



IUGONET

Metadata DB for Upper Atmosphere

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

情報科学研究会・WDS国内シンポジウム(第2回)合同研究会 (NICT) 2012/03/23

大学間連携事業IUGONET の進捗について

林寛生^{*1}、田中良昌^{*2}、堀智昭^{*3}、小山幸伸^{*4}、阿部修司^{*5}、
新堀淳樹^{*1}、梅村宜生^{*3}、米田瑞生^{*6}、上野悟^{*7}、金田直樹^{*7}、
鍵谷将人^{*6}、河野貴久^{*8}、吉田大紀^{*9}、元場哲郎^{*2}、田所裕康^{*10}、
IUGONETプロジェクトチーム

^{*1}京都大・生存圏研究所、^{*2}国立極地研究所、

^{*3}名古屋大・太陽地球環境研究所、^{*4}京都大・理・地磁気センター、

^{*5}九州大・宙空環境研究センター、

^{*6}東北大・惑星プラズマ大気研究センター、^{*7}京都大・理・附属天文台、

^{*8}東京大・物性研究所、^{*9}気象情報通信株式会社、^{*10}東北大・理

プロジェクトの目的と参加機関

大学や研究機関に分散して存在する**超高層大気**
地上観測データを効率的に検索・取得するための
インフラを整備する

- IGY(1957-8年)以来の国際共同観測事業で蓄積された多様かつ膨大な観測データ(アナログ・デジタル)の流通
- 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進展、特に超高層大気長期変動のメカニズム解明

東北大学

理学研究科附属
惑星プラズマ・大気
研究センター

京都大学

理学研究科附属
天文台

京都大学

理学研究科附属
地磁気世界資料
解析センター

九州大学

宙空環境研究センタ

国立極地研究所

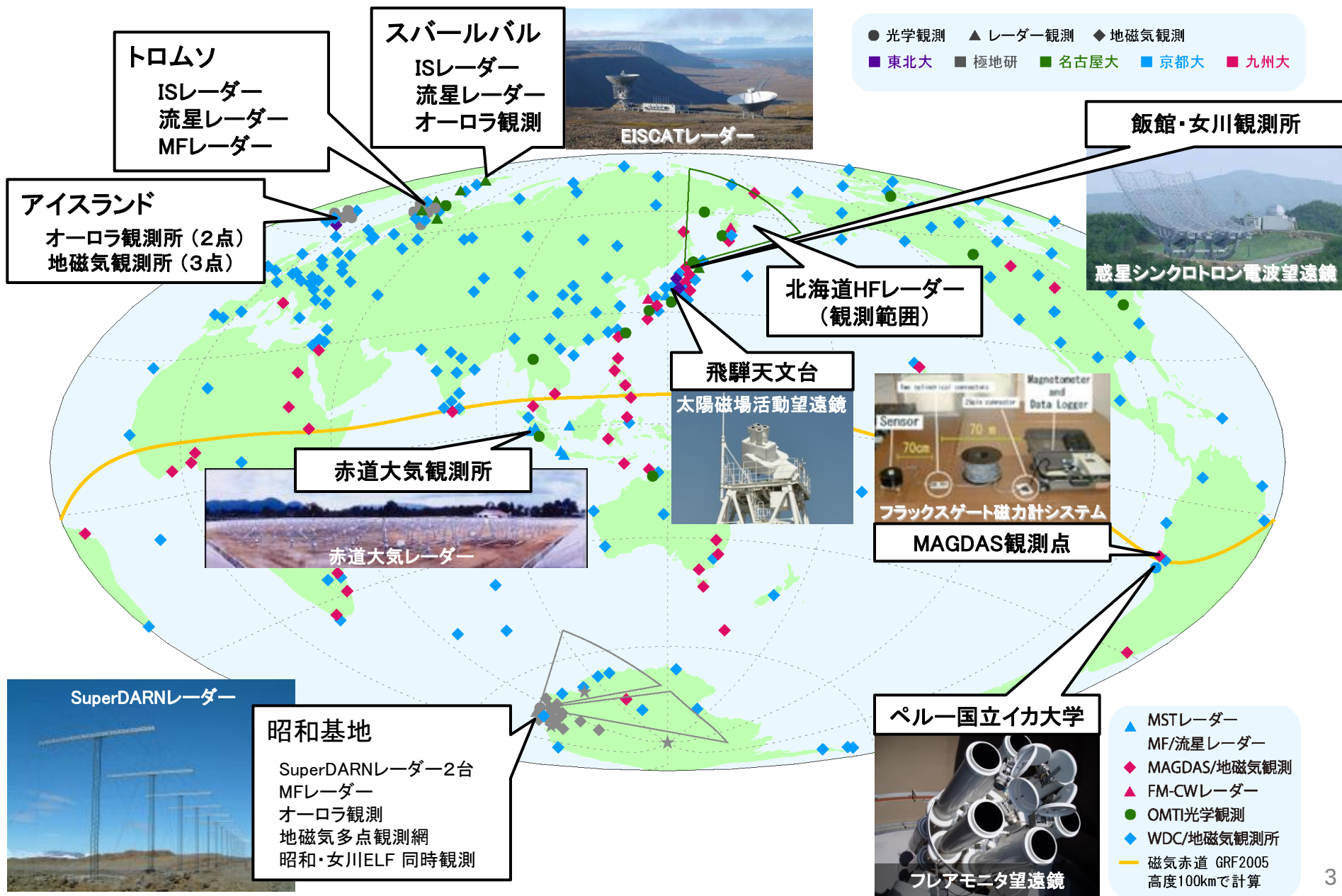
宙空圏研究グループ

名古屋大学

太陽地球環境研究所

京都大学

生存圏研究所



問題点

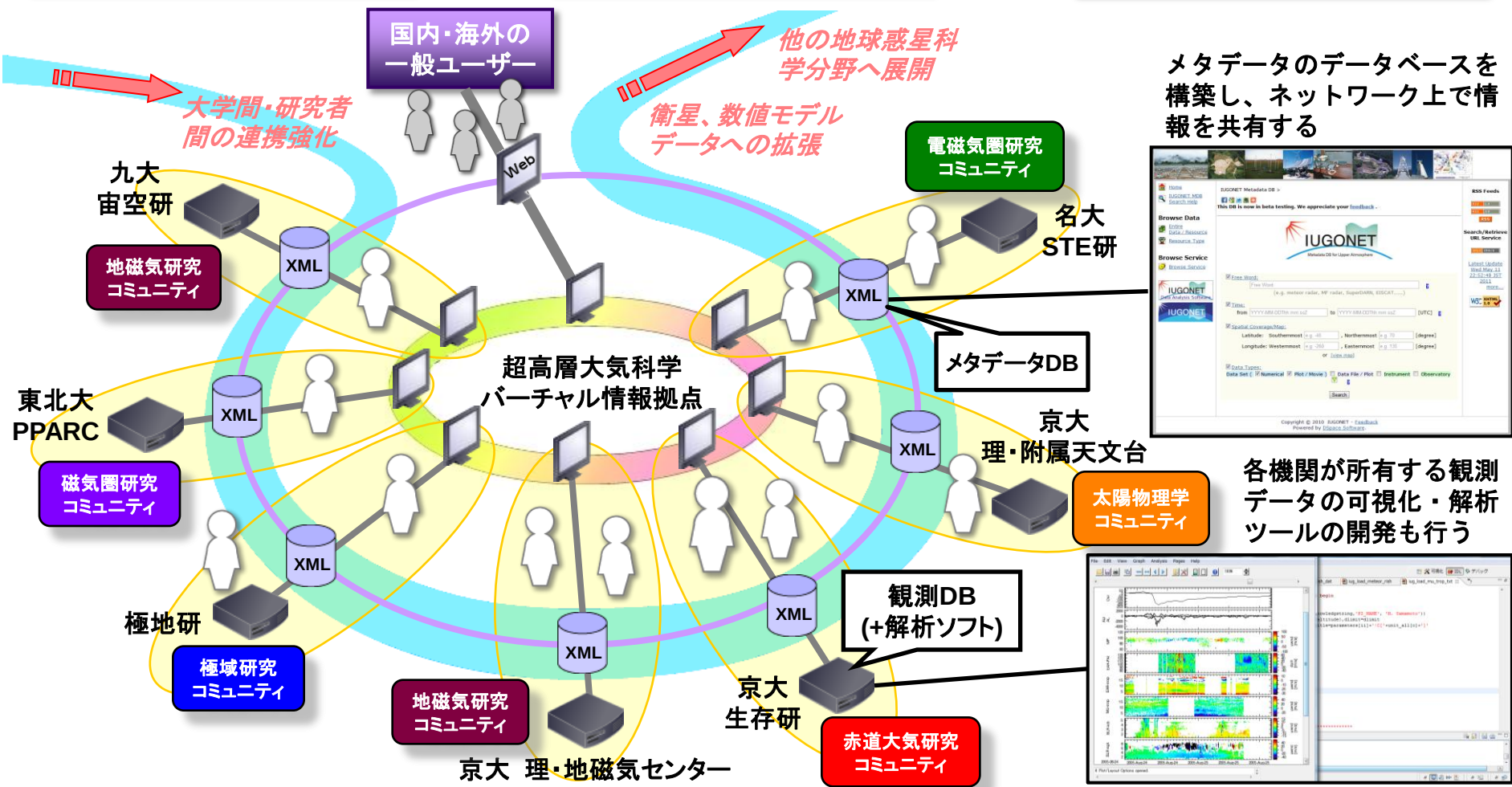
データに関する情報が少ないため、分野を超えた利用が困難

解決策

メタデータ(メタ情報)のデータベースで横断検索を可能に

目標

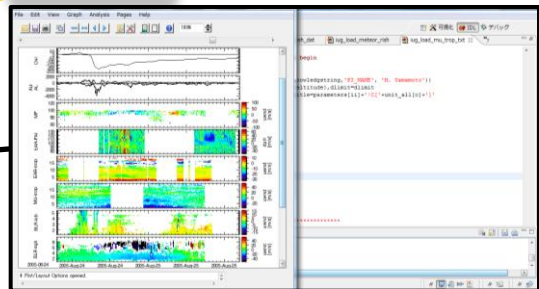
分野を横断したデータの総合解析による新しい研究を促進



メタデータのデータベースを構築し、ネットワーク上で情報を共有する



各機関が所有する観測データの可視化・解析ツールの開発も行う



プロジェクトの年次計画

項目		H21	H22	H23	H24	H25	H26	備考
バーチャル 情報拠点	構築と運営	システム導入						多点情報交換システムを各機関に導入し、緊密な連携体制を実現する。
	拡大							プロジェクトの成果を総括し、関連他分野への拡大や統合を検討する。
メタデータDB システム	システム開発	プロトタイプ調査・開発	公開バージョン開発	一般に公開				DSpaceをベースに、メタデータの登録・検索などを行うシステムを開発する。
	システム運用				システム増強			メタデータDBの定常運用を行う。定期的なカスタマイズを行う。
メタデータ	共通フォーマット策定	Ver.1の策定	ドキュメント整備	必要に応じてフォーマットのアップデートを実施				超高層大気地上観測データに適した共通のメタデータフォーマットを策定する。
	メタデータ作成		メタデータ作成スタート	一般に公開	後半はDB化されていないデータや比較的古いデータなどを中心に扱う			各機関の観測データからメタデータを抽出し、DB化する。
データ解析 ソフトウェア	調査・仕様策定	開発環境整備 仕様策定	ドキュメント整備					各機関の観測データに即した可視化・解析ソフトの仕様を策定する。
	プログラム開発		プログラム開発スタート	一般に公開	後半はDB化されていないデータや比較的古いデータなどを中心に扱う			IDL+TDASを用いたプログラム開発を進める。
その他	観測DB再整備		メタデータ作成・解析ソフト開発に対応した再整備	後半はアナログデータのデジタル化など、DB化されていないデータを整備する				各機関で観測DBの再整備を進める。未公開データについてもDB化をはかる。
	サイエンス研究への応用			開発プロダクトを利用して、各機関の観測データを用いた分野横断型の解析研究を行う				開発プロダクトの自己評価および実践的な利用方法の紹介を行う。
	アウトリーチ活動	ホームページ立ち上げ		開発プロダクトに関する定期的な講習会やSNSを利用したチュートリアル動画の配信などを実施する				IUGONETの開発プロダクトが研究インフラとして根付くための普及・宣伝活動を行う。

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



The screenshot shows the IUGONET Metadata DB search interface. It features a sidebar with navigation links like Home, IUGONET MDB, Search Help, Browse Data, and Browse Service. The main search area includes tabs for All, Earth, Sun, and Spatial. Search criteria are defined by checkboxes for Free Word, Time (with date range), and Data Types (including Numerical, Plot/Movie, Data File/Plot, and Instrument). A Search button is at the bottom. The footer contains copyright information: Copyright © 2009-2011 IUGONET - Feedback Customized by IUGONET.

2012年3月より公開

● データベースシステム

大学や研究機関の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メタデータフォーマットをベースに、超高層大気地上観測データの特徴に合わせて若干の拡張

登録メタデータ総数(3/22現在)

165万 7517件

※ このうち、データセットのメタデータについては、711件

東北大学 大学院理学研究科 惑星プラズマ・大気研究センター

- 地磁気: 女川地磁気サーチコイル
- HF帯: 木星電波固定周波数観測データ, 太陽・木星電波広帯域スペクトルデータ
- VHF帯: 木星メートル電波固定周波数データ, 太陽メートル電波スペクトルデータ
- LF帯: 標準電位相・振幅変動データ

情報・システム研究機構 国立極地研究所 研究教育系 宙空圏研究グループ

- 昭和基地: オーロラ光学観測, 地磁気観測, 超高層モニタリング観測, イメージングリオメータ, 1-100Hz帯ULF/ELF電磁波動観測, ファブリペローイメージャ, SuperDARNレーダー, MFレーダー, 無人磁力計ネットワーク観測, ナトリウムライタ
- 中山基地超高層物理観測, 南極点基地全天オーロライメージャ
- アイスランド共役点観測, EISCATレーダー, スバルパル流星レーダー, トロムソ流星レーダー, スバルパルオーロラ光学観測, トロムソオーロラ光学観測

名古屋大学 太陽地球環境研究所

- レーザー分光による大気分子観測データ, 赤外分光による大気分子観測データ, レーザーイオン化質量分析器による大気エアロゾル観測データ
- ミリ波・サブミリ波による大気分子観測データ
- 地上磁場データ, 大気光・オーロラの全天カメラ, 熱圏風速シンチレーション, VHFレーダーによる電離圏擾乱観測, EISCATレーダー観測データ, ノルウェー光学観測データ, ノルウェーMFレーダー観測データ, ノルウェー流星レーダー観測データ
- IPS速度分布図 IPS速度 g値リスト
- SuperDARN北海道-陸別短波レーダーデータ

太字,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抽出済

赤字: データセットの一部についてメタデータ抽出済

青字: 抽出作業中

黒字: 今年度作業予定

京都大学 大学院理学研究科附属天文台

- FMT: イベントリスト, イベントムービー, リアルタイム画像, デジタル生データ
- SMART: Ha太陽全面多波長データ, Ha部分拡大多波長画像, Haリアルタイム多波長画像, イベントカタログ, イベントムービー, 太陽全面磁場データ
- DST: Ha部分拡大多波長画像, Ha部分拡大多波長データ, 分光観測クイックルック画像, 分光データ
- 生駒スペクトロヘリオグラフ: Ca II K線太陽全面像乾板データ

京都大学 大学院理学研究科附属地磁気世界資料解析センター

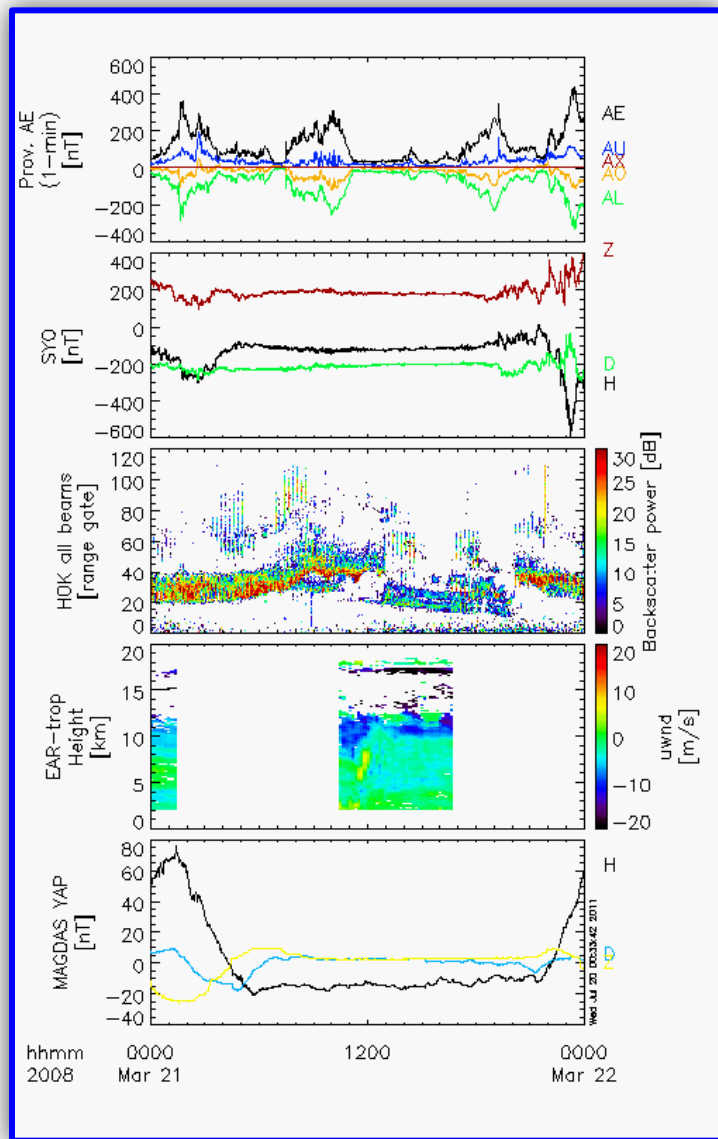
- 地磁気指数データ(final, provisional, quick look) ← AE, SYM/ASY, Dst
- 地磁気デジタルデータ(WDC final, WDC prompt), 地磁気アナログデータ
- 地磁気デジタルデータ(研究観測), 微気圧変動データ(研究観測)
- 主磁場モデル(IGRF), 電離層モデルによる計算値
- 磁場データカタログ情報

京都大学 生存圏研究所

- 信楽MU観測所: MUレーダー(対流圏・成層圏標準観測・中間圏標準観測・電離圏標準観測)・特別観測: 流星/RASS/FAI), アイオノゾンデ, ラジオゾンデ, 境界層レーダー, Uバンド下部境界層レーダー, ウインドプロファイラ(LQ-7), 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・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: ボンティアナ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, コトパン流星レーダー, ダーウィンラジオゾンデ(DAW, GDP, KHC)(キャンペーン観測), スルボン境界層レーダー, スルボン流星レーダー, ピアク流星レーダー

九州大学 宙空環境研究センター

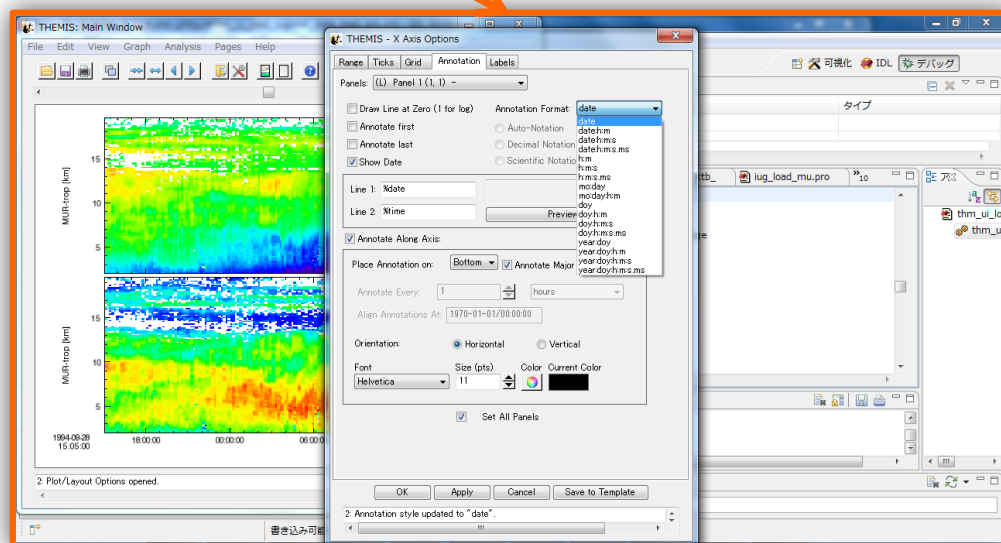
- 地上磁力計観測データ(MAGDAS, CPMN)
- FM-CWレーダ観測データ
- 地磁気Pc5 Indexデータ, 地磁気EE Indexデータ, 地磁気Pi2 Indexデータ
- Sq観測データ, Sqモデルデータ



- 各機関で公開される観測データを可視化・解析するためのツールを、**IDL+TDAS(THEMIS Analysis Software Suite)**をベースにして開発

様々な種類のデータを比較しやすいように時系列プロットをスタックして表示

IDLに詳しくないユーザーでも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



2012年2月より
v1.00を公開

- IDL/TDASのパッチとしてプロジェクトのウェブページから配布
- インストールマニュアル、スクリーンショット、デモ動画、講習会資料なども準備

<http://www.iugonet.org/software.html>

<磁気圏、電離圏、大気圏>			
UDASロードプロシージャ	観測データ	提供機関	静止画/動画/資料
iug_load_iprt	太陽HF電波スペクトル	東北大	 /  / 
<磁気圏、電離圏、大気圏>			
UDASロードプロシージャ	観測データ	提供機関	静止画/動画/資料
iug_load_blr_rish_txt	境界層レーダー	京大RISH	 /  / 
iug_load_ltr_rish_txt	Uバンド下部対流圏レーダー	京大RISH	 /  / 
iug_load_ear	赤道大気レーダー	京大RISH	 /  / 
iug_load_mu	MUレーダー	京大RISH	 /  / 
iug_load_meteor_rish	流星レーダー	京大RISH	 /  / 
iug_load_mf_rish	MFLレーダー	京大RISH	 /  / 
iug_load_wpr_rish_txt	ウインドプロファイラーレーダー	京大RISH	 /  / 
erg_load_sdfit (iug_load_sdfit)	SuperDARNレーダー	名大、極地研、NICT	 /  / 
iug_load_eiscat	EISCATレーダー	名大、極地研	 /  / 
<地磁気・地磁気活動度>			
UDASロードプロシージャ	観測データ	提供機関	静止画/動画/資料
iug_load_gmag_wdc	AE, Dst, ASY/SYM指数、観測所地磁気データ1時間値・1分値	京大WDC	 /  / 
erg_load_gmag_nipr (iug_load_gmag_nipr)	昭和基地、アイスランド地磁気	極地研	 /  / 
erg_load_gmag_mm210 (iug_load_gmag_mm210)	210°地磁気観測網	名大、九大	 /  / 
iug_load_gmag_serc	MAGDAS地磁気	九大	 /  / 

プロジェクトの年次計画

項目		H21	H22	H23	H24	H25	H26	備考
バーチャル 情報拠点	構築と運営	システム導入			システム更新			多点情報交換システムを各機関に導入し、緊密な連携体制を実現する。
	拡大							プロジェクトの成果を総括し、関連他分野への拡大や統合を検討する。
メタデータDB システム	システム開発	プロトタイプ調査・開発	公開バージョン開発	一般に公開				DSpaceをベースに、メタデータの登録・検索などを行うシステムを開発する。
	システム運用				コンピュータ更新			メタデータDBの定常運用を行う。定期的なカスタマイズを行う。
メタデータ	共通フォーマット策定	Ver.1の策定	ドキュメント整備	必要に応じてフォーマットのアップデートを実施				超高層大気地上観測データに適した共通のメタデータフォーマットを策定する。
	メタデータ作成		メタデータ作成スタート	一般に公開	後半はDB化されていないデータや比較的古いデータなどを中心に扱う			各機関の観測データからメタデータを抽出し、DB化する。
データ解析 ソフトウェア	調査・仕様策定	開発環境整備 仕様策定	ドキュメント整備					各機関の観測データに即した可視化・解析ソフトの仕様を策定する。
	プログラム開発		プログラム開発スタート	一般に公開	後半はDB化されていないデータや比較的古いデータなどを中心に扱う			IDL+TDASを用いたプログラム開発を進める。
その他	観測DB再整備		メタデータ作成・解析ソフト開発に対応した再整備	後半はアナログデータのデジタル化など、DB化されていないデータを整備する				各機関で観測DBの再整備を進める。未公開データについてもDB化をはかる。
	サイエンス研究への応用			開発プロダクトを利用して、各機関の観測データを用いた分野横断型の解析研究を行う				開発プロダクトの自己評価および実践的な利用方法の紹介を行う。
	アウトリーチ活動	ホームページ立ち上げ		開発プロダクトに関する定期的な講習会やSNSを利用したチュートリアル動画の配信などを実施する				IUGONETの開発プロダクトが研究インフラとして根付くための普及・宣伝活動を行う。

各機関の多様な観測データを活用する共同研究、学生教育に参加

- 開発プロダクトの自己評価
 - バグ修正、新機能追加、インターフェ이스の改良
- 開発プロダクトの使用例紹介
 - ユーザーの獲得、データ流通・利用の促進、分野横断研究の推進

【研究テーマの例】

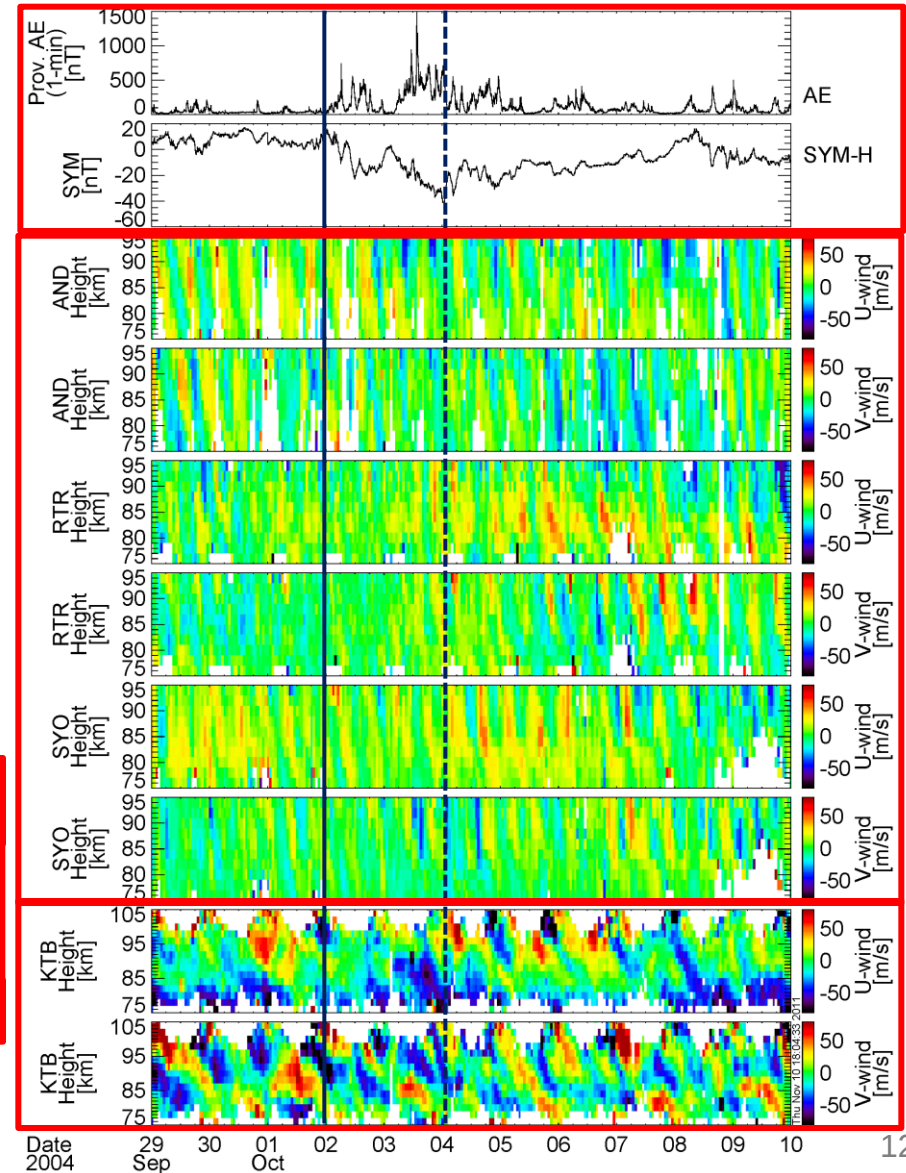
- ❖ 地磁気静穏日変化の振幅変動をプロキシとした超高層大気の長期変動
- ❖ 磁気嵐時におけるグローバルな地磁気変動と電離圏擾乱ダイナモとの関係
- ❖ 赤道ジェット電流の強度変動と熱圏・中間圏における大気擾乱との関係
- ❖ 太陽画像データ解析に基づく、超高層大気への太陽紫外線の影響
- ❖ 流星高度分布の長期変動解析・統計検証

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っている

UDASを用いたデータ解析が可能 (右図) →

- AE指数、SYM-H指数 ... 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) } の風速 ... 極地研より
- KotoTabang(0.2S,100.3E)の風速 ... 京大生存研より

地磁気擾乱(2004年10月)時における風速変動



プロジェクトの年次計画

項目		H21	H22	H23	H24	H25	H26	備考
バーチャル 情報拠点	構築と運営	システム導入			システム更新			多点情報交換システムを各機関に導入し、緊密な連携体制を実現する。
	拡大							プロジェクトの成果を総括し、関連他分野への拡大や統合を検討する。
メタデータDB システム	システム開発	プロトタイプ調査・開発	公開バージョン開発	一般に公開				DSpaceをベースに、メタデータの登録・検索などを行うシステムを開発する。
	システム運用				コンピュータ更新			メタデータDBの定常運用を行う。定期的なカスタマイズを行う。
メタデータ	共通フォーマット策定	Ver.1の策定	ドキュメント整備	必要に応じてフォーマットのアップデートを実施				超高層大気地上観測データに適した共通のメタデータフォーマットを策定する。
	メタデータ作成		メタデータ作成スタート	一般に公開	後半はDB化されていないデータや比較的古いデータなどを中心に扱う			各機関の観測データからメタデータを抽出し、DB化する。
データ解析 ソフトウェア	調査・仕様策定	開発環境整備 仕様策定	ドキュメント整備					各機関の観測データに即した可視化・解析ソフトの仕様を策定する。
	プログラム開発		プログラム開発スタート	一般に公開	後半はDB化されていないデータや比較的古いデータなどを中心に扱う			IDL+TDASを用いたプログラム開発を進める。
その他	観測DB再整備		メタデータ作成・解析ソフト開発に対応した再整備	後半はアナログデータのデジタル化など、DB化されていないデータを整備する				各機関で観測DBの再整備を進める。未公開データについてもDB化をはかる。
	サイエンス研究への応用			開発プロダクトを利用して、各機関の観測データを用いた分野横断型の解析研究を行う				開発プロダクトの自己評価および実践的な利用方法の紹介を行う。
	アウトリーチ活動	ホームページ立ち上げ		開発プロダクトに関する定期的な講習会やSNSを利用したチュートリアル動画の配信などを実施する				IUGONETの開発プロダクトが研究インフラとして根付くための普及・宣伝活動を行う。

開発プロダクトの普及を目指した活動を展開中

● データ解析講習会

メタデータDBやUDASの使い方、および各機関の代表的な観測データの解析方法についての集中講義。

➤ 平成23年度は7月(@極地研)と2月(@名大)で実施。平成24年度も2回予定。

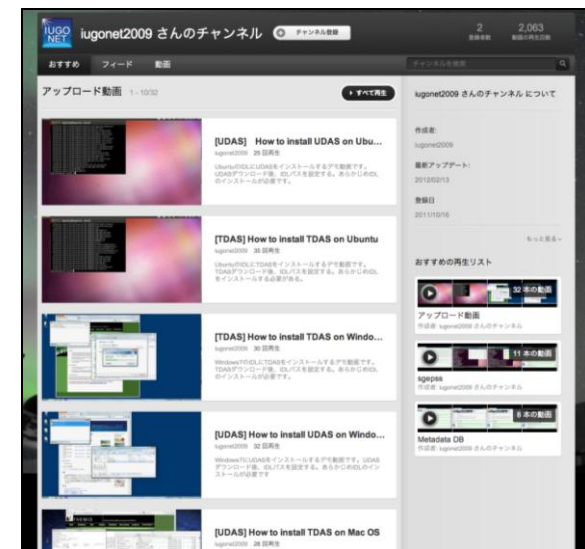


2011/7/27のデータ解析講習会の様子

<http://www.youtube.com/user/iugonet2009>

● IUGONETチャンネル

メタデータDBやUDASのチュートリアルなど様々な動画コンテンツをアーカイブ。





アウトリーチ活動



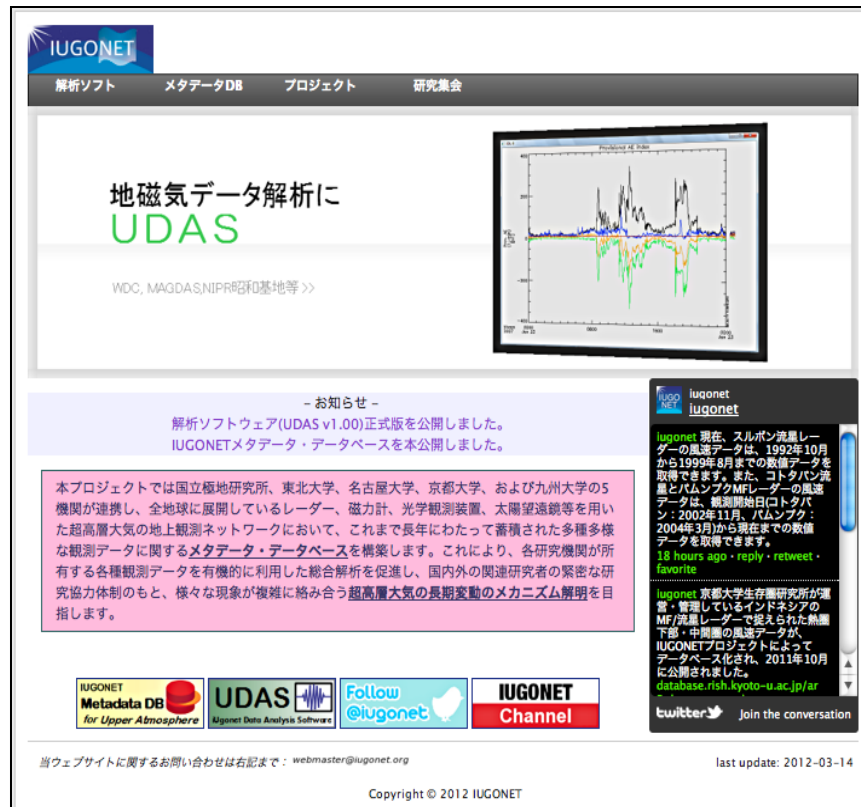
<http://twitter.com/#!/iugonet>



研究集会等のアナウンスやプロジェクトに関連する
内容についてつぶやく



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



IUGONETプロジェクト全般に関する情報を提供

- ❖ 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・データ解析ソフトウェア)を整備している
- ❖ プロジェクト前半(平成21-23年度)の進捗:
 - メタデータDBとデータ解析ソフトウェア(UDAS)を公開
 - 開発プロダクトの自己評価・宣伝のためのサイエンス研究を進行中
 - 開発プロダクトの普及を目指したアウトリーチ活動を展開中

今後の課題

- IUGONETプロジェクト外部機関からのメタデータの取り込み
 - 国立天文台太陽観測所、NICT、柿岡地磁気観測所、etc.
- IDL Virtual Machine(ライセンスフリー)によるデータ解析ソフトの配布
- アナログデータのデジタル化等、難易度の高いデータへの取り組み
- 開発プロダクトの普及