



IUGONET

Metadata DB for Upper Atmosphere

Inter-university Upper atmosphere
Global Observation NETwork

研究
Network

大学間連携事業「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）」の活動状況

谷田貝亜紀代(京都大学生存研)・IUGONET Team

IUGONETプロジェクト参加機関・構成員

京都大学

生存圏研究所

津田 敏隆, 山本衛, 橋口浩之, 谷田貝 亜紀代,
古本淳一, 矢吹正教, 新堀 淳樹, 橋口典子

大学院理学研究科 附属地磁気世界資料解析センター

家森 俊彦, 藤 浩明, 竹田 雅彦, 能勢 正仁, 小山 幸伸

大学院理学研究科 附属天文台

柴田 一成, 上野 悟, 金田 直樹

九州大学

国際宇宙天気科学・教育センター

(旧:宇宙環境研究センター)

湯元 清文, 吉川 顕正, 池田 大輔, 阿部 修司

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, 地球物理学専攻太陽惑星空間物理
学講座

小原 隆博, 小野 高幸, 寺田 直樹, 笠羽 康正,
坂野井 健, 三澤 浩昭, 熊本 篤志, 加藤 雄人,
鍵谷 将人, 八木 学

国立極地研究所

研究教育系 宙空圏研究グループ

中村 卓司, 門倉 昭, 宮岡 宏, 岡田 雅樹, 小川 泰信,
富川 喜弘, 佐藤 夏雄, 田中 良昌, 佐藤 由佳

名古屋大学

太陽地球環境研究所 大学間連携事業推進グループ

荻野 瀧樹, 塩川 和夫, 藤井 良一, 三好 由純, 大塚 雄一, 堀 智昭,
梅村 宜生

機関代表者
開発メンバー
2013年2月現在

運営協議会(13名)

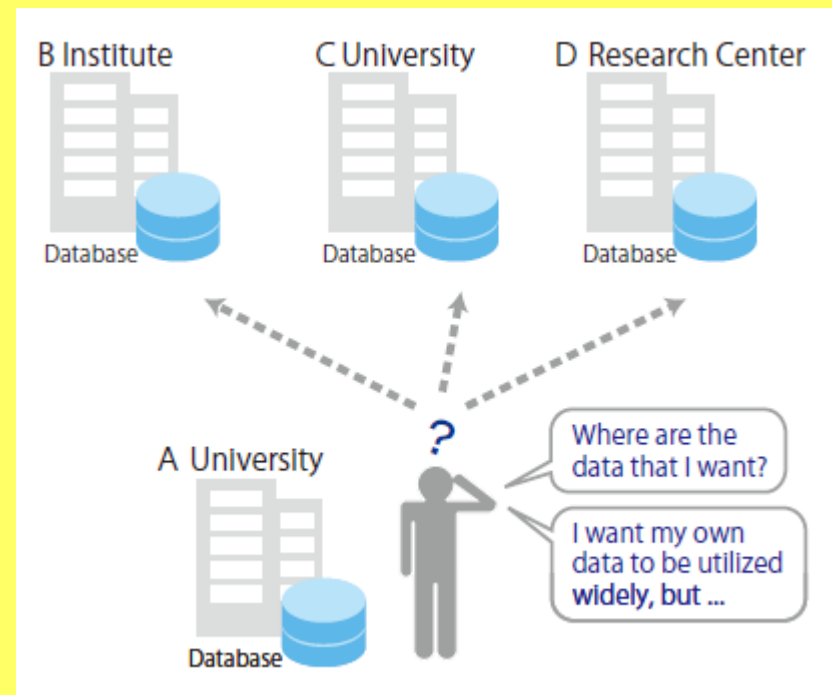
議長: 家森俊彦(京大地磁気C)

現在 46名

本プロジェクトは、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る事業です

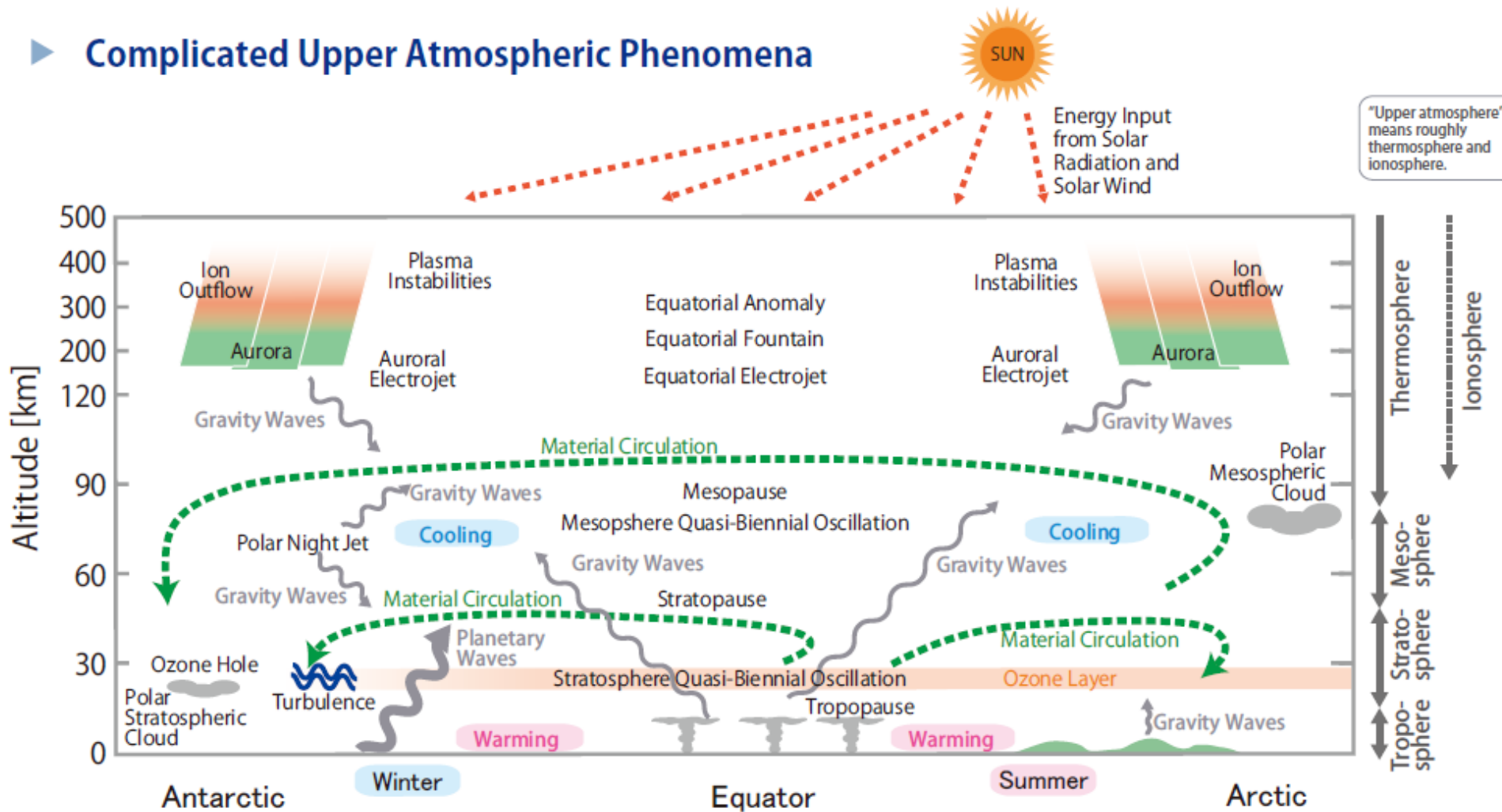
大学や研究機関に分散して存在する**超高層大気地上観測データ**を**効率的に検索・取得するためのインフラを整備する**

- 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



超高層大気 (Upper Atmosphere)

► Complicated Upper Atmospheric Phenomena



- 光学観測 ▲ レーダー観測 ◆ 地磁気観測
- 東北大 ■ 極地研 ■ 名古屋大 ■ 京都大 ■ 九州大

トロムソ
ISレーダー
流星レーダー
MFレーダー

スパールバル
ISレーダー
流星レーダー
オーロラ観測



飯館・女川観測所



アイスランド
オーロラ観測所 (2点)
地磁気観測所 (3点)

北海道HFレーダー
(観測範囲)

飛騨天文台
太陽磁場活動望遠鏡



赤道大気観測所
赤道大気レーダー

MAGDAS観測点

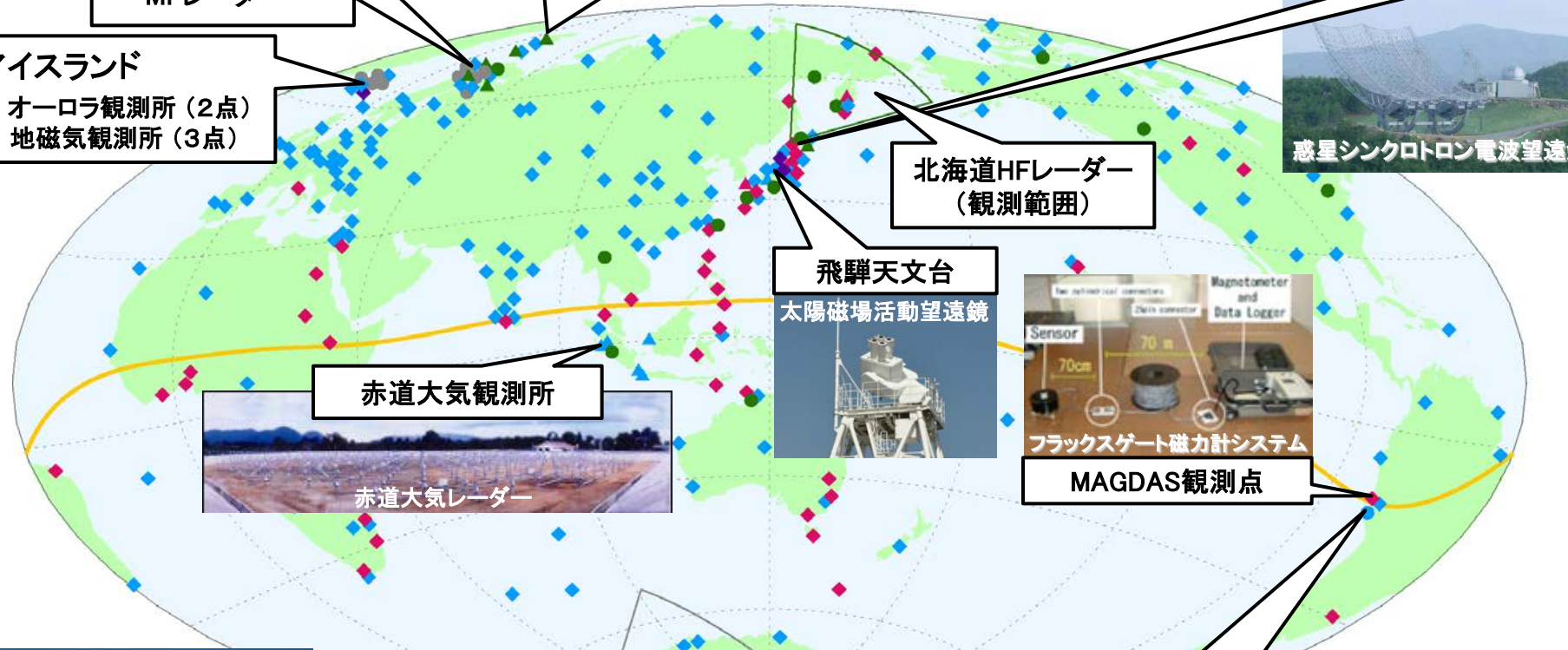
SuperDARNレーダー

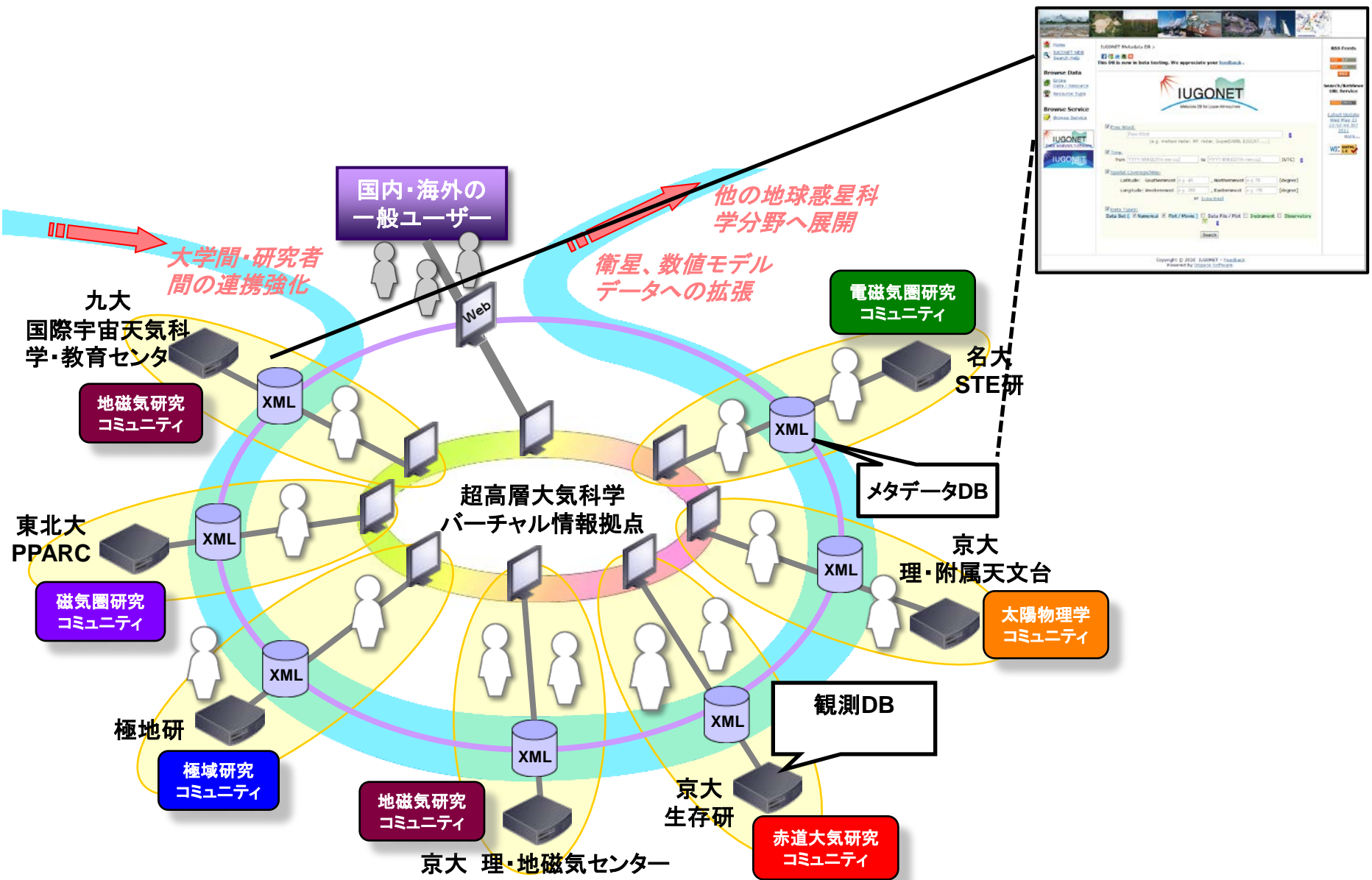
昭和基地
SuperDARNレーダー2台
MFレーダー
オーロラ観測
地磁気多点観測網
昭和・女川ELF 同時観測

パーー国立イカ大学

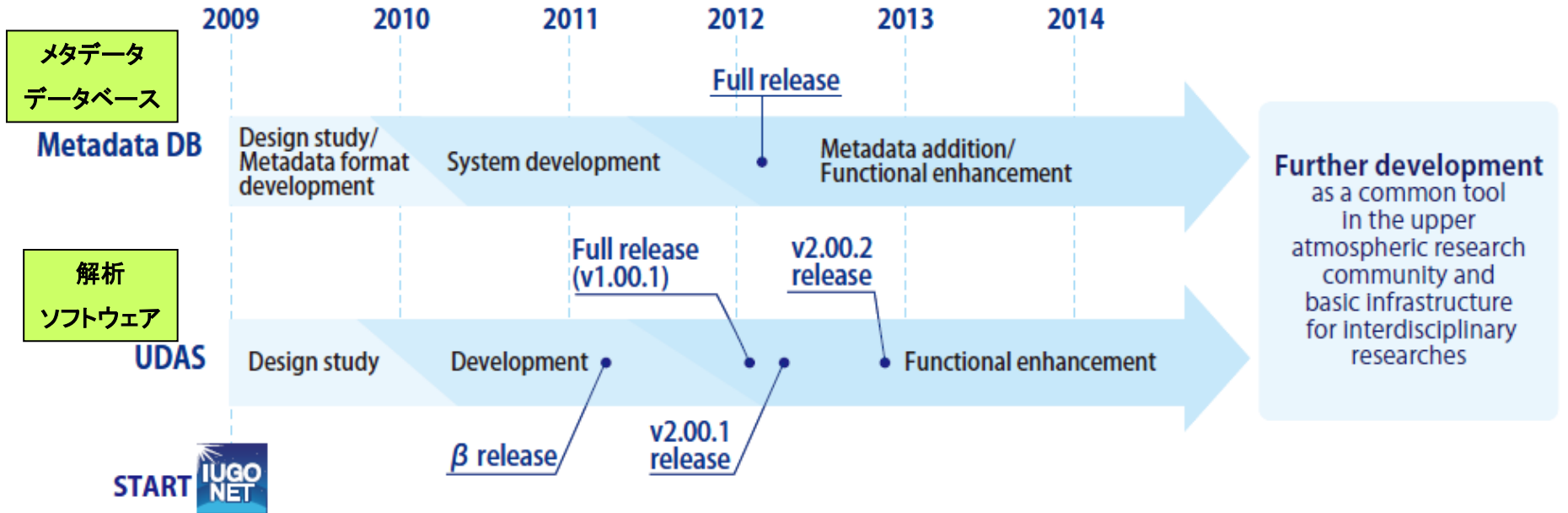


- ▲ MSTレーダー
- ▲ MF/流星レーダー
- ◆ MAGDAS/地磁気観測
- ▲ FM-CWレーダー
- OMTI光学観測
- ◆ WDC/地磁気観測所
- 磁気赤道 GRF2005 高度100kmで計算





▶ IUGONET Timeline





IUGONETプロジェクトの主要なプロダクト

1. メタデータデータベース

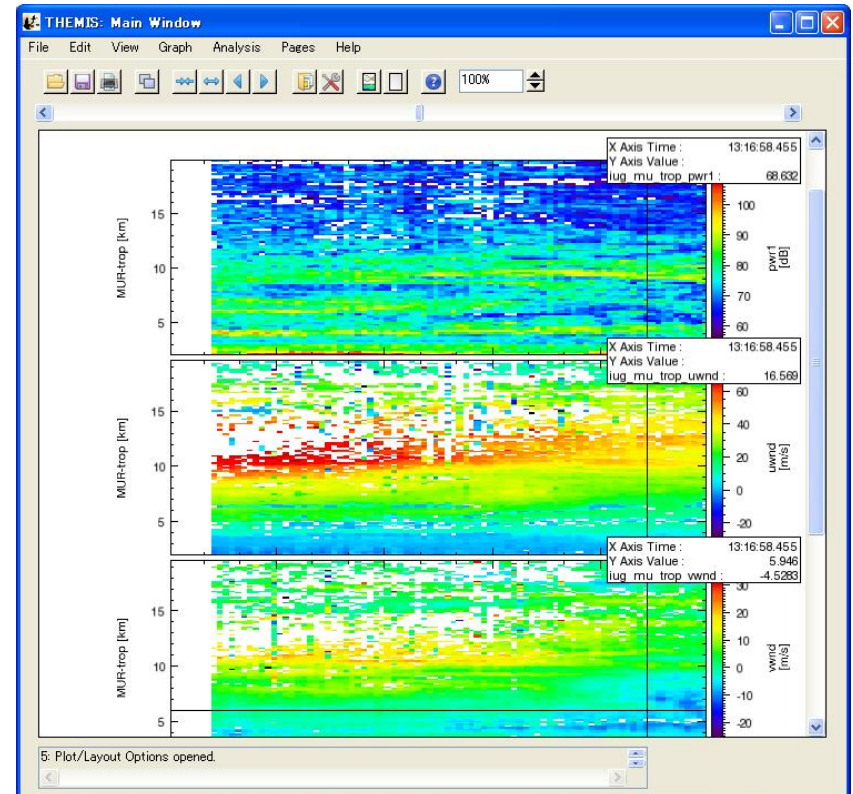
<http://search.iugonet.org/iugonet>



2012年3月より本公開

2. 解析ソフトウェア

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



2012年2月より本公開

メタデータ・データベースの利用

- メタデータ・・・観測データそのものではなく、
観測データに付帯した情報
e.g. 観測開始終了時刻、観測場所、
観測データの所在情報
→ メタデータを介して
観測データへアクセス



- メタデータ・データベース・・・**メタデータを集めて**
検索可能にしたもの

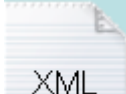


様々な研究機関にある観測データのメタデータを、
1クエリーで検索可能


(いつ、どこで、どの物理量が同時観測されたのか?)

データセットを記述


```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<NumericalData>
...
```



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<DisplayData>
...
```

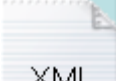


```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Catalog>
...
```



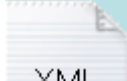
地上観測サイト・観測衛星

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Observatory>
...
```



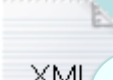
観測機器

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Instrument>
...
```



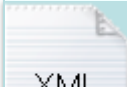
研究者など人的リソース

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Person>
...
```



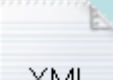
実データDB

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Repository>
...
```



個々のデータファイル

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Granule>
...
```



「粒々」という意味

- IUGONET 共通メタデータフォーマットに沿ったxmlファイルとして作成
- 各研究リソースを別々のメタデータとしてアーカイブ
- XMLスキーマをIUGONETホームページから公開

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



DSPACE

- フリーソフトウェアDSpaceをベースに構築
 - <http://www.dspace.org/>
 - 学術機関リポジトリで広く使用されているため、情報の入手が容易
 - 少々のカスタマイズ(JSP、Servlet)でIUGONETメタデータを利用可能
 - 採用しているメタデータのベースはSPASE (<http://www.spase-group.org/>)
 - Dspaceでは直接XMLを扱えないため、フォーマット変換して格納(プログラムをIUGONETにて作成=g2d)

- 2012年3月より**運用中**

- β版公開時(2011年5月)はサーバ1台のみ(iugonet1.stelab)の運用
- 2012年1月にメインサーバを移行(iugonet7.serc)。
- 旧メインサーバはサブとして使用し、現在、メインサブ2台の**冗長体制**
- 2013年1月にiugonet7.serc.にトラブルがあったが、上記体制によりサービスを継続することができた



IUGONET共通メタデータフォーマット

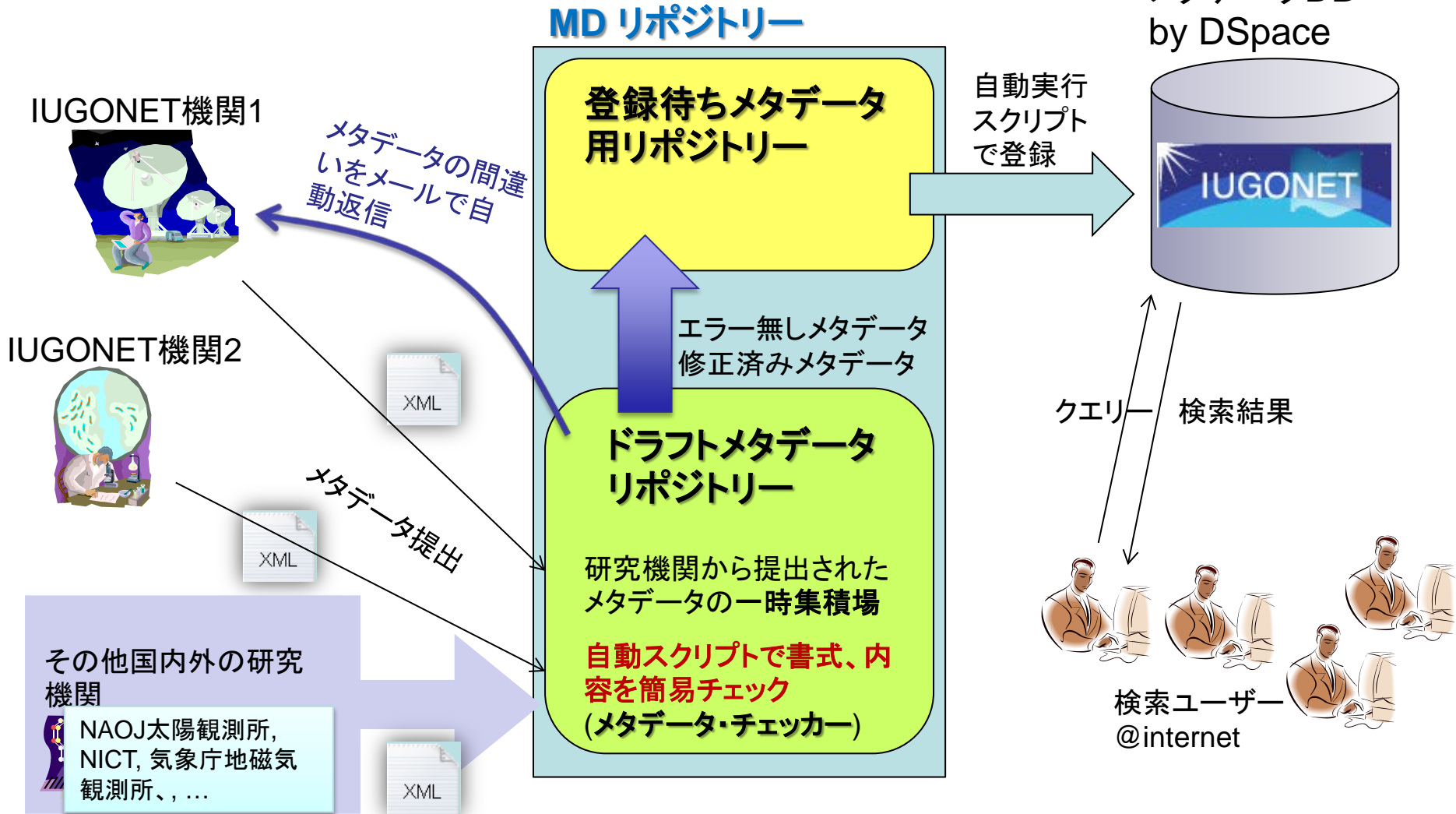
```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<spase lang="en"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns="http://www.iugonet.org/data/schema"
xsi:schemaLocation="http://www.iugonet.org/data/schema
http://www.iugonet.org/data/schema/iugonet.xsd ">
  <Version>1.0.0</Version>
  <NumericalData>

  <ResourceID>spase://IUGONET/NumericalData/STEL/SuperDARN/HOK/HFradar/sd_hok_common_ergscdf</ResourceID>
    <ResourceHeader>
      <ResourceName>SuperDARN Hokkaido HF radar, common mode data distributed by ERG-SC</ResourceName>
      <ReleaseDate>2009-04-01T00:00:00</ReleaseDate>
      <ExpirationDate>2199-12-31T23:59:59</ExpirationDate>
      <Description>Common mode data generated by SuperDARN Hokkaido HF radar. Data . Data files are distributed in the CDF format through ERG-SC</Description>
      ...
      ...
    </NumericalData>
```

メタデータDBはDSpaceを独自にカスタマイズしたもの

MDは一般的にxmlとして作成
他DBとデータ交換を容易にするため

2010年度より運用中
2010年度後期にメタデータ・チェッカーを実装・運用中



登録メタデータテーブル

<http://www.iugonet.org/en/mdblist.html>

Progress of registration to IUGONET Metadata Database

The progress of registration to IUGONET Metadata Database is shown in the following list. Each institute or university provides each sheet. To see different sheets, please click the tab at the top. Registered metadata is indicated by pink color, and the link goes to the search result with IUGONET Metadata in preparation is indicated by sky-blue color.

Progress of registration to IUGONET MDB

Tohoku Univ. NIPR STEL, Nagoya Univ. RISH, Kyoto Univ. WDC for Geomag, Kyoto Univ. Kwasan & Hida Obs, Kyoto Univ. NAOJ/SolarObs KMO, JMA

Planetary Plasma Physics Laboratory and Planetary Atmosphere Physics Laboratory, and Planetary Atmospheric Research Center, Tohoku University

Dataset	Parameter	Data type	Instrument	Observatory	Dataset MD status	Granule MD status
Jupiter's solar wide band spectral data in HF-band (cdf format)	Wideband dynamic spectrogram of jovian/solar radio emission in a frequency range from 15 to 40 MHz	Numerical Data	Iitate HF Log Periodic Antenna	Iitate Observatory	registered	registered
Solar radio spectral data in VHF-band	Polarized frequency spectrum of solar radio emission in the 100-500 MHz range	Numerical Data	Iitate Planetary Radio Telescope		registered	registered
Jupiter's synchrotron radiation data	Absolute flux densities of Jupiter's synchrotron radiation at frequencies of 325 and/or 785 MHz	Numerical Data	Standard radio signals receiver at the Athabasca station, Canada	Athabasca Observatory	registered	under preparation
		Numerical Data			registered	registered

登録されているメタデータ一覧を各機関毎にテーブル化したもの。IUGONET MDBでのResource ID検索結果へのリンクも張られている

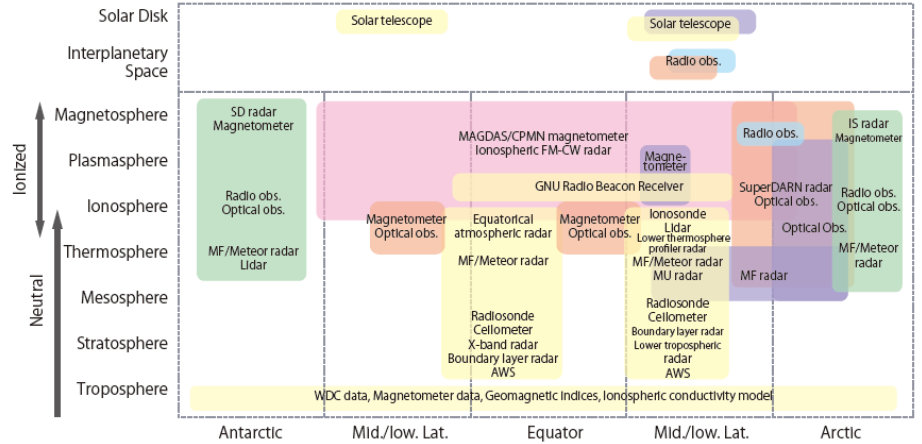
現在は手動作成だが、将来的には自動生成をおこなう

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

The screenshot shows the IUGONET search interface. A yellow box labeled "free word search" points to the "Free Word:" search input field. Another yellow box labeled "time range search" points to the "Time:" section with "from" and "to" date-time pickers. A third yellow box labeled "spatial coverage search" points to the "Spatial Coverage/Map:" section, which includes a map of East Asia and latitude/longitude input fields.

初心者マークの検索入口

IUGONET Global Network of Ground-Based Observations



DSpace - an open source software to manage digital contents and their metadata - with customization depending on our metadata

● Metadata format

SPASE metadata model with some modifications according to characteristics of the ground-based observational data of the upper atmosphere

2013年 2/28現在
7,917,728件
Granule以外(データセット、観測サイト、装置など)2552件

OpenSearch: 検索結果を他のサイトから自由に利用できるようにするための仕組み

UDAS (IUGONETが提供する解析ソフトウェア)との連携や、**検索結果を他から利用する拡張に利用できる**

OpenSearch仕様は
<http://www.iugonet.org/openserach.html>

OpenSearch

http://search.iugonet.org/iugonet/openserach/request?query=nipr_1sec_fmrag_syo_&ts=2010-01-01&te=2010-01-05&Granule=granule



**OpenSearchの結果
(ブラウザでの結果表示)**



IUGONETプロジェクトの主要なプロダクト

1. メタデータデータベース

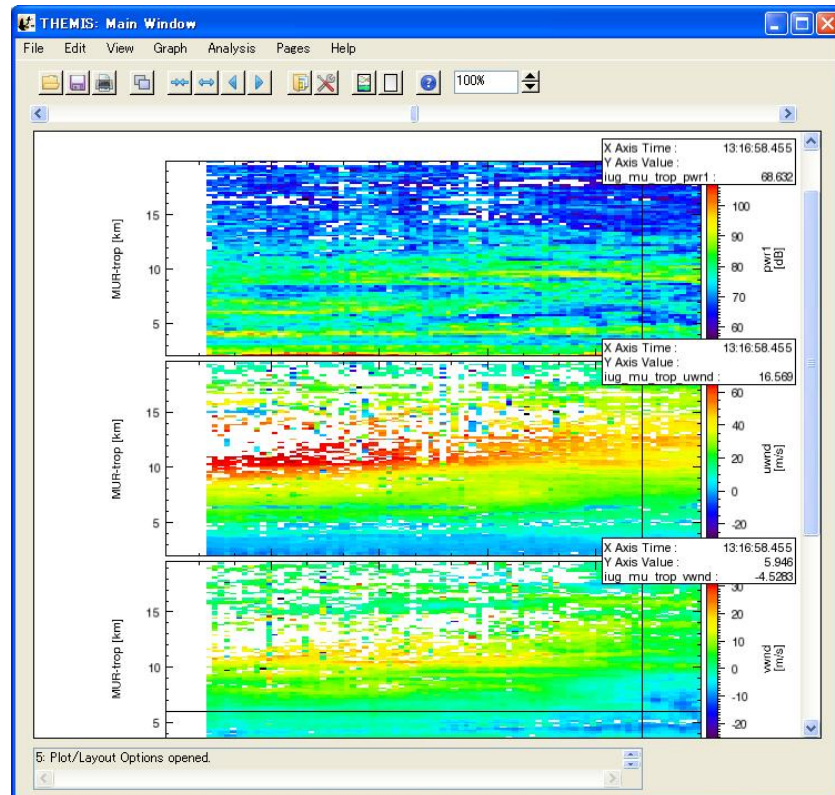
<http://search.iugonet.org/iugonet>



2012年3月より本公開

2. 解析ソフトウェア

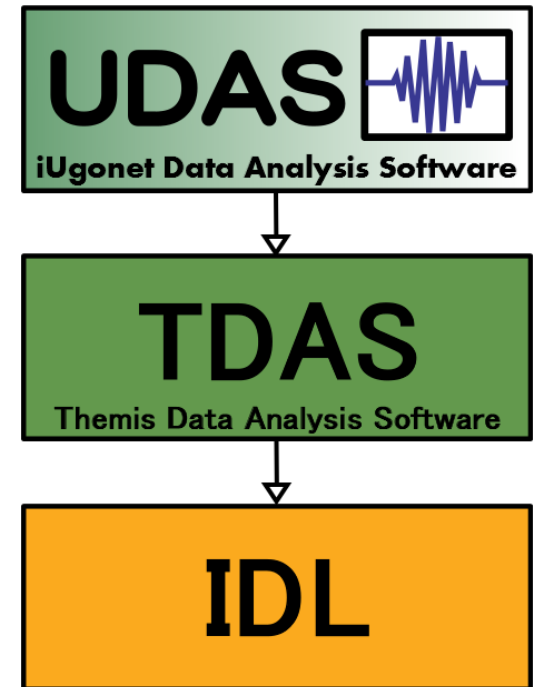
<http://www.iugonet.org/software.html>



2012年2月より本公開

ここから2の解析ソフトウェアについて、紹介する。

- IUGONET所属機関が公開している地上観測データを描画、解析するためのソフトウェア。
- 言語は、IDL (Interactive Data Language)。IDLは宇宙開発分野等に主に利用され、太陽、地球科学分野で広く普及している。
- UDASは、TDAS (THEMIS Data Analysis Software suite) のプラグインソフト。
- UDASをインストールすることで、IUGONETの所属機関が所有する地上観測データを、TDASの機能を利用して描画、解析することが可能になる。
- ERG-SCと協力しながら開発している。



TDAS (THEMIS Data Analysis Software suite)

THEMIS衛星観測、地上観測データを可視化・解析するための統合解析ツール

- ✓ 開発元
 - 米国UCB, UCLA
- ✓ 言語
 - IDL
- ✓ データのファイルフォーマット
 - CDF (Common Data Format)
 - 一部、それ以外も有り。

※IUGONETでは、ファイルフォーマット統一は行わない。
- ✓ 特徴
 - データファイルを自動ダウンロード
 - 時系列データの表示・解析に強い。
 - GUIあり。
 - ERG衛星ミッションの解析ソフトウェアとして正式採用。

<http://themis.ssl.berkeley.edu/index.shtml>

データのダウンロード～読み込みが簡単。

3つのコマンドだけでプロットまでできる。

```
> timespan, 'yyyy-mm-dd'
> thm_load_000
> tplot, 000
```

データサーバー群

SSL, Berkeley

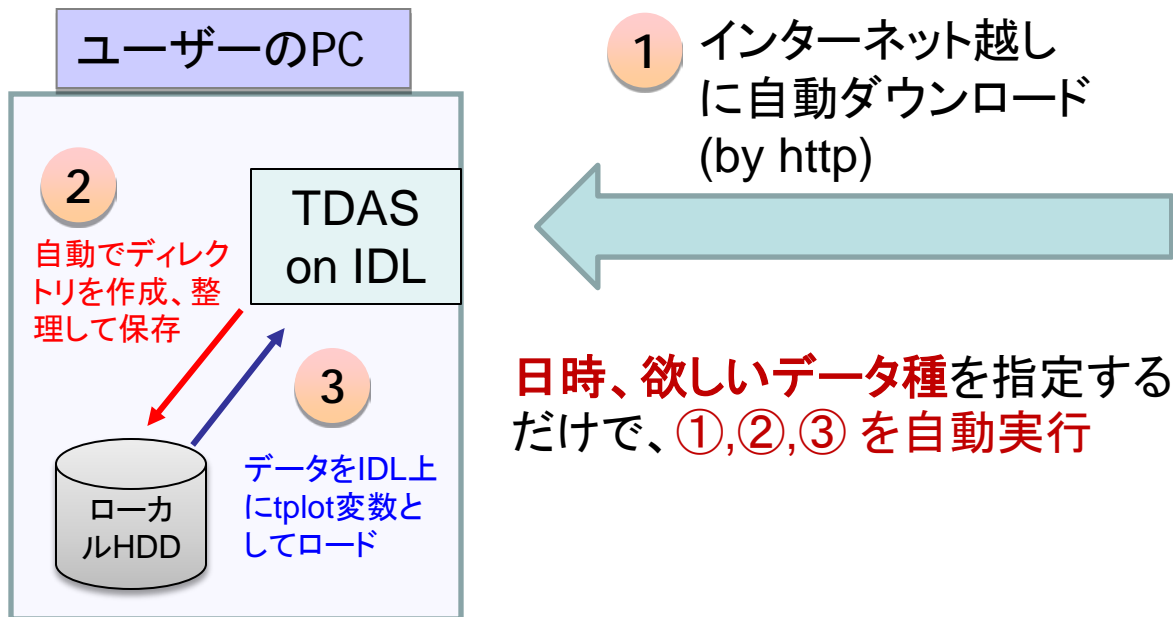
THEMIS, GBO
(ISASで大部分をミ
ラー中)

CDAWeb

OMNI, ACE,
Wind etc.

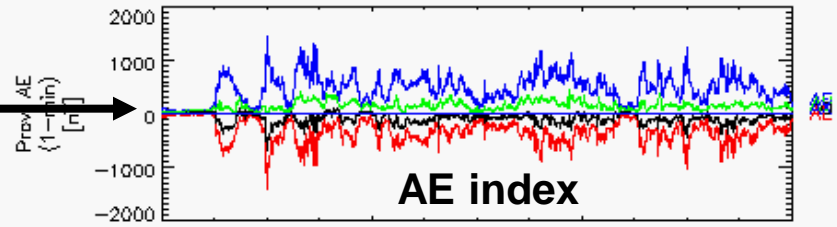
WDC, Kyoto
Dst, AU/AL

新データ1
新データ2...

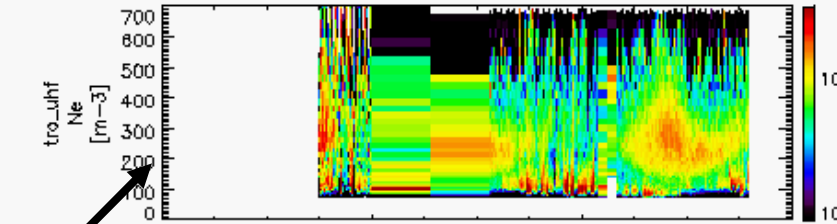


ユーザーは、データファイルがどこにあるか、どんなデータなのか、ファイル形式が何か等を気にせず、解析ができる。

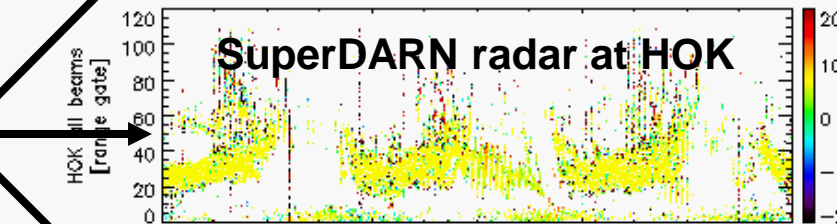
地磁気指数



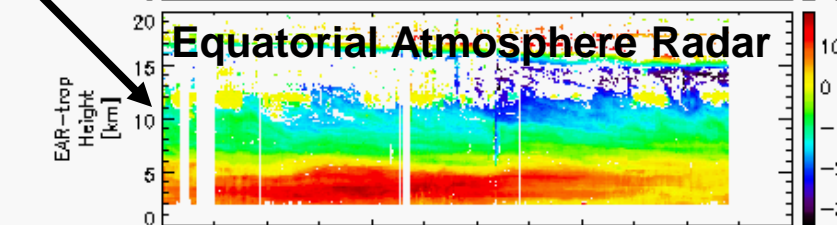
複数の電離圏・
大気圏レー
ダー



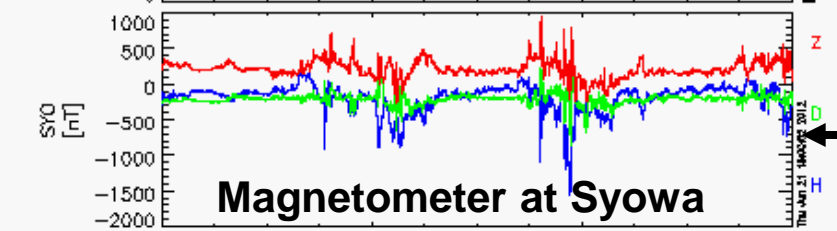
EISCAT radar
at TRO



SuperDARN radar at HOK



Equatorial Atmosphere Radar



Magnetometer at Syowa

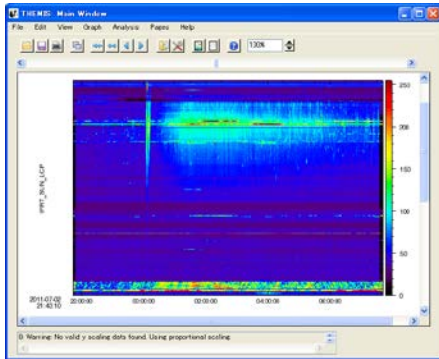
グローバルな地
磁気ネットワー
クのデータ

様々なデータのスタックプロットを作成可能。

クライアント側



(3) 構文解析。
(URL取得)



(4) ロード
プログラム

(6) プロット

(IDL+TDAS)



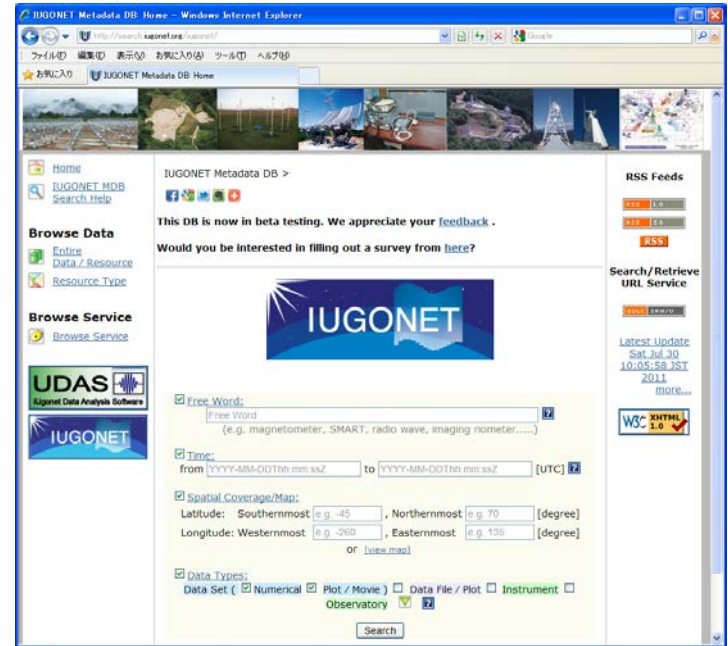
XML

(2) メタデータ



(1) 検索クエリー
(OpenSearch)

IUGONETメタデータ・データベース



(5) 観測データ



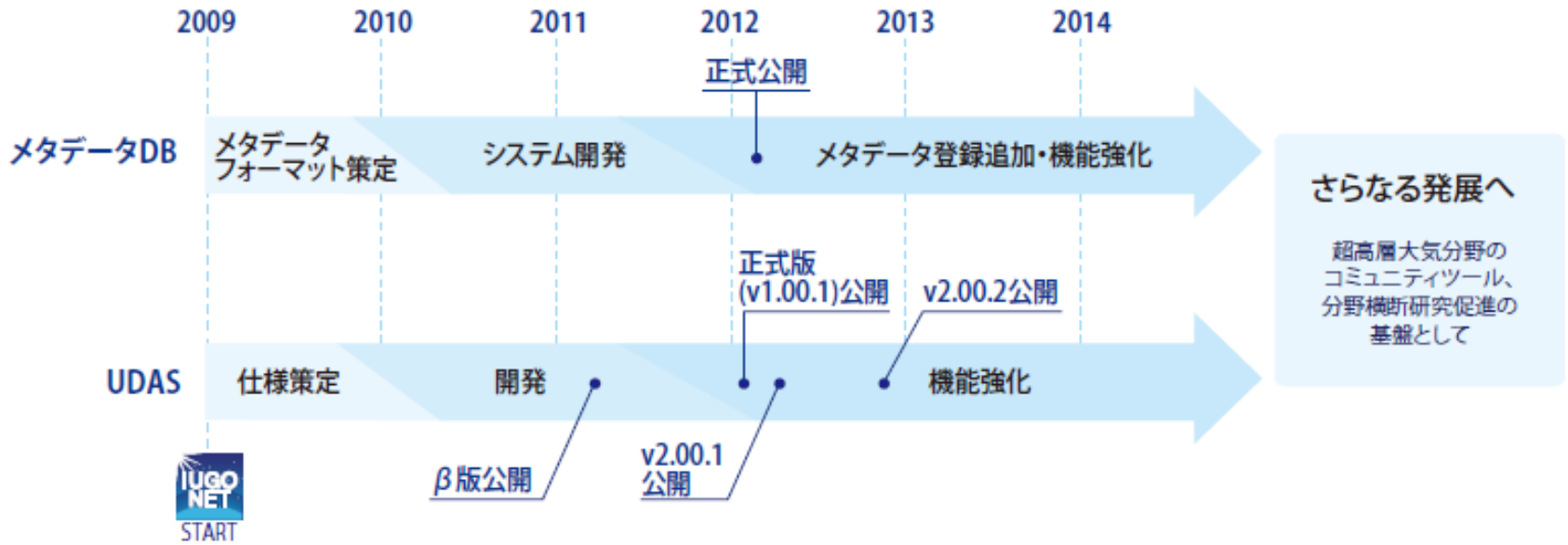
(4b) データダウンロード
要求



実データ・データベース

- UDASからMDDDBを参照して、データのURLを取得する機能を実装した。
- MDDDBを利用した解析ツールの開発について、検討中。

▶ IUGONETタイムライン



国内外の他プロジェクトや団体の連携・サポート



横断検索など更なる連携強化を模索中で協力を歓迎致します

1. IUGONETでは、超高層大気、太陽、気象(レーダー)観測を実施している機関を中心に、メタデータデータベース(MDDB)とその解析ツール(UDAS)を構築している。
2. IUGONET メタデータフォーマットは、超高層大気分野で国際的に標準的に用いられているSPASEに準拠している。登録件数は現在約800万件。
3. IUGONET MDDB(検索システム)はDspaceを用いており、横断検索の準備は出来ている。分野外の利用者のため、登録データテーブルを作成、連想検索への取り組みを開始している。
4. 解析ソフトウェアとして、IDL/TDASと共に働くUDASを開発してきたが、IDL-VM環境で走るTDASを開発し、 β 公開した。今後、新しいデータのロードプロシジャの公開、メタデータデータベースとの連携ツールの開発、2次元データのロード、可視化・解析ツールの開発等を計画。
5. MDDB, UDASのチュートリアルを充実、データ解析講習会を定期的に行い、解析ソフトの普及に努めている。
6. ヨーロッパの同様の目的をもつプロジェクト(ESPAS)とオントロジーを用いてデータベースをつなぐ試みを開始した。