



超高層大気分野のデータ利活用促進、 成果創出のための取り組み



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

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



2018/09/14

IUGONET、科学とデータ研究集会

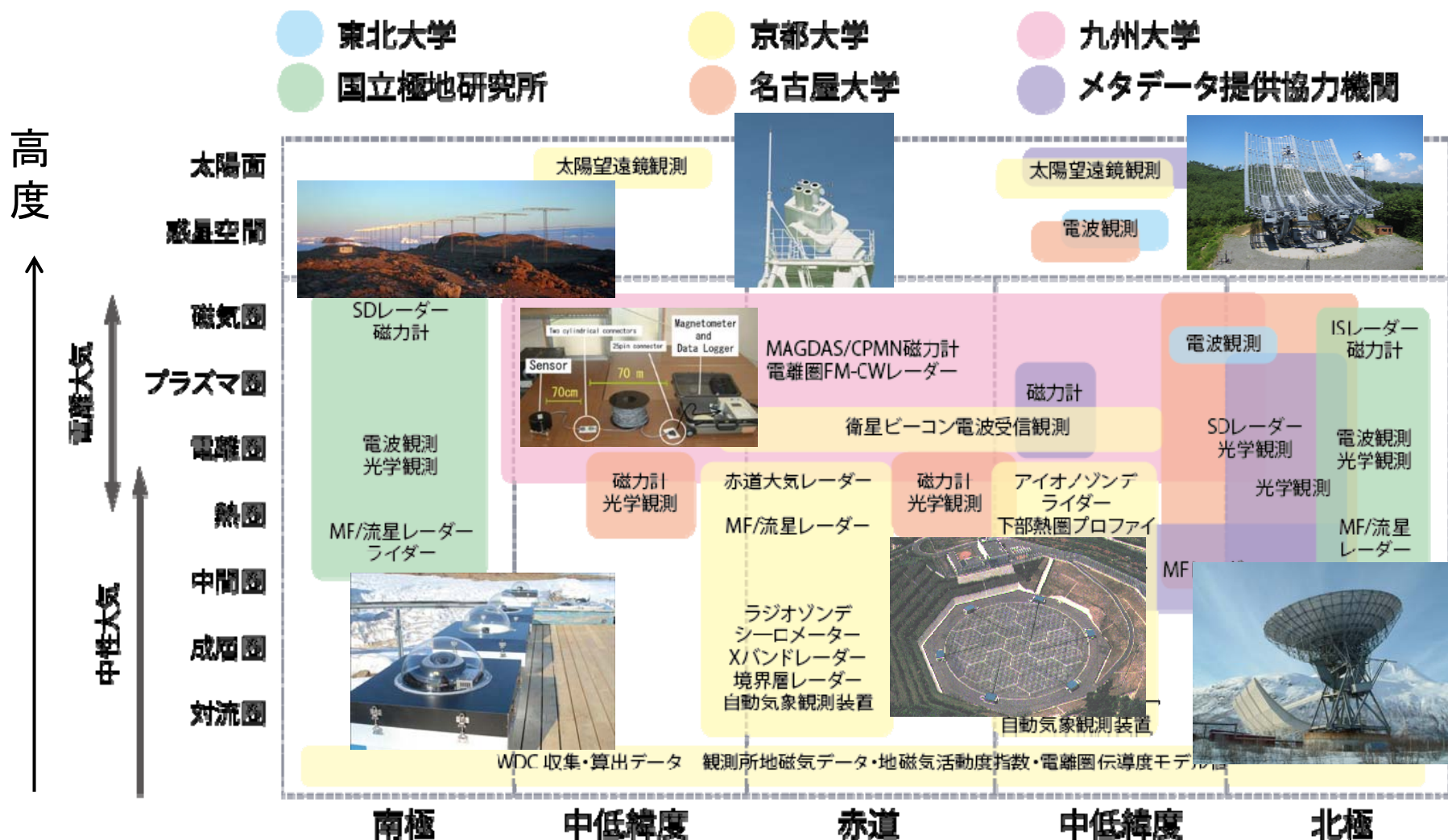
IUGONETプロジェクト(2009年～)

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」



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)を開発している。

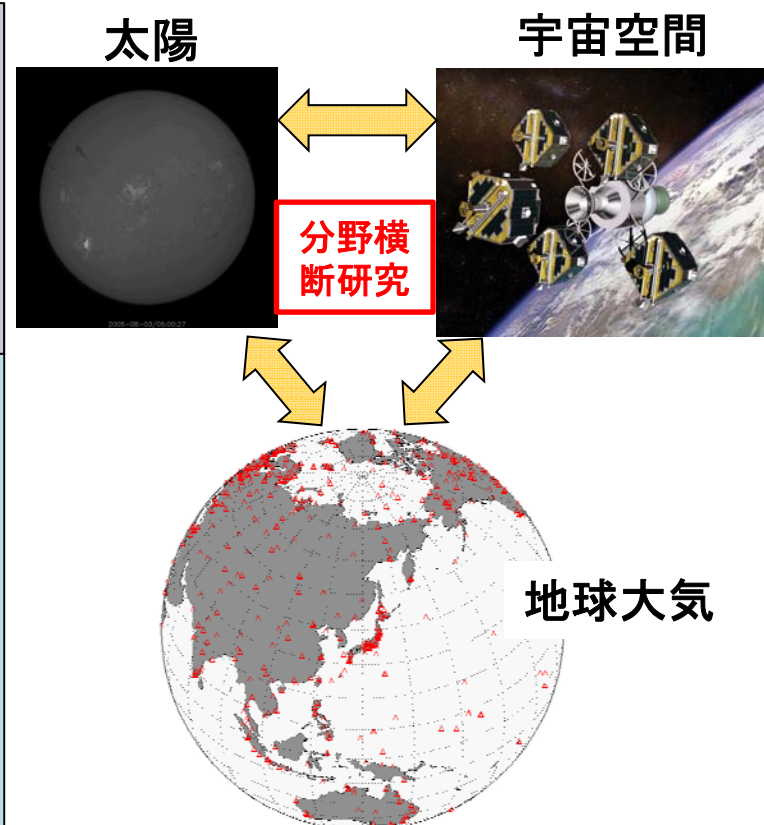
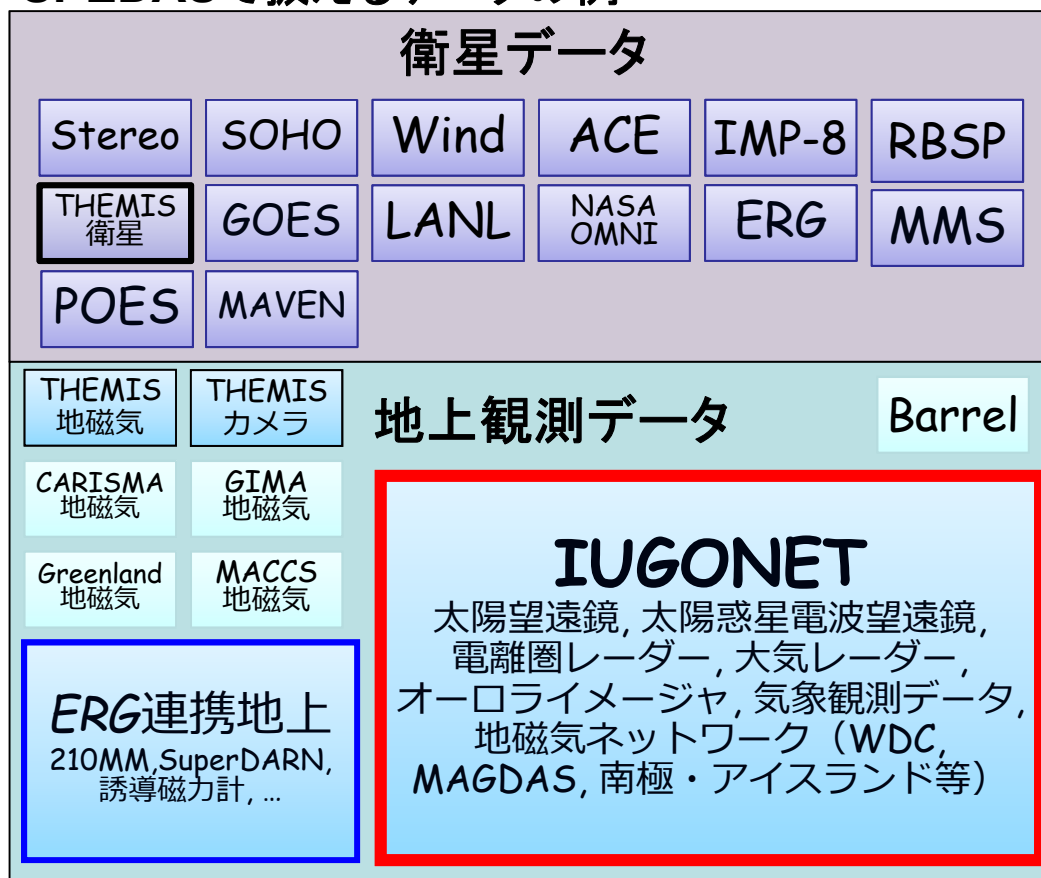
IUGONETが扱っている観測データ



- 様々な装置で観測された多種多様な物理量データ
- 太陽～地球下層大気にある様々な領域で取得されたデータ

- IUGONET関連の30種類以上のデータのロードプロシジャを提供。
- **多様な衛星・地上観測ミッション**の観測データを取り扱える。
- 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**に向いている。

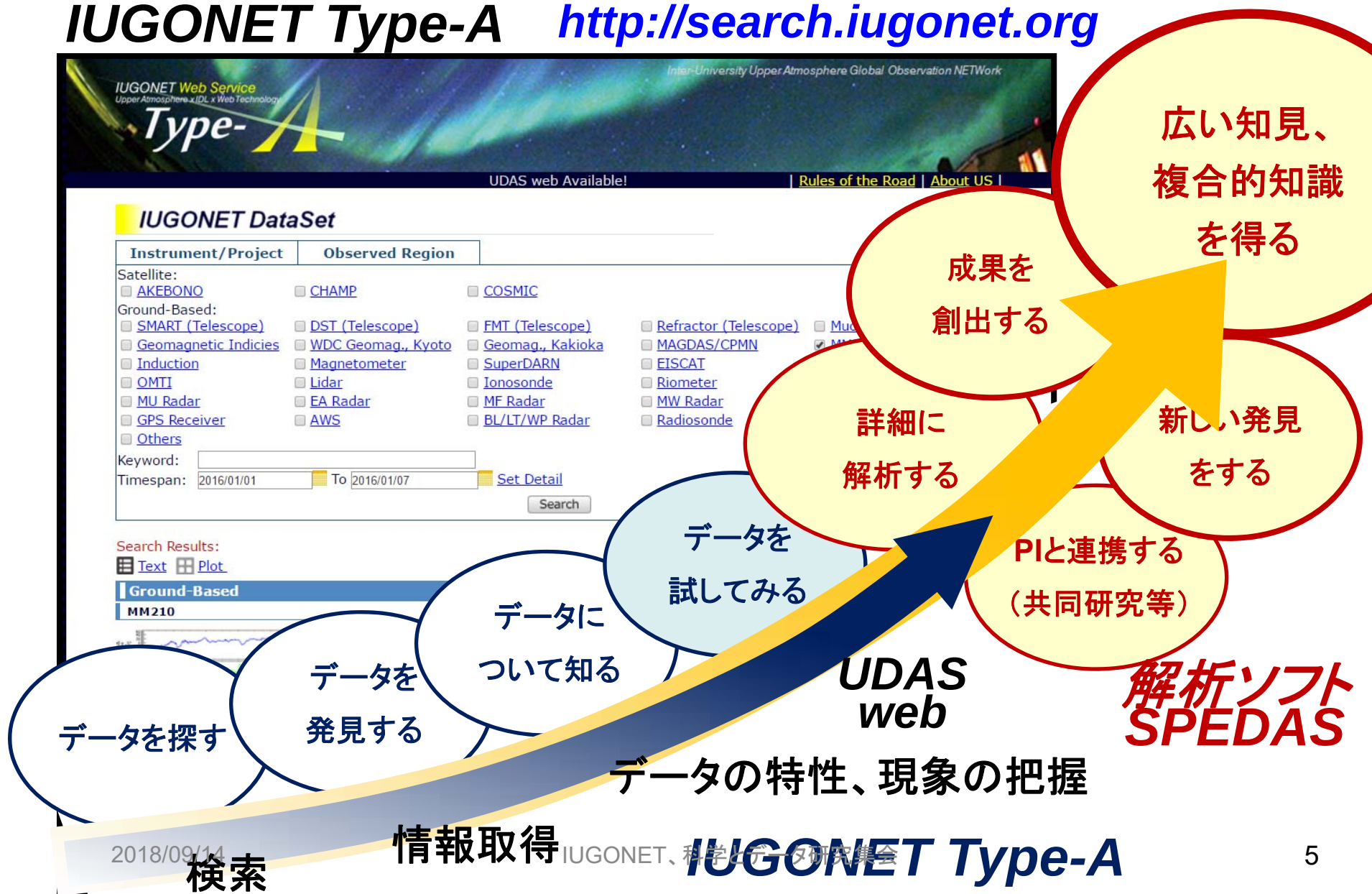
SPEDASで扱えるデータの例





IUGONETメタデータ・データベース (Type-A)

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



2018/09/14

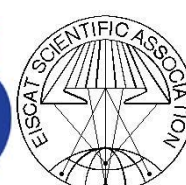
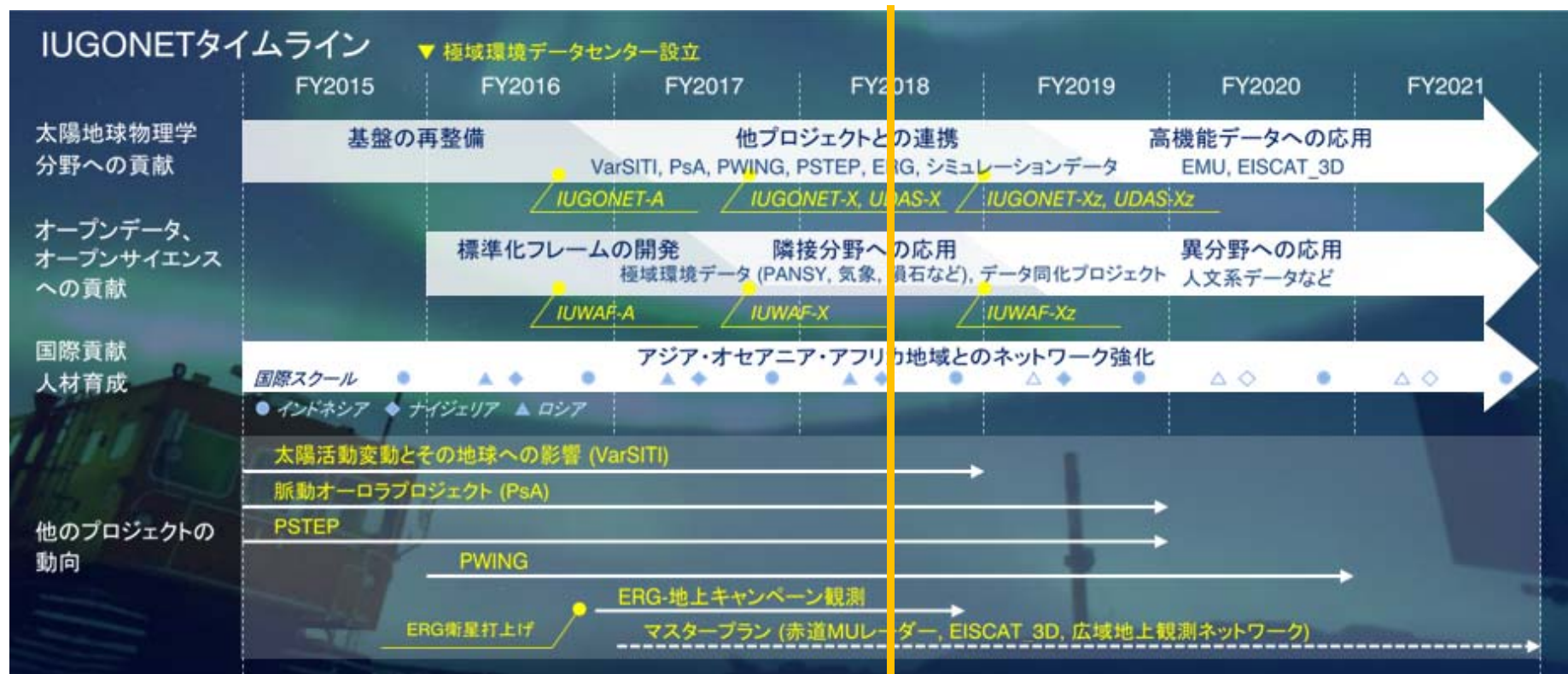
検索

情報取得

IUGONET、科学とデータ研究集会

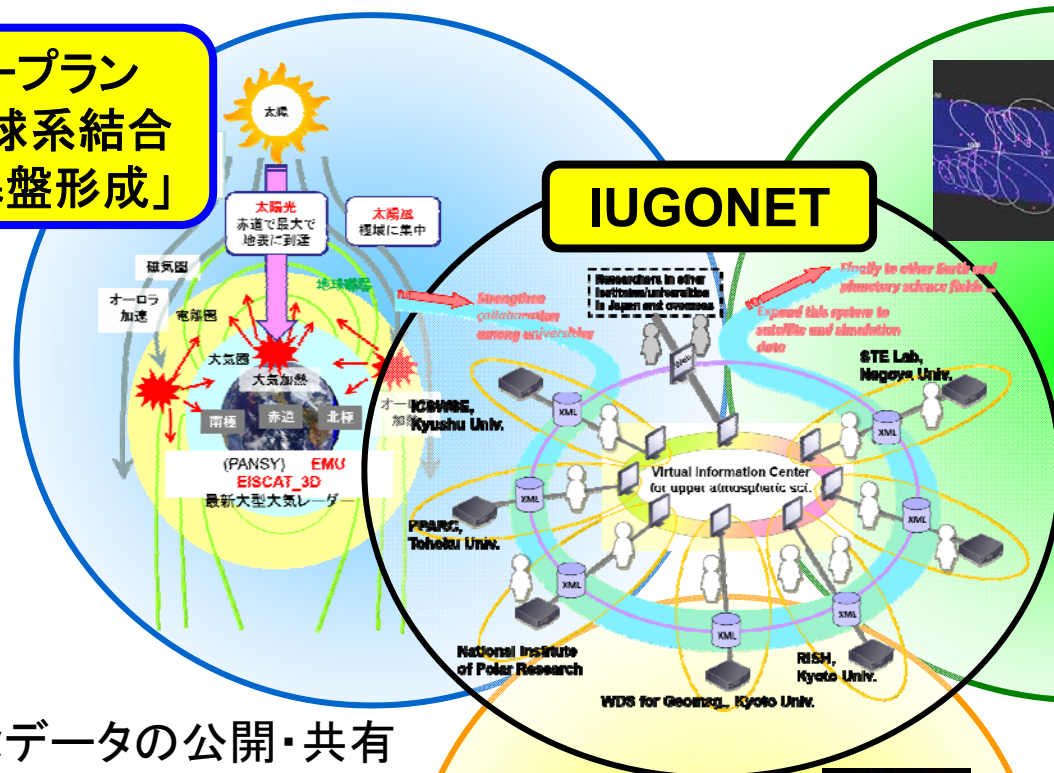
IUGONET Type-A

国内外の様々なプロジェクトと積極的に連携・協力し、観測データの公開・共有や、統合解析ツールの開発に貢献。





マスタープラン 「太陽地球系結合 過程の基盤形成」



情報・システム研究機構 DS共同利用基盤施設 極域環境DSC

- 多様なデータの公開・共有
- 検索・解析ツールの提供
- 国際ネットワークの構築
- 人材育成

迅速、且つ、高度な研究成果の創出
連携強化・バリアフリー

国内外のSTP分野
他プロジェクト

- 新しいデータサイエンス手法の応用
- 異分野融合による分野横断型研究への発展
- オープンサイエンスへの展開

分野の壁を越えた新しい発見



Pulsating Aurora Project
脈動オーロラ研究プロジェクト

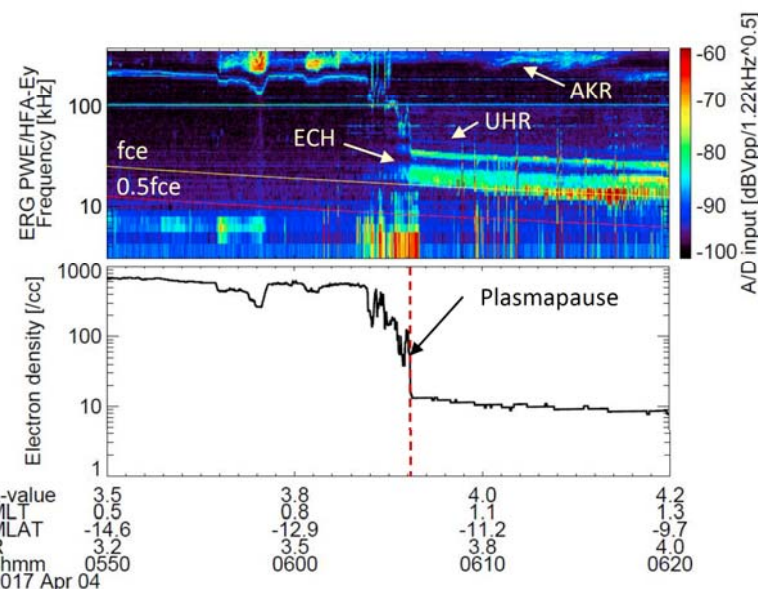
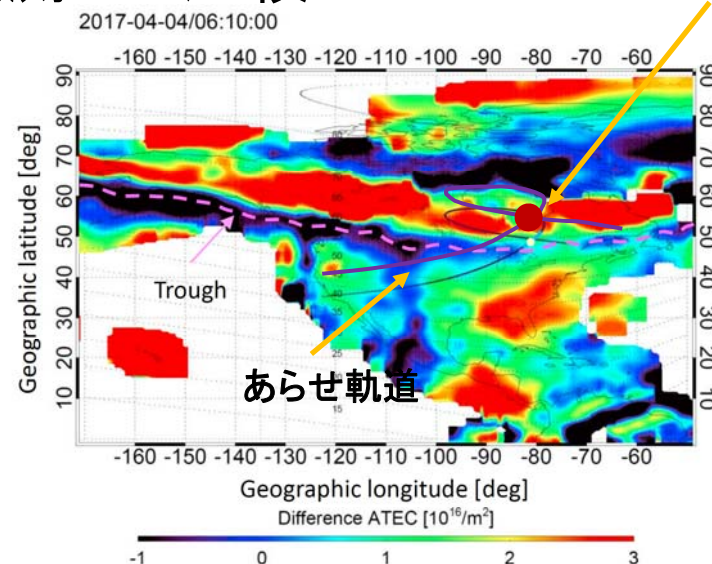
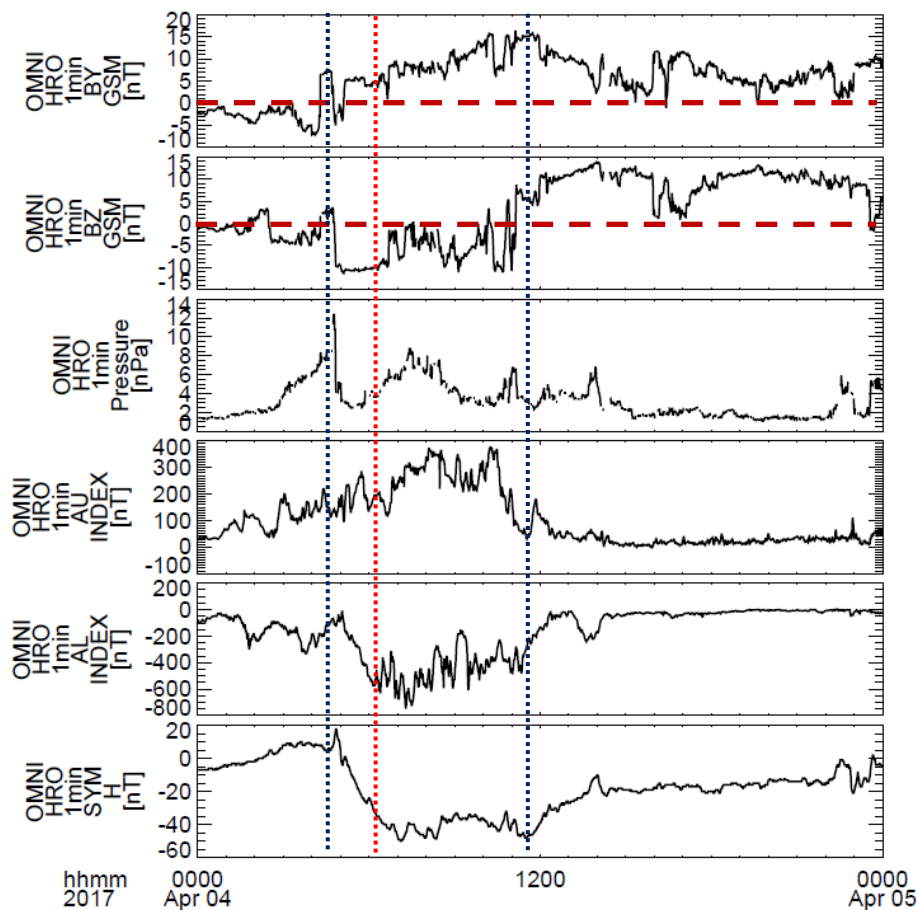
マスタープランにおけるIUGONETがめざす取り組み

 多点フェーズド・アレイ・レーダー
 Multi-point phased array radar
 アクティブ・フェーズド・アレイ・レーダー
 Active phased array radar
 IS/MSTレーダー
 IS/MST radar
 (IS: Incoherent Scatter, MST: Mesosphere-Stratosphere-Troposphere)



北米域d-TEC変動とあらせ衛星観測との比較

プラズマ圏界面を通過



電離圏トラフ(GPS-TEC): 57.5°

プラズマ圏界面(Arase PWE/HFA): 59.7°

Shinbori et al., 2018

- 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.
- Dao, T., Study of post-midnight field-aligned irregularities at low-latitudes using the Equatorial Atmosphere Radar, 名 11 古屋大学理学研究科素粒子宇宙物理学専攻博士論文、2016.



国際ネットワーク構築、研究者育成(1)

講師: 今城(京大)



at Covenant Univ. in
Nigeria (Sep. 2017)

- 年に数回、ツールやデータの普及のため、国内外でデータ解析講習会を開催。
- 特に、インドネシアやナイジェリア等、アジア・アフリカ地域での講習会も実施し、研究者の育成、共同研究促進に貢献している。

講師: 田中(極地研、PEDSC)



in Bandung, Indonesia
(Mar. 2018)

講師：阿部(九大ICSWSE)

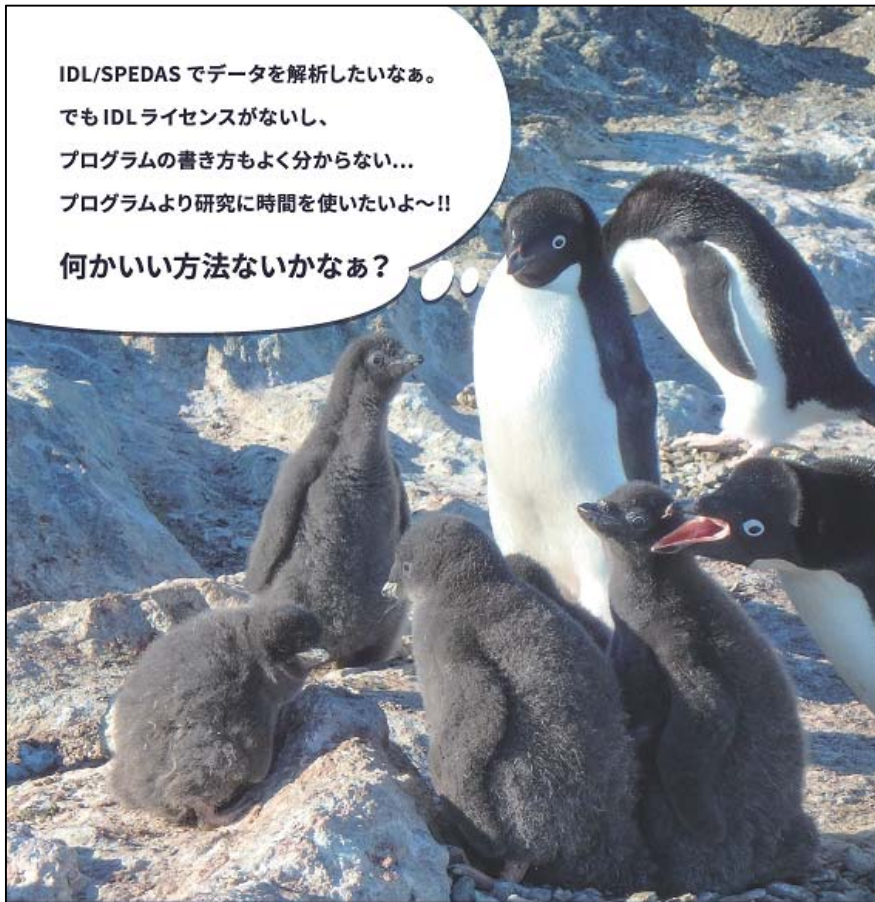
2018年度は、さらに活動を加速



ICeSSAT 2018@ MARA 工科大学,
In Malaysia (Aug. 7, 2018)

- 2018年5月：JpGU2018、IDL講習会(協力：Harris Geospatial株式会社)
- 2018年8月7-9日：マレーシアでデータ解析講習(講師：阿部(九大))
- 2018年9月13日：データ解析講習会@NICT
- 2018年10月22-26日：ISEA-15@インドで、ブース展示 or 講習会を計画
- 2018年？月：中国極地研でデータ解析講習会を計画(講師：田中(極地研))
- 2019年3月大気レーダースクール@インドネシアで、講師派遣予定。

IDL/SPEDAS でデータを解析したいなあ。
でも IDL ライセンスがないし、
プログラムの書き方もよく分からない...
プログラムより研究に時間を使いたいよ~!!
何かいい方法ないかなあ？



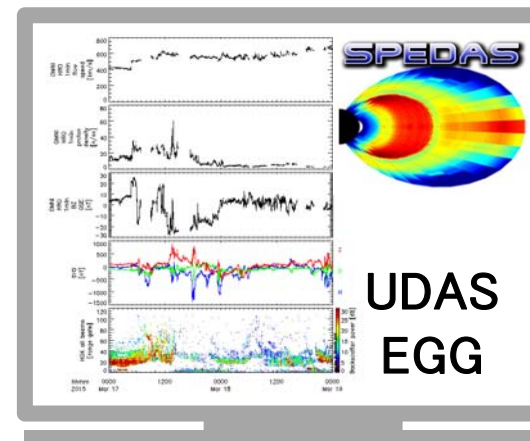
研究者のみなさんの **困った** を **解決** します。

IDL / SPEDAS 用プログラム雛形

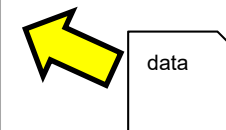
UDAS
EGG

ダウンロード <http://www.iugonet.org/product/analysis.jsp>

- ユーザ自身が持っているデータファイル(CDF、アスキー)を SPEDAS にロードできるルーチンを簡単に作成できるキット(UDAS egg)を開発・公開。
- IDL ライセンスを必要としない GUI にも実装済み。SPEDAS v3.1 で、近日中に公開予定。



ロード & プロット



キーワード

- 観測データの準リアルタイムモニタリング
- ビッグデータ解析
- データサイエンス手法の応用
- データ同化
- オープンサイエンスへの展開
(例:一般市民からのオーロラ動画の提供、分類(片岡))
- 分野横断型研究の支援
- 長期データ保存
- 長期的なデータ活動の維持、人材確保

- ・ IUGONETは、超高層大気分野の様々な機関、プロジェクトと連携・協力しながら、データ公開、利活用、研究者育成、研究成果創出に貢献してきた。
- ・ 今後も、マスタープランを中心とする多様なプロジェクトと連携を強化していく。これまでに得たノウハウ、インフラ等を活用、及び、発展させることに加えて、データサイエンス手法、ビッグデータ解析等の高度な解析手法を積極的に取り入れる。
- ・ ユーザが容易に参加できる環境を構築することで、分野の裾野を広げると共に、オープンサイエンス、分野横断型サイエンスの発展を目指す。