iUgonet Data Analysis Software
TDAS Themis Data Analysis Software
IDL

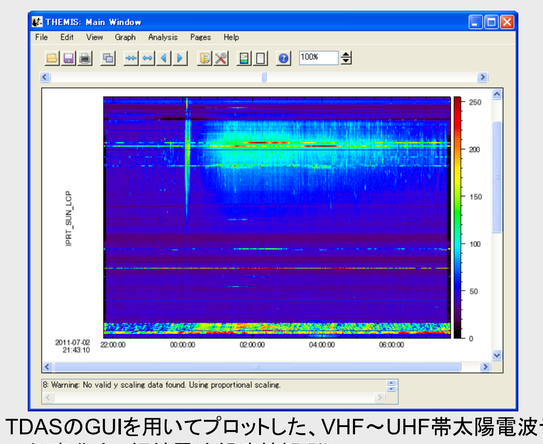
※UDASの開発はERGサイエンスセンターと協力して進めています

③解析ソフトウェアUDAS (つづき)

UDASでは、様々なデータの時系列プロットをスタックして表示することができる。また、専門家以外でもお手軽にデータの表示や解析ができるようにGUIも用意している。



UDASのロードプログラムを使って作成した、2008年3月21日におけるスタックプロット。上から、京大地磁気センターのAE指数データ、極地研の昭和基地地磁気データ、名大のSuperDARN北海道レーダーデータ、京大生存研の赤道大気レーダーデータ、九大のMAGDAS/YAP観測点地磁気データ。



TDASのGUIを用いてプロットした、VHF～UHF帯太陽電波データ(東北大、飯舘電波望遠鏡観測)。

UDAS v1.00b3 に含まれるロードプログラム	
観測データ	プログラム名
飯舘電波望遠鏡データ	iug_load_iprt
境界層レーダーデータ	iug_load_blr_rish_txt
Lバンド下部対流圏レーダーデータ	iug_load_ltr_rish_txt
赤道大気レーダーデータ	iug_load_ear
MUレーダーデータ	iug_load_mu
流星レーダーデータ	iug_load_meteor_rish
MFレーダーデータ	iug_load_mf_rish
SuperDARNレーダーデータ(*)	iug_load_sdfit
EISCATレーダーデータ	iug_load_eiscat
地磁気指数，WDC地磁気データ	iug_load_gmag_wdc
昭和基地，アイスランド地磁気データ(*)	iug_load_gmag_nipr
210°地磁気観測網データ(*)	iug_load_gmag_mm210
MAGDAS地磁気観測網データ	iug_load_gmag_serc
・(*)はERG関連データのロードプログラム(erg_load_xxx)のエイリアス	

※ UDASで扱うSuperDARNレーダーデータの一部は情報通信研究機構より提供され、ERGサイエンスセンターから公開されています

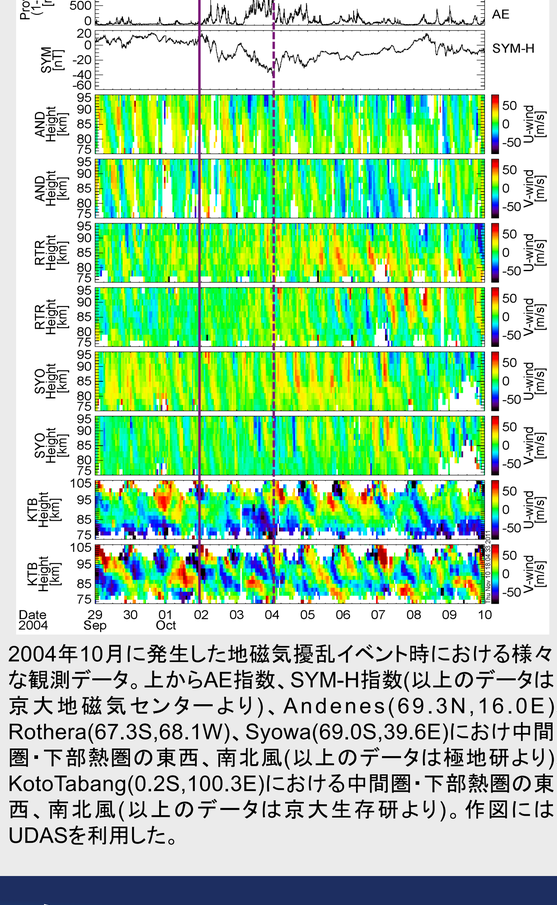
④開発プロダクトを利用した研究

IUGONETプロジェクトでは、開発されたプロダクトの自己評価、およびサイエンス研究への応用例の紹介を目的として、いくつかの共同研究にも参加している。

【極域の観測データを用いた研究例】

地磁気擾乱時に極域熱圏において強い電流が流れることによって発生するジュール加熱によって中性風が駆動されることが知られている。その中性風によるダイナモ作用で電離圏電流が生成されると考えられるが、グローバルな時空間構造についてはまだほとんど解明されていない。そこで、IUGONET参加機関が所有する多様な観測データを活用した総合解析を行う

※内容については、本日午後の口頭発表のセッションVIIにおいて、新堀らによる講演「磁気嵐時におけるグローバルな地磁気変動と電離圏擾乱ダイナモについて」で詳しい説明があります



2004年10月に発生した地磁気擾乱イベント時における様々な観測データ。上からAE指数、SYM-H指数(以上のデータは京大地磁気センターより)、Andenes(69.3N,16.0E)、Rothera(67.3S,68.1W)、Syowa(69.0S,39.6E)における中間圏・下部熱圏の東西、南北風(以上のデータは極地研より)、KotoTabang(0.2S,100.3E)における中間圏・下部熱圏の東西、南北風(以上のデータは京大生存研より)。作図にはUDASを利用した。

⑤まとめ

IUGONETプロジェクトでは、超高層大気地上観測データに関する研究インフラ(メタデータDB、解析ソフトウェア)を開発している。プロジェクトは平成23年度に3年目をむかえ、メタデータDBと解析ソフトウェアのベータ公開を開始した。また、これら開発プロダクトを活用したサイエンス研究に参加し、自己評価および普及活動にも取り組んでいる。

- メタデータDBは http://earch.iugonet.org/iugonet/ にて公開中
- 解析ソフトウェアUDASは http://www.iugonet.org/software.html よりダウンロード可

IUGONET Metadata DB for Upper Atmosphere
UDAS iUgonet Data Analysis Software

平成23年度後半の主な開発予定

- メタデータDB、データ解析ソフトウェアの本公開
- メタデータDBシステムの冗長化
- IUGONETプロジェクトに所属していない研究機関からのメタデータの取り込み
- IDL Virtual Machineによるデータ解析ソフトウェアの配布
- データ解析講習会の実施

第2回極域科学シンポジウム/第35回極域宙空圏シンポジウム
2011年11月14日(月)～16日(水)
国立極地研究所