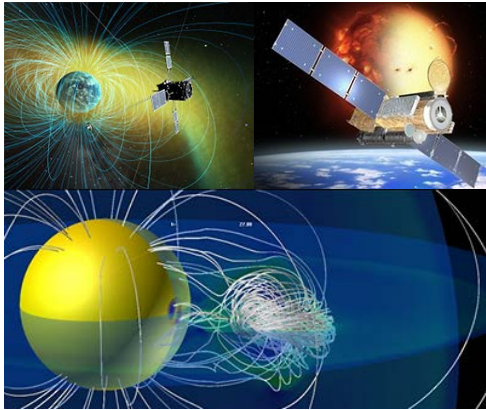


9-2. 附属センター | 統合データサイエンスセンター (CIDAS)



統合データサイエンスセンターの研究テーマ・キーワード

- ひのでサイエンスセンター
- ERG サイエンスセンター
- 高度なシミュレーションの研究開発 (SUSANOO, CReSS, 年代測定モンテカルロシミュレーション等)
- 多様なデータベースの整備 (IUGONET, WDS-CR 等)
- 計算機利用・データベース共同研究の運用と推進
- CIDAS スーパーコンピュータシステムの運用
- HPCI コンソーシアム活動

統合データサイエンスセンターの紹介

統合データサイエンスセンター (CIDAS) は宇宙地球環境に関する大規模データの解析および先端的なコンピュータシミュレーション等に基づく、宇宙太陽地球システムの高度な研究を実現するための基盤整備および開発研究を行うことを目的として設置されました。CIDAS では、国内外の大学や研究機関と連携して下に示すような多様なプロジェクトを実施しています。特に、観測データ解析やシミュレーションのためのソフトウェア開発、様々なデータベース構築および大規模計算環境の整備とこれらを使った先進的な研究開発等を進めています。CIDAS ではこれらの取り組みを通して、科学コミュニティの研究基盤整備とプロジェクトの成果拡大に貢献しています。

衛星プロジェクトとの連携：「ひので」および「ERG」サイエンスセンター

我が国が誇る太陽観測衛星「ひので」の精密なデータを利用した太陽研究とそのためデータベースおよび解析環境の整備を、国立天文台との共同プロジェクトとして推進し、「ひのでサイエンスセンター」を運用しています。また、ジオスペース探査プロジェクト ERG のサイエンスセンターを JAXA 宇宙科学研究所との共同運営による宇宙科学連携拠点として運営しており、連携地上観測データを含む同プロジェクトのデータアーカイブとその公開、ツール開発などを担っています。このため、クラスター計算機を中心とした統合データサイエンスセンター計算機システムを運用し、全国の研究者に解析環境を提供しています。

計算機利用共同研究、データベース共同研究の推進および HPCI コンソーシアム活動

名古屋大学情報基盤センターのスーパーコンピュータを用いた「HPC 計算機利用共同研究」、「計算機利用共同研究」および、多種多様なデータベースの整備を行う「データベース作成共同研究」の運用と推進を担っています。また、我が国の HPCI システムの整備と運用を検討する HPCI コンソーシアムのユーザーコミュニティ代表機関としての本研究所の活動を担当しています。

多様なデータベースの整備

国立極地研究所などと連携し、横断的なデータベースの構築と解析ソフトウェアの開発を行う「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) プロジェクト」を推進しています。また、世界各地の中性子モニターのデータを集約して提供する宇宙線データに関する世界データセンターの機能を担っています。

高度なシミュレーションの研究開発

太陽地球圏のダイナミクスを探ると共に、その変動予測を目指した太陽、太陽風、地球電磁気圏の様々なシミュレーション (SUSANOO 等)、雲スケールからメソスケール、さらに台風や温帯低気圧などの大規模スケールの大気現象の高解像度シミュレーションモデル Cloud Resolving Storm Simulator (CReSS)、CHIME 年代測定の高精度化 や測定法の改善に利用される電子・原子の相互作用のモンテカルロシミュレーションモデルの研究開発等を推進しています。

2017 年度 統合データサイエンスセンターの主要な成果

1. ERG データ解析環境の開発

2016 年 12 月に打ち上げられた、ERG 衛星の科学データファイルは、CIDAS に設置された ERG サイエンスセンター (JAXA 宇宙科学研究所との共同運用) によって整備、公開される。これらのデータファイルは CDF と呼ばれるメタデータ付のファイルとして整備されるとともに、SPEDAS と呼ばれる太陽地球系科学コミュニティで広く使われているソフトウェアによってファイルの取得や解析が可能となっており、統合データサイエンスセンターではデータファイルの製造に加え、SPEDAS Plug-in tool の開発も行い、公開している。また、この SPEDAS の講習会を国内および台湾で実施してきている。さらに、後述する CIDAS スーパーコンピュータシステム上に環境を整備することで、所外からでも CIDAS システムにログインして SPEDAS を活用できるシステムの運用を行っている。

2. 太陽活動領域非線形フォースフリー磁場データベースの開発

太陽フレア・コロナ質量放出は活動領域上空の太陽コロナ磁場に蓄積された磁気エネルギーが解放されることで発生する爆発現象である。しかし、コロナの磁場の直接観測は困難であるため、光球で観測される磁場の分布をもとに、何らかの磁場モデルを用いて外挿する必要がある。CIDAS では、太陽の観測データを解析するライブラリ Solar Software (SSW) と Interactive Data Language (IDL) が利用できる CIDAS スーパーコンピュータシステムを利用して、半自動的に非線形フォースフリー磁場を計算する環境を整備した。さらに、米国の Solar Dynamics Observatory (SDO) 衛星が観測した太陽表面磁場データを利用し、2010 年以降に現れた比較的大型の太陽活動領域 (約 300 領域) の非線形フォースフリー磁場を計算し、太陽活動領域の 3 次元磁場に関するデータベースの作成を進めている。

3. 超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク (IUGONET) の活動

情報・システム研究機構などと連携し、データベースや解析ソフトウェアを通じて超高層大気データの利活用を促進するとともに、急速な勢いで求められるデータ公開、データリファレンスに対応するための普遍型インフラ基盤を開発した。データベース、ウェブサイト、解析ルーチン、ハードウェア構成等の設計を抽象化して、ほかでも迅速かつ容易に導入できるように整備し、実際にデータ活動組織各所への提供を始めている。また、国際プログラム VarSITI、国際科学会議 (ICSU) 傘下の世界科学データシステム (WDS) 等と連携し、ナイジェリア、インドネシア等の新興国にて解析講習会を開催するとともに、データ公開、データ保全のための基盤構築に関する支援も始めている。 <http://www.iugonet.org/>

4. CIDAS スーパーコンピュータシステムの整備と運用

2016 年度より、CIDAS スーパーコンピュータシステムの運用を開始した。本システムは 20 の計算ノードから構成され、一つの計算ノードは 2 基の Intel Xeon E5-2660 v3 プロセッサと 256 GB のメモリを搭載している。現在、100 名以上の研究者および学生が本システムにユーザ登録を行い、「ひのでサイエンスセンター」および「ERG サイエンスセンター」に関連したデータ解析研究に利用されている。

5. 雲解像モデル CReSS の開発とシミュレーション実験データ整備

個々の積乱雲から台風のような大規模な気象システムを高解像度でシミュレーションすることが可能な、雲解像モデルを開発・改良を行ってきた。この雲解像モデルは研究目的だけでなく、実際の気象予測などにも利用が可能で、国内外の研究者に公開されている。当センターではその利用促進をめざして、雲解像モデル CReSS の公開に向けた準備を進めている。また、これまで行ってきた台風の大規模シミュレーション実験のデータについても順次公開していく予定である。