



大学間連携データベース (IUGONET)

田中良昌^{1,2}, 梅村宜生³, 新堀淳樹³, 阿部修司⁴,
上野悟⁵, IUGONETプロジェクトチーム



2018/10/05

1. 極域環境データサイエンスセンター, 2. 極地研・総研大,
3. 名大ISEE, 4. 九州大ICSWSE, 5. 京大附属天文台



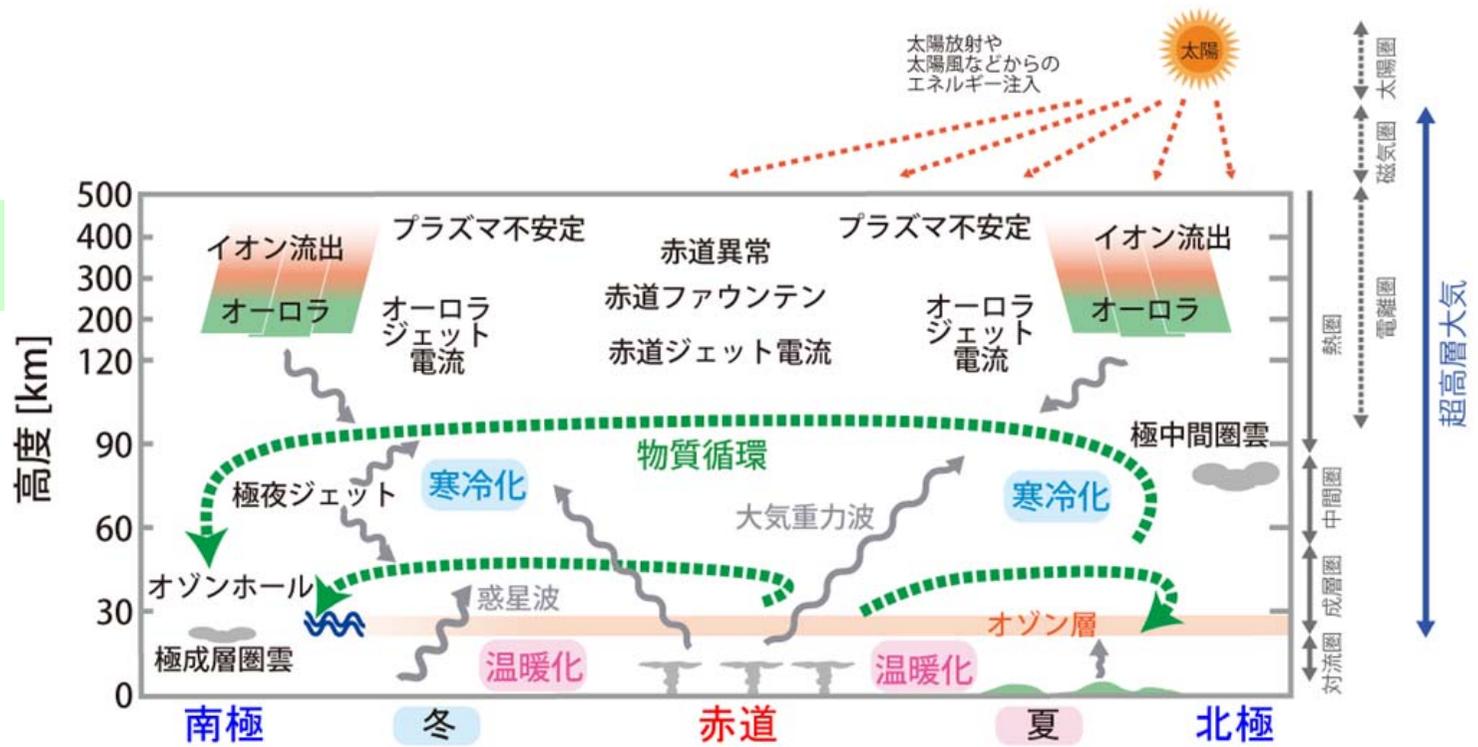
IUGONET (Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETWORK)
 「超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究」



目的：全国の大学・研究機関に分散している**超高層大気データ**の公開、及び、効率的に解析するためのインフラ（メタデータデータベースや統合解析ソフトウェア）を開発する。

- グローバルな現象
- 異なる領域が相互作用している複合系
- 取り扱う物理量が極めて多種
- 長期変動の観測が重要

太陽・太陽風からのエネルギー注入
 +
 地球的規模の物質とエネルギーの循環
 +
 下層大気からのエネルギーの注入

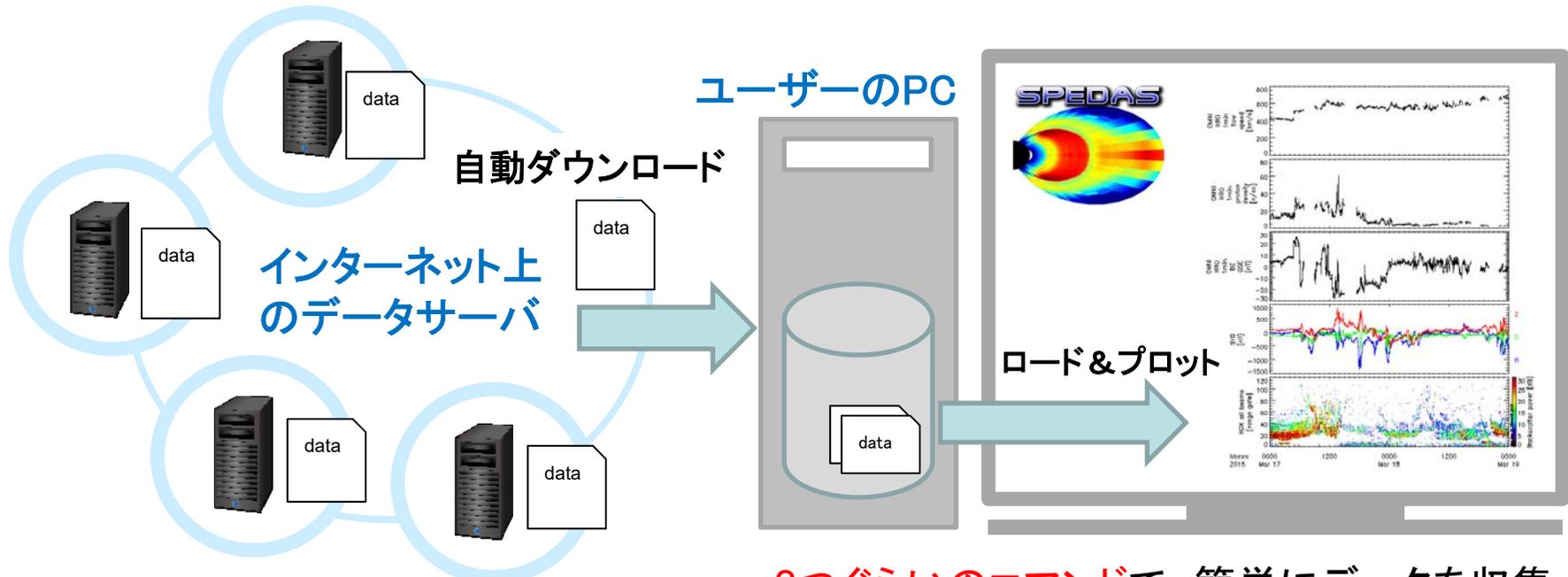


多種多様な観測データ

- 東北大学
- 京都大学
- 九州大学
- 国立極地研究所
- 名古屋大学
- メタデータ提供協力機関



- 様々な装置で観測された多種多様な物理量データ
- 太陽～地球表面にある複数の領域で取得されたデータ



多くの大学や研究機関がデータを公開することで、研究が飛躍的に進む。

3つぐらいのコマンドで、簡単にデータを収集・ロード・プロットすることができる。

- 米国のUCLA/UCBのグループがベースを開発。
- オープンソース。
- 言語はIDL (Interactive Data Language)。近い将来、Python等に移っていく可能性あり。
- 国内外の多様な衛星・地上観測ミッションがプラグインを提供(多国籍の草の根的活動)。IUGONETをはじめ、多様な観測データを利用できる。
- 太陽、惑星間空間、磁気圏、電離圏、中層大気等のデータが利用可能なので、宇宙天気のような分野横断型研究に適している。

IUGONET Type-A <http://search.iugonet.org>



広い知見、
複合的知識
を得る

成果を
創出する

詳細に
解析する

新しい発見
をする

PIと連携する
(共同研究等)

データを
試してみる

データに
ついて知る

データを
発見する

データを
探す

UDAS
web

解析ソフト
SPEDAS

データの特性、現象の把握

情報取得

2018/10/05
検索

IUGONET Type-A

↓ 1. データ検索

2. データ、イベントの発見

2018/10/05

極域のオープンデータ・オー

Description:
The mid-latitude geomagnetic indices at 1-min time resolution, derived at World Data Center for Geomagnetism, Kyoto, Kyoto University.

Acknowledgement: If the data are used in publications and presentations, the data suppliers and the WDC for Geomagnetism, Kyoto must properly be acknowledged.

ReleaseDate: 2011-02-17T08:00:00

Contact (GeneralContact):
Toshihiko Iyemori, Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism, Graduate School of Science, Kyoto University / World Data Center (WDC) for Geomagnetism, Kyoto, iyemori@kugi.kyoto-u.ac.jp

Contact (MetadataContact):
Masahito Nose, Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism, Graduate School of Science, Kyoto University / World Data Center (WDC) for Geomagnetism, Kyoto, nose@kugi.kyoto-u.ac.jp

AccessInformation:
Acknowledgement: If the data are used in publications and presentations, the data suppliers and the WDC for Geomagnetism, Kyoto must properly be acknowledged.
URL: <http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/Sec3.html>
Availability: Online
Access Rights: Open
Format: Text

Processing Level: Calibrated
Measurement Type: ActivityIndex

Time Span:
StartDate: 1981-01-01T00:00:00
StopDate: -P1D

Observed Region: Earth.Surface

Instrument:
Name: Magnetometers at San Juan (SJG)
Description: Information about magnetometers at San Juan (SJG)
Contact (GeneralContact):
Toshihiko Iyemori, Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism, Graduate School of Science, Kyoto University / World Data Center (WDC) for Geomagnetism, Kyoto, iyemori@kugi.kyoto-u.ac.jp

3. データのQLプロットの表示、メタデータの取得。



IUGONETメタデータの利用方法(2)



4. 専用解析ツール「SPEDAS」による解析方法を表示

How to Plot (SPEDAS-CUI #Basic):

```
IDL> thm_init
THEMIS> timespan, ['2012-03-05 00:00:00', '2012-03-12 00:00:00']
THEMIS> iug_load_gmag_wdc, site='sym asy'
THEMIS> tplot, ['wdc_mag_sym', 'wdc_mag_asy']
```

How to Plot (SPEDAS-CUI #Advanced [*Quick-Look was created]):

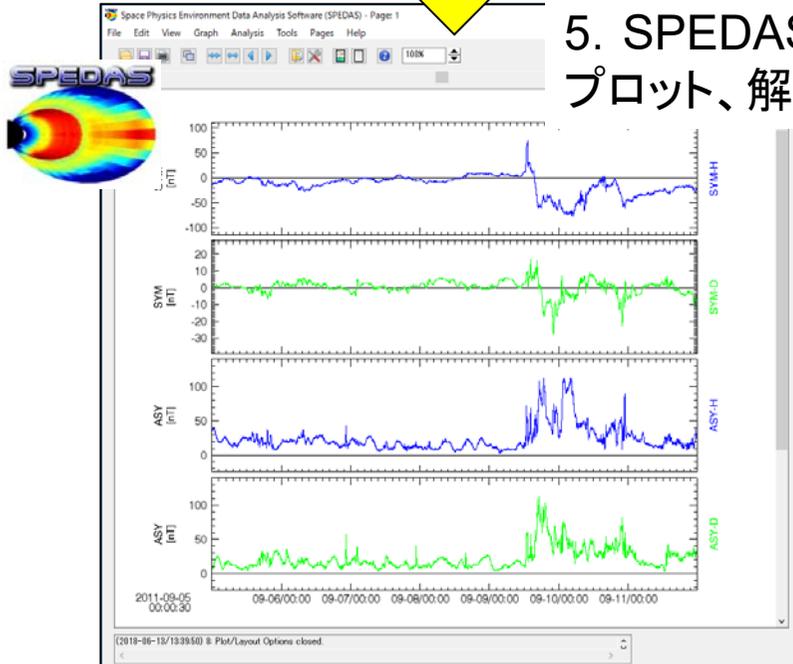
```
IDL> thm_init
THEMIS> timespan, ['2012-03-05 00:00:00', '2012-03-12 00:00:00']
THEMIS> iug_load_gmag_wdc, site='sym asy'
THEMIS> split_vec, 'wdc_mag_sym'
THEMIS> split_vec, 'wdc_mag_asy'
THEMIS> tplot, ['wdc_mag_sym_0', 'wdc_mag_sym_1', 'wdc_mag_asy_0', 'wdc_mag_asy_1']
```

How to Plot (SPEDAS-GUI):

- Step 1: Start SPEDAS GUI Program.
- Step 2: Choose [FILE] -> [Load Data].
- Step 3: Choose [IUGONET] Tab.
- Step 4: Uncheck 'Use Single Day'.
- Step 5: Set Start Time: '2012-03-05 00:00:00' and Stop Time: '2012-03-12 00:00:00'.
- Step 6: Choose Instrument Type: 'geomagnetic_field_index'.
- Step 7: Choose Data Type: 'ASY_index', Site or parameter(s)-1: 'WDC_kyoto' and parameter(s)-2: 'asy', 'sym'.
- Step 8: Push [->] button. (Please wait a few minutes).
- Step 9: Push [Done] button.
- Step 10: Choose [Graph] -> [Plot Layout Options].
- Step 11: Choose 'wdc_mag_asy', 'wdc_mag_sym' and [Line->] button.
- Step 12: Push [OK] button.



5. SPEDASで、プロット、解析



4'. ウェブサイトでインタラクティブにデータをプロット

UDAS web

Step.1: Set Time Range

From: 2012 03 05 00 00 00
To: 2012 03 12 00 00 00

Step.2: Choose Variables to Plot

Numerical Data [MAGDAS observation network 1sec resolution geomagnetic data](#)

- magdas_mag_ama_1sec_hdz_x (North-South magnetic field)
- magdas_mag_ama_1sec_hdz_y (East-West magnetic field)
- magdas_mag_ama_1sec_hdz_z (Vertical magnetic field)
- magdas_mag_ama_1sec_hdz_x_dpwrspc (Dynamic power spectrum of North-South magnetic field)
- magdas_mag_ama_1sec_hdz_y_dpwrspc (Dynamic power spectrum of East-West magnetic field)
- magdas_mag_ama_1sec_hdz_z_dpwrspc (Dynamic power spectrum of Vertical magnetic field)

Numerical Data [Geomagnetic Auroral Electrojet Index Provisional AE](#)

- wdc_mag_ae_prov_1min_0 (Geomagnetic Auroral Electrojet (AE) Index (AE = |AU -AL|))
- wdc_mag_ae_prov_1min_1 (Amplitude of Upper envelope (AU))
- wdc_mag_ae_prov_1min_2 (Amplitude of Lower envelope (AL))
- wdc_mag_ae_prov_1min_3 (Average value of the AU and AL induces (AO = (AU + AL)/2))
- wdc_mag_ae_prov_1min_4 (AX index)

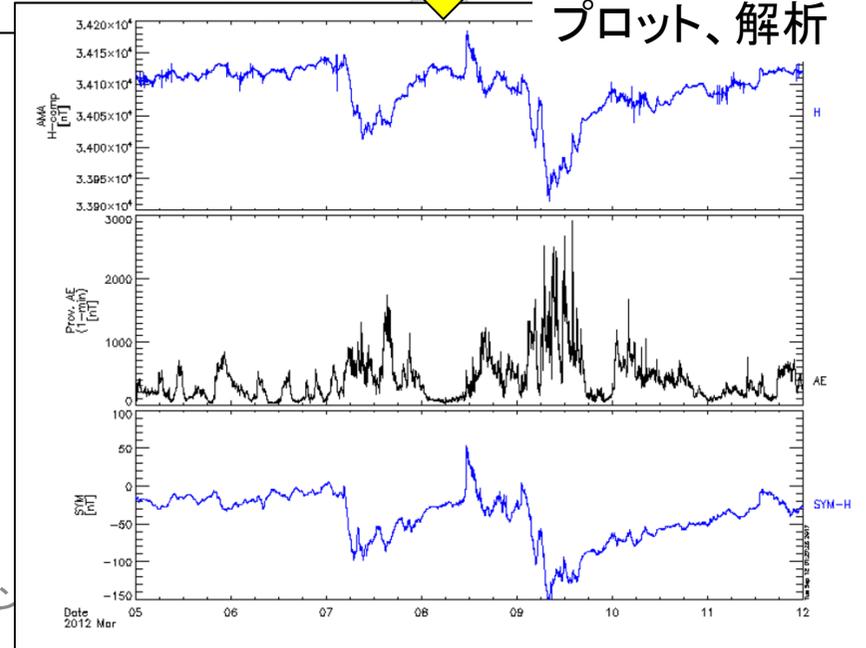
Numerical Data [Mid-latitude Geomagnetic Indices ASY and SYM](#)

- wdc_mag_sym_0 (Symetory (SYM) index of the east-west component)
- wdc_mag_sym_1 (Symetory (SYM) index of the north-south component)
- wdc_mag_asy_0 (Asymetory (ASY) index of the east-west component)
- wdc_mag_asy_1 (Asymetory (ASY) index of the north-south component)

* At Least, one variable should be choosen.
 Attention: To create plot image requires some observational data, so re (Expect if you want to see the plot only in this system).



5'. ウェブ上で、プロット、解析



- 2016～2017年の学術論文[査読あり]39編(そのうち学生が主著論文12本)
- データを取得後、極めて**短期間**で研究成果が出るようになった。(例:2017年3月以降の**あらせ衛星と地上同時観測**の研究成果が数多く出ており、そのほとんどがSPEDASを利用して解析を行っている。国際誌GRLで特集号(8/20締切)。)
- 30年以上の**長期変動**に関する研究が可能。[e.g., Shinbori et al., 2017]
- 人工衛星や**グローバル**に分布した多種多様な地上観測装置のデータを利用した**総合解析**が可能になった。[e.g., Takahashi et al., 2017]
- 便利なツールが整備されたことによって、大学院生、留学生を含む**若手研究者**や、**シニア研究者**による成果も数多く出ている。[e.g., Sato et al., 2015; 2017; Noersomadi et al., 2017]

学位論文(代表的なもの)

2017年度:

- 杉山俊樹、全球 GPS 受信機観測網を用いた磁気嵐に伴う中・高緯度電離圏不規則構造の時間・空間変動とその発生機構に関する研究、名古屋大学大学院理学研究科素粒子宇宙物理学専攻、修士論文、2017.
- 伊津井ひかる、低緯度コロナホールと太陽黒点出現領域の相関について、茨城大学理学部地球環境科学コース、学士論文、2017.

2016年度:

- 塩野佑貴、EAR-RASS観測における音速補正精度に関する研究、京都大学工学部電気電子工学科学士論文、2016.
- 田畑啓、EAR-RASSによる赤道域の気温プロファイルの観測に関する研究、京都大学大学院情報学研究科通信情報システム専攻修士論文、2016.
- Deo, S. T. Study of post-midnight field-aligned irregularities at low latitudes using the Equatorial Atmosphere Radar, 名古屋大学理学研究科素粒子宇宙物理学専攻博士論文、2016.



- 超高層大気(宙空圏)分野では、大学間連携プロジェクト(IUGONET)を中心として、データ公開・データ共有が進められており、この活動により、共同研究が飛躍的に促進された。
- IUGONETツール(統合解析ソフトウェア、メタデータデータベース)は、米国や欧州の機関と国際的に連携しながら開発が進めてられており、データの検索、イベントの発見、メタデータの取得、実データの取得、データの描画・解析・比較が容易に行えるようになっている。
- IUGONETが開発してきたツールは、研究効率を高め成果創出に貢献すると共に、新たな分野横断型研究への発展を促す。