

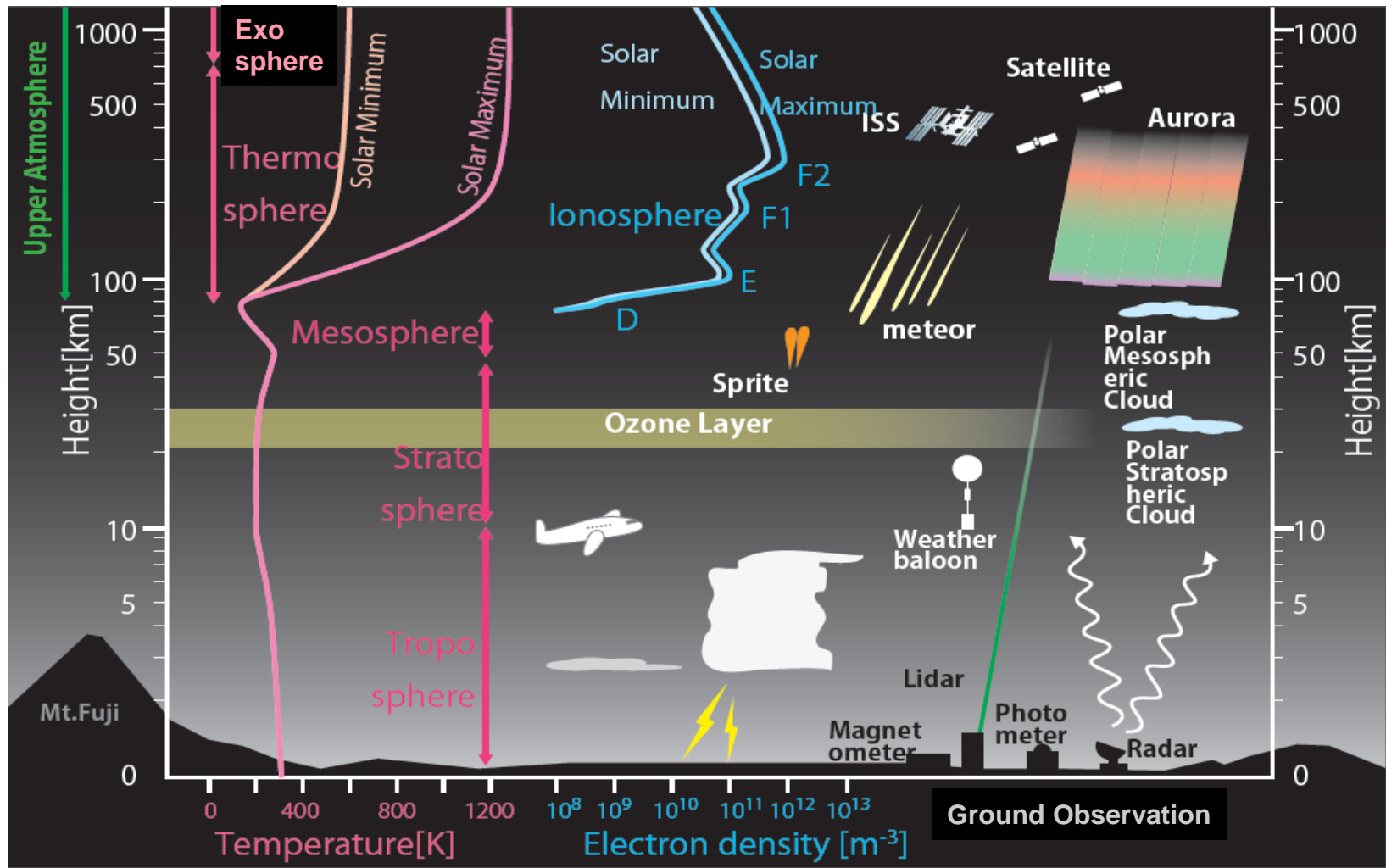
## 第232回生存圏シンポジウム

「地球環境科学における長期データの利用と分野横断研究 - データの  
発掘とe-infrastructure -」

### Session 1

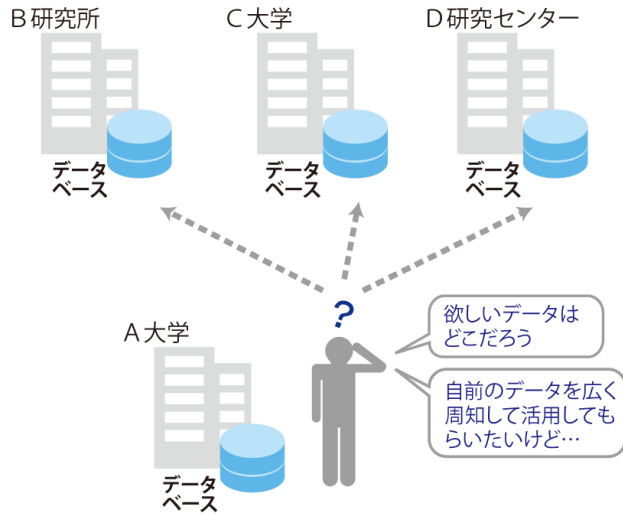
# IUGONETプロジェクトの進捗と 今後の予定

# Character of the Upper Atmosphere



1. Affected by various phenomena from the earth surface to the space
2. Many physical parameters
3. Various waves including solar activity are overlapped

## これまでの問題点

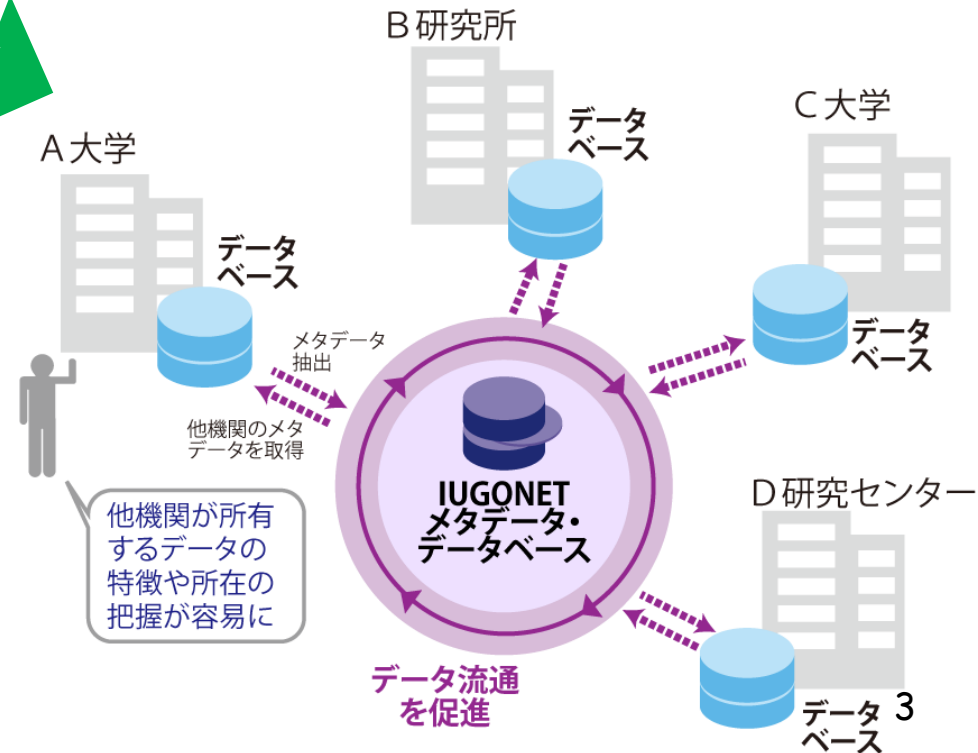


データベースが各機関に分散されており、相互参照に多大な労力が必要

## 解決策

## IUGONETは

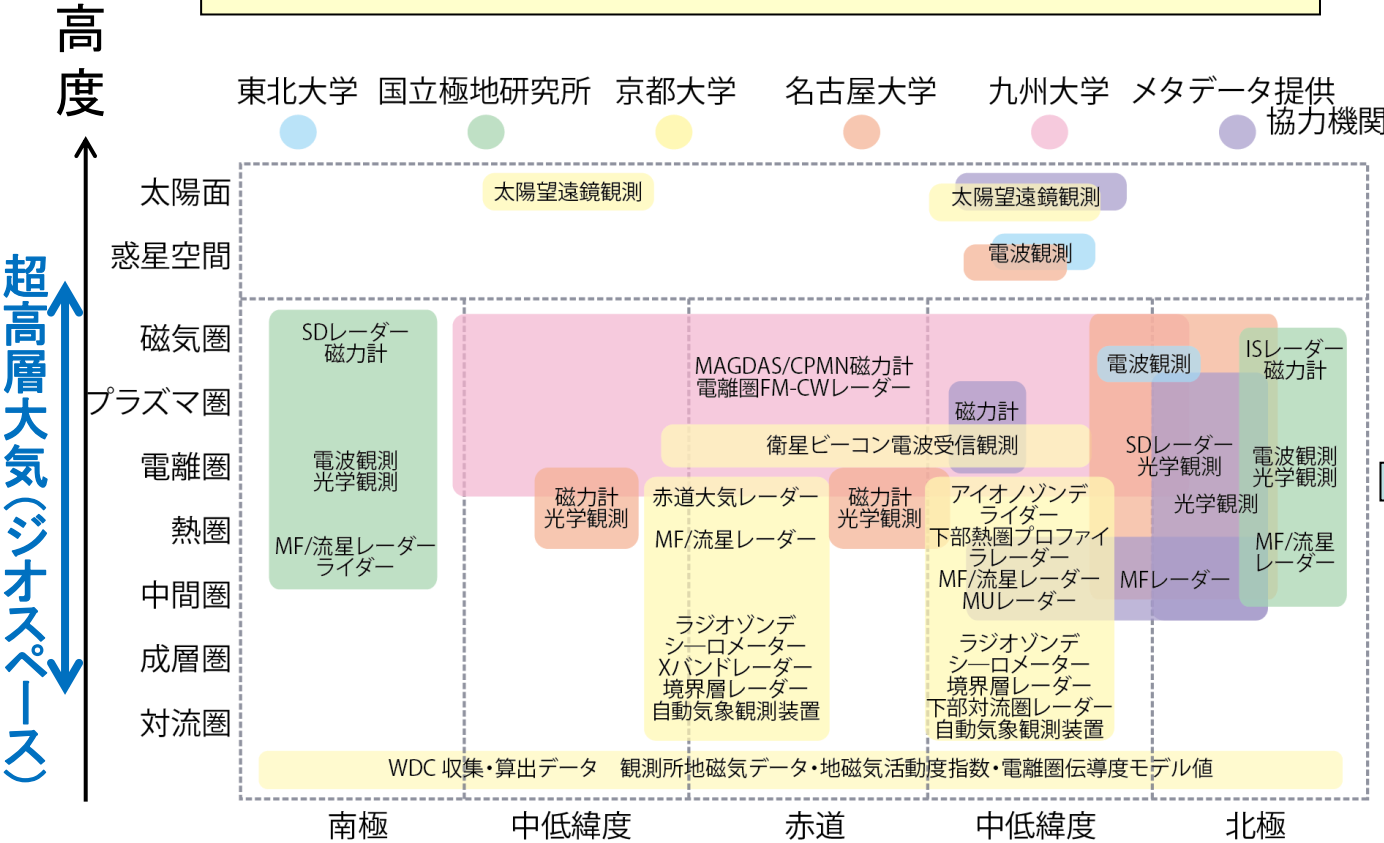
機関毎に整備されているデータベースの相互参照がしにくい状況を改善し、データ流通を進めて、複合データ解析による新課題の研究を推進する基盤を作ります



## 【参考】メタデータとは？

データそのもの(実データ)ではなく、そのデータを説明する付帯した情報。  
(例：観測日時、装置の種類、データの所在)

超高層大気の地上観測で世界最先端の5機関が連携し、全球に広がる観測ネットワークを維持・運用



多様な観測結果を統合した観測データベースの構築の必要



メタデータデータベース化

超高層大気分野では気象庁のような現業機関がない  
 ⇒ 研究者自身が観測を続けつつ、データベース維持・運用もしなければならない<sup>4</sup>

- 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**



**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



**MAGDAS観測点**

**赤道大気観測所**  
赤道大気レーダー



**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

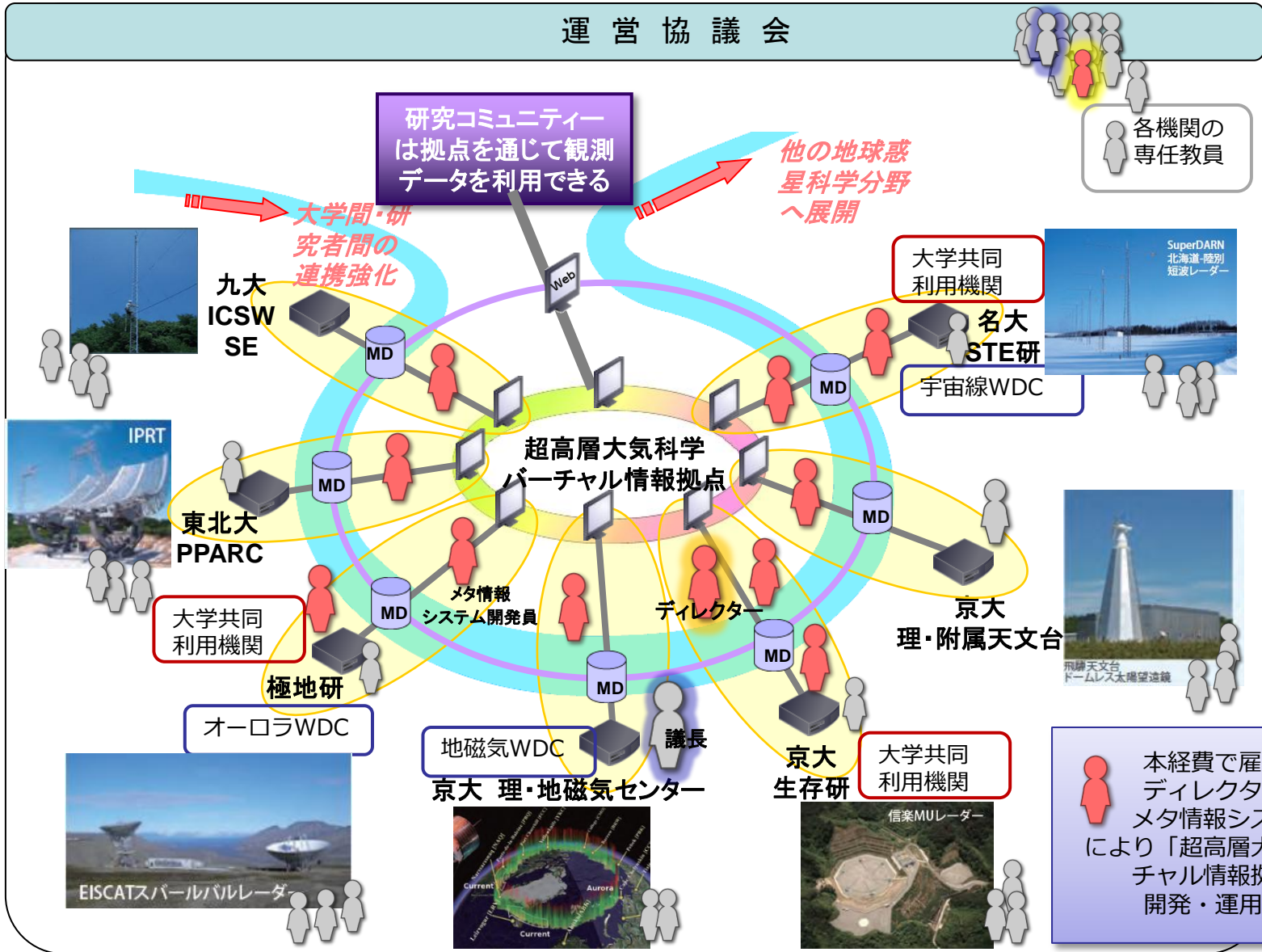
**ペルー国立イカ大学**



- ▲ 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

地上からの超高層大気・太陽のリモートセンシング  
衛星観測とも協力している





**H21年度**  
 多点情報交換システムを導入し、「超高層大気科学バーチャル情報拠点」を実現する。データのメタ情報の統一形式を策定する

**H22年度**  
 データ解析ソフトウェアを開発し、データベース化を進める。メタ情報の抽出作業を開始する。

**H23年度**  
 メタ情報をデータベース化し、解析ソフトウェアと共に公開する。

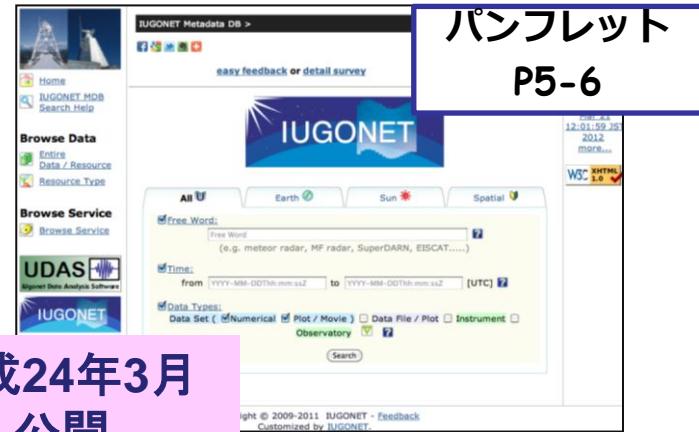
**H24年度 – H25年度**  
 過去約20年間に蓄積された観測データのデータベース化

- ・国際展開(海外との協力, 途上国へ)
- ・他分野への応用, 他のデータベースと連携

**予定より早く実現!**

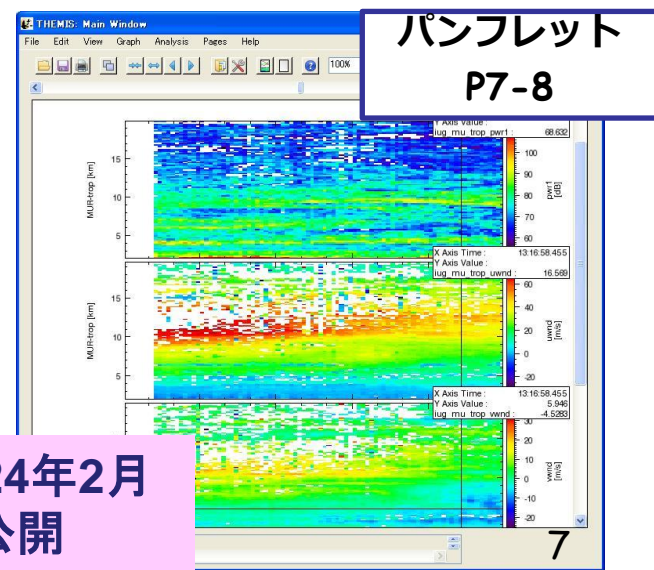
**H26年度**  
 成果を総括し、「バーチャル情報拠点」の関連他分野への拡大・統合を検討

## 1. メタデータデータベース

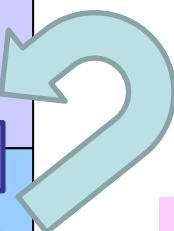


平成24年3月  
公開

## 2. 解析ソフトウェア



平成24年2月  
公開



メタデータグループ (リーダー：堀 智昭) ⇒ 2013. 3からSystemグループの下に位置づけ

IUGONET 共通メタデータフォーマットの策定およびその更新、各機関におけるメタデータ作成の進捗管理、メタデータ登録におけるチェックシステムの開発・運用など、メタデータ作成に関するすべての活動を担当する。

システムグループ (リーダー：阿部 修司)

メタデータ・データベースのシステム開発、カスタマイズ、定常運用など、システム構築に関するすべての活動を担当する。

解析ソフトグループ (リーダー：田中 良昌)

IUGONET が提供する解析ソフトウェアの仕様策定、プログラム開発、定期更新など、解析ソフトウェア開発に関するすべての活動を担当する。

ウェブ・アウトリーチグループ (リーダー：佐藤由佳)

ウェブやソーシャルネットワーキングサービスを利用した情報発信、講習会の開催や学会における団体展示など、アウトリーチ活動全般を担当する。

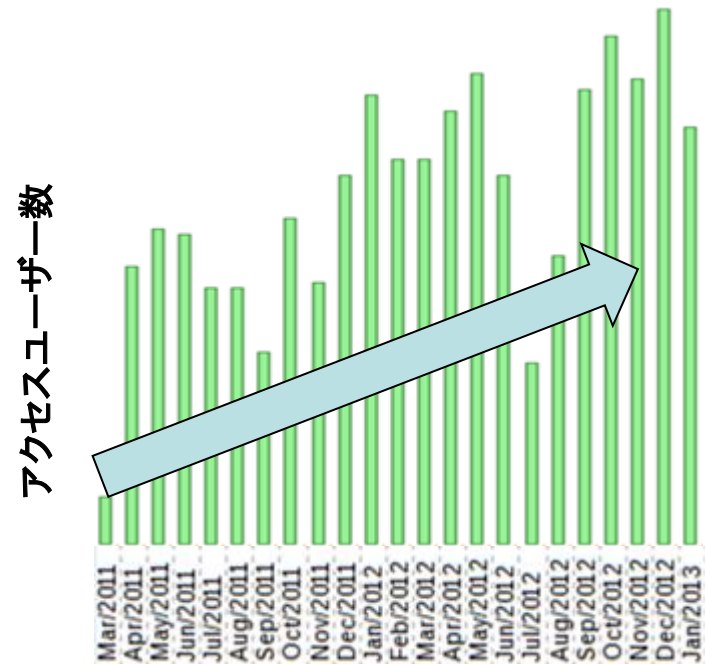
サイエンスチーム (リーダー：新堀 淳樹)

IUGONET が開発したプロダクトを実際のサイエンス研究に応用し、自己評価を通して開発にフィードバックするとともに、学会等で研究コミュニティに対して実践的な利用方法を紹介するといった普及活動も担当する。



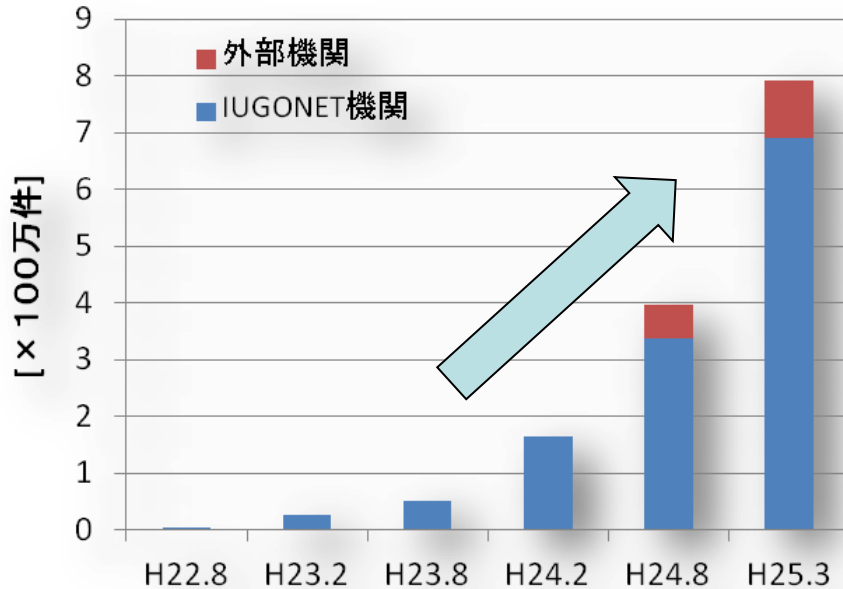
項目	H25	H26
System定常作業	→	
システム拡張・引き継ぎ	→ 3	→ 2
分散化	→ 9	
連想検索の実装	→ 8	
セマンティックウェブの準備。 ESPASとのコラボ	→ 2	
Judas開発（システムー解析ソフト連携）	→ 3	
解析ソフトグループ定常作業・開発	→	
メタデータ登録	→ 5 Observatory, Instrument Datasetなど	→ 8 Granule
Web/アウトリーチ定常作業・NL発行等	→	
サイエンスタスク	→	

月ごとのアクセスユーザ数の推移



アクセスユーザ数

半期ごとのメタデータ登録件数の推移

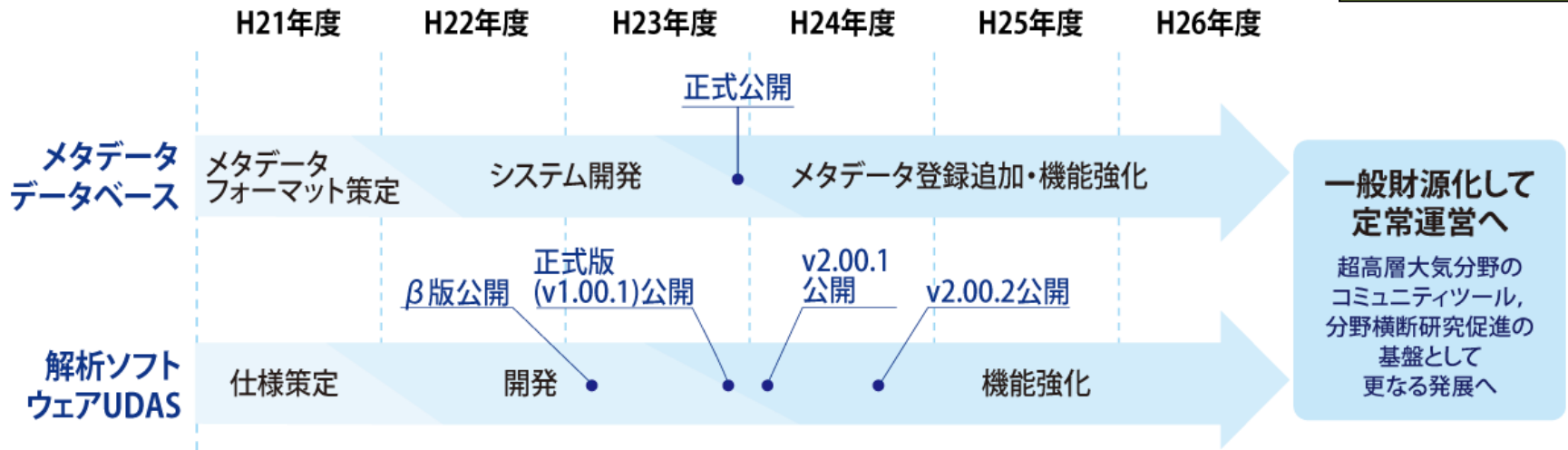


- メタデータ作成・登録は順調
- 登録は**指数関数的**に増大 (現在約800万件)
- 外部機関 (情報通信研究機構, 国立天文台他) もメタデータを登録している

- アクセスユーザ数は**右肩上がり**
- 検索キーワードは、**超高層物理分野**のワード (DST, magnetometer等) が多数。一方で、**隣接分野**や**他分野**のワード (CO2, ocean等) も入力されている。

**様々な分野のユーザから利用されていることが分かる。  
専門的かつ分野横断的データベースとして機能。**

パンフレット  
P2



国内外の他プロジェクトや団体の連携・サポート

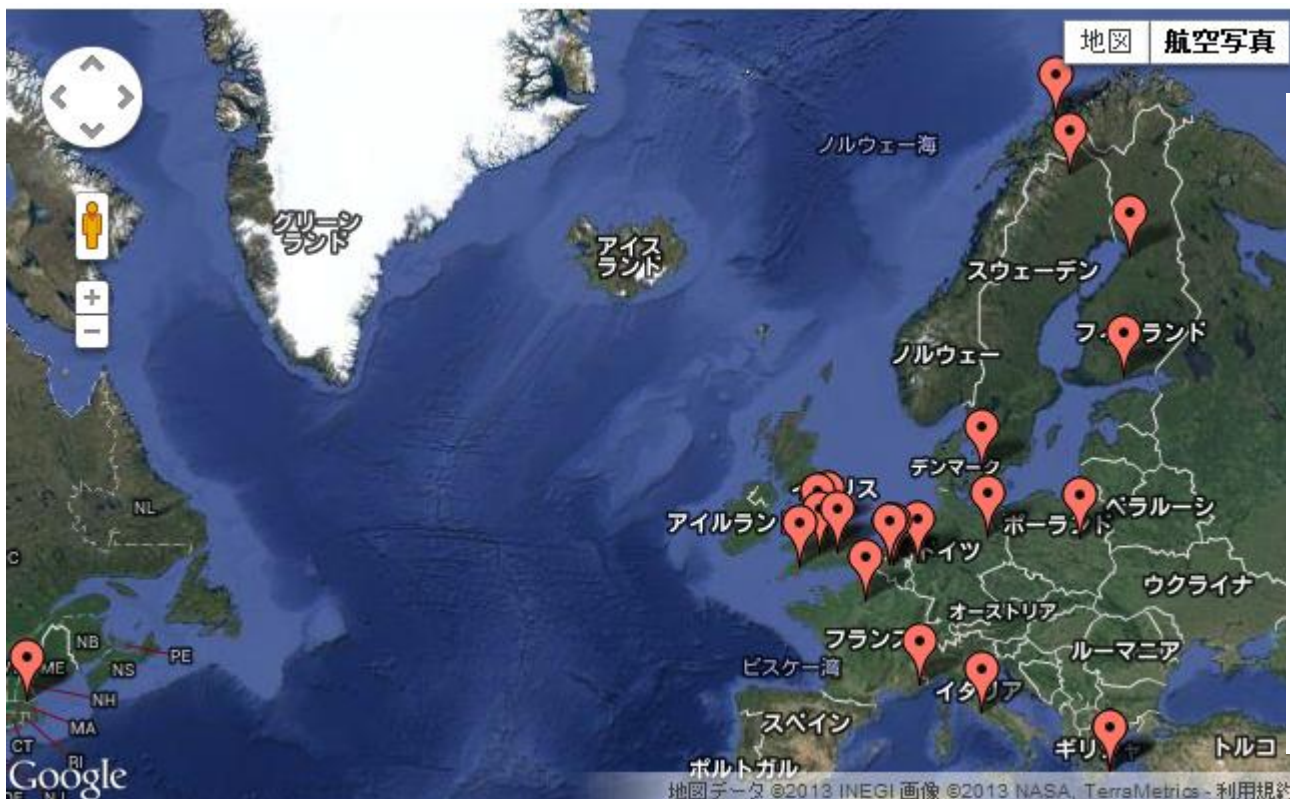




[Sign In](#) | [Project Wiki](#) | [Contact us](#)

near earth space data infrastructure for e-science

[HOME](#) [OVERVIEW](#) [COMMUNITY](#) [NEWS & EVENTS](#) [PUBLICATIONS](#)



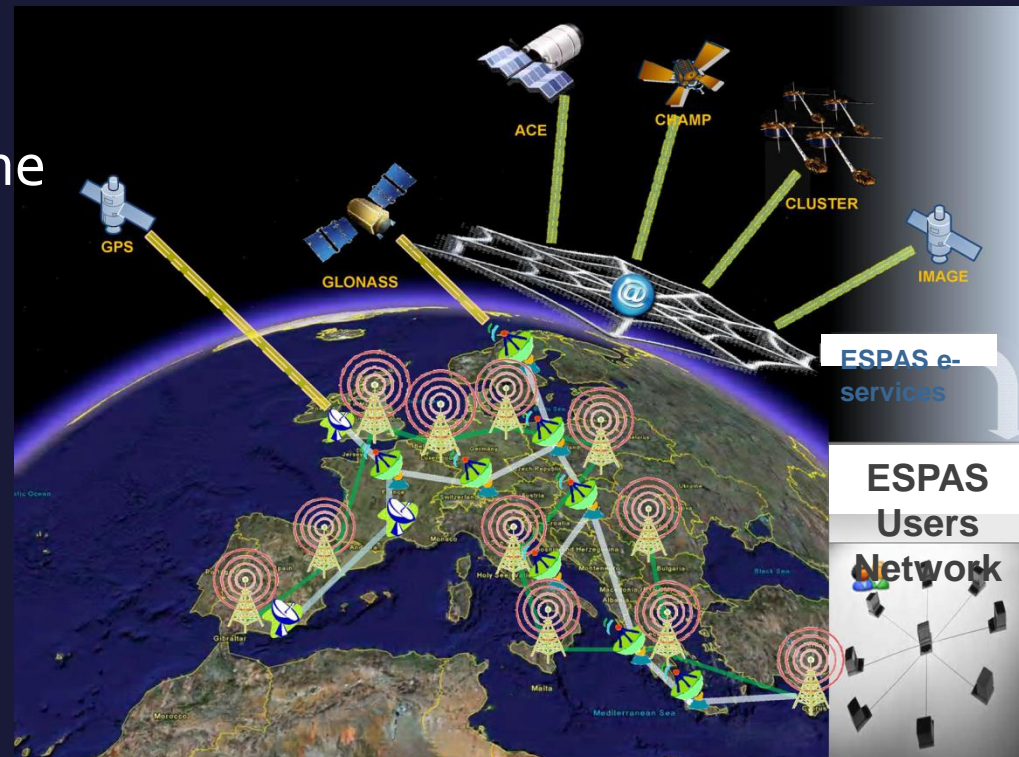
### Partners

1. Science and Technology Facilities Council (STFC)
2. National and Kapodistrian University of Athens (NKUA) and National Observatory of Athens (NOA)
3. European Incoherent Scatter (EISCAT) Scientific Association (EISCAT)
4. German Aerospace Center (DLR)
5. Italian National Institute of Geophysics and Volcanology (Istituto Nazionale Di Geofisica e Vulcanologia) (INGV)
6. Watermann Juergen Friedrich Wilhelm (JFWCONSULT)
7. National Center for Scientific Research (CNRS-IPAG)
8. Athena Research and Innovation Center In Information Communication & Knowledge Technologies (ATHENA RC)
9. University of Oulu (UOulu)
10. University College London (UCL)
11. Met Office (MO)
12. University of Birmingham Poynting Institute (UBIRM)
13. Belgian Institute for Space Aeronomy (BISA)
14. Space Research Centre of the Polish Academy of Sciences (SRC PAS)
15. Technical University of Denmark (DTU)
16. University of Tromsø – Tromsø Geophysical Observatory (UIT)
17. Finnish Meteorological Institute (FMI)
18. University of Leicester (ULEIC)
19. GFZ German Research Centre for Geosciences (GFZ)
20. Royal Observatory of Belgium (ROB)
21. DH Consultancy BVBA (DH Consultancy)
22. Lowell Digisonde International LLC (LDI)



# ESPAS Goals

- Establish the platform to integrate heterogeneous data from earth's thermosphere, ionosphere, plasmasphere & magnetosphere
- Support the systematic exploration of multipoint measurements from the near-Earth space through homogenised access to multi-instrument data
- Enhance our capability to develop advanced models of the geospace environment
- Support data assimilation techniques
- Provide tools for improved search and retrieval of data, tools for validation of models





# MOU between IUGONET and ESPAS

## Memorandum of Understanding Between Near Earth Space Data Infrastructure for e-Sciences (ESPAS) And Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETWORK (IUGONET)

### Preamble

The recent progress in Earth science reveals the complex, global and interdisciplinary nature of the important phenomena for human life such as space weather, climate change, or earth sciences. To advance the research, we need integrated approach with the global and multi-scale data covering different earth and space science domains. The huge amount of the global observational data having wide variety and hold at many institutions make the use of necessary data difficult. To solve this problem, various data systems are planned or under construction.

In Europe, the ESPAS – Near-Earth Space Data Infrastructure for e-Science (here-in-after referred to as *ESPAS*) project will provide the access to observations, the modeling and prediction of the Near-Earth Space environment. These environments are an important target for future research in area such as space weather and Sun-climate studies.

The Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETWORK (here-in-after referred to as *IUGONET*) is a Japanese research project to build a metadata database of the ground-based observations of the upper atmosphere.

*ESPAS* and *IUGONET* desiring to promote academic exchanges and international cooperation between the two projects have entered into this Memorandum of Understanding (hereinafter referred to as “MOU”) and have agreed as follows:

### Major Objectives and Scope

The aim of the cooperation is to promote and establish a research community to build the infrastructures to solve the global data issues.

#### 1. Activities

The primary activities are agreed as follows:

- Exchange of information including data
- Exchange of researchers
- Promotion of cooperative projects in a common field of interest

#### 2. Cooperation field

The cooperation will focus on the following studies, and personnel of the other field of interest by either institute may be invited to participate in the joint work independently from other institutions with mutual agreement.

- Make global geophysical data accessible for other science domains
- Make network of global observation data for integrated approach with the same metadata vocabulary
- Enhance usage of the common observational infrastructure
- Promote cooperation in the area of studies on solar, heliospherical, solar-terrestrial

and geophysical activity

- Use the e-infrastructures for education and for capacity building

### Period and Modification of the Agreement

*The MOU* shall become effective on the date of signature by the representatives of *ESPAS* and *IUGONET*, and shall be valid for a period of two years. The period of validity may be extended upon mutual agreement of both parties.

*The MOU* may be modified in writing at any time with mutual agreement of the two parties. *The MOU* may be terminated at any time by the proposal of one of the parties with a grace period of not less than one year.

Hereby we declare that *ESPAS* and *IUGONET* will make their best effort and provide maximum convenience as available to each other toward the greatest achievement of *the MOU*.

Signed for and on behalf of:

Date: 18 June 2013

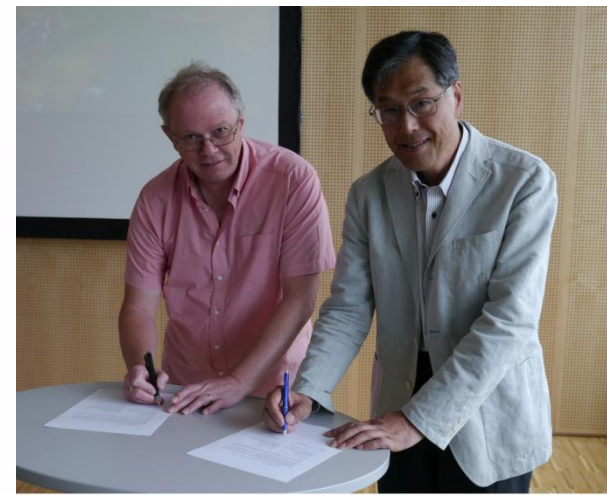
Prof. Mike Hapgood  
Space Environment Group  
RAL Space  
STFC Rutherford Appleton Laboratory,

Project Coordinator of ESPAS project

Date: 18 June 2013

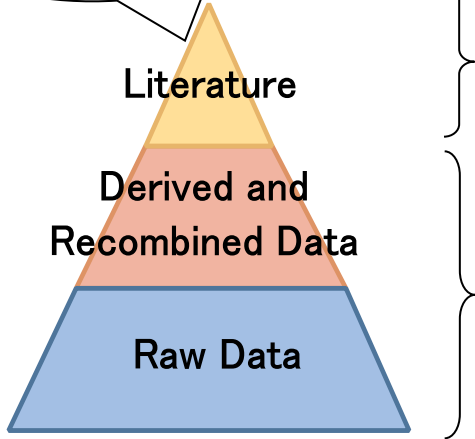
Prof. Toshihiko Iyemori,  
Director  
Data Analysis Center for  
Geomagnetism and Space Magnetism,  
Graduate School of Science, Kyoto University

Chair of the IUGONET project



IUGONETプロジェクトは、  
超高層物理学分野におけるデータ集約型の第4の科学の基盤となりうる。

IUGONETと、データのジャーナルとの連携が進めば、研究サイクルが向上する。



デジタルオブジェクト識別子・著者識別子




doi® Japan Link Center  
Welcome to Japan Link Center, JaLC!

ORCID

連携(予定)

大学間連携プロジェクト



- ・メタデータ・データベース
- ・解析ソフトウェア

[1] Tony Hey, Stewart Tansley, and Kristin Tolle, The Fourth Paradigm: Data-intensive Scientific Discovery, (Microsoft Research 2009)

1. IUGONETは、地上からの電波・光学・望遠鏡観測により超高層大気観測を主導・実施している5機関が連携し、メタデータデータベース(MDDB)とその解析ツールを構築し、予定通り公開した。現在改良と、古い観測データの追加登録をすすめている。
2. メタデータの登録件数は指数関数的に伸び、現在約900万件。IUGONET機関以外からの登録も受付、国内外で標準ツールになっている。
3. IUGONET MDDBを公開後、海外からもアクセスがあり、ヨーロッパや米国の同分野のコミュニティーから連携・共同研究開発の話がある。ヨーロッパESPASプロジェクトとは協定書を締結した。
4. MDDB登録データの入手、表示、解析を簡便化するツールは、海外の超高層大気に関する衛星や日本のERG衛星(2015年打上予定)の解析ツールでもあり、学生、海外研究所でユーザーが増えている。
5. IUGONETバーチャル情報拠点は、CODATAや国内WDS(世界データシステム)活動からも注目され、すでに他の分野にも応用されようとしている。
6. 今後、バーチャル情報拠点を維持発展させ、実データの交換・利用促進し、衛星との相互利用、古い観測データの掘り起こしを含めた貴重な研究資源の有効利用をする必要がある

超高層大気の研究および観測技術は進歩を続け、また、データを取り扱うICT技術も日々急速に進化をし、事業開始後4年間の間に、超高層大気観測データを取り巻く状況は大きく変化した。

特に、事業開始後、IUGONETと欧米諸国のデータシステムとの連携が進み、IUGONETの活動が停止することは国際的にも大きな痛手・損失となるため、IUGONETバーチャル情報拠点と専門チームを維持する必要がある。

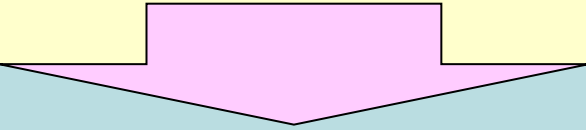
### 継続的が必要な理由

1) IGY(1957/1958)以来の国際共同プロジェクトで日本の税金により続けられてきた観測・データ流通・研究システムの維持。

2) 観測データにかかわる状況の急激な変化に対応し、また、諸国のデータシステムとの連携を維持発展させるため、データ専門チームを維持する必要。

一般経費化しないと開発チームは解散せざるを得なくなる。⇒拠点の維持発展は無理

3) 観測データ共有の必要。

- 
- ◆ 実データの流通・交換の促進
  - ◆ 衛星事業との連携(THEMIS, ERGなど)
  - ◆ 継続的にデータマイニング⇒国民の税金で取得された研究資源・社会インフラの利活用
  - ◆ 分野横断的事业推進: 他の地球惑星科学(気象, 地震など), 環境分野と応用・連携
  - ◆ データサイエンス(ビッグデータ, 第4の科学に対応)。
  - ◆ 国際展開: アジア・オセアニア地区におけるリーダーシップ, ヨーロッパ・米国との3極連携の発展