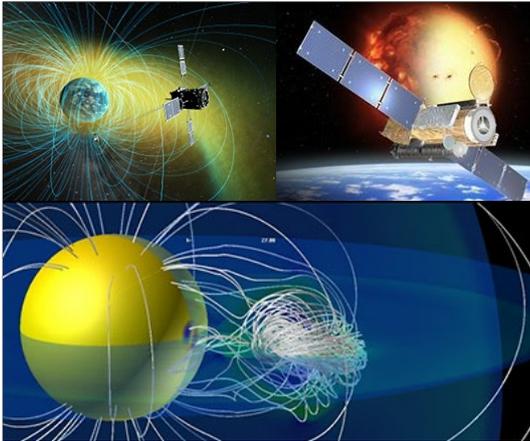


統合データサイエンスセンター (CIDAS)



研究テーマ・キーワード

- 太陽圏サイエンスセンター
- ひので、あらせ、みお
- 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 (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た。CIDAS では、国内外の大学や研究機関と連携し、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る。また、本研究独自独自の DOI の取得 (10.34515) を行い、実データへの付与を実施している。

衛星プロジェクトとの連携:太陽圏サイエンスセンター

太陽観測衛星「ひので」、ジオスペース探査衛星「あらせ (ERG)」、水星探査衛星「みお」、連携する地上観測、シミュレーションのデータの公開や解析ツール開発と公開を担う太陽圏サイエンスセンターを JAXA/宇宙科学研究所、国立天文台との共同運営によって運営している。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 (CIDAS 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る。

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「不老」を用いた「計算機利用共同研究 (HPC)」、CIDAS 計算機システムを用いた「計算機利用共同研究 (一般)」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る。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る。

多様なデータベースの整備

IUGONET は国内機関が連携し、メタデータデータベースや解析ソフトウェアの開発を通じて、超高層大気データの利活用を促進するとともに、Web 上でのプロットやデジタルデータ提供などを含めたインフラ基盤の提供を行っている。また、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る。さらに、2011 年に発生した福島第一原発事故に係る放射線データ情報検索のためのメタデータデータベース RADARC0311 を公開した。

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る。

2022 年度の主な活動

あらせ (ERG) データ解析環境の開発

あらせ衛星および ERG 連携地上観測の科学データファイルは、CIDAS に設置された太陽圏サイエンスセンター (宇宙科学研究所との共同運用) によって整備、公開されている。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いる。ERG サイエンスセンターではデータファイルの製造・公開および、SPEDAS Plug-in tool の開発・公開、SPEDAS のオンライン講習会動画の製作と YouTube での公開 (<https://www.youtube.com/channel/UCukIaSJ11-KbZnVzYNmglVg/videos>) を行っている。さらに、2020 年度からデータ DOI の取得を行い、あらせ衛星の Level-2、Level-3 データへの DOI の付与を実施している。また、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。

時間発展する彩層ジェットからの赤外ストークススペクトルの模擬観測

彩層ジェットは太陽彩層中の質量・エネルギー輸送を担う重要な現象であるが、その駆動機構については十分に理解されていない。彩層ジェットの駆動機構を突き止めるには磁場観測が必須となる。我々は大気球太陽観測実験 SUNRISE III 搭載の赤外偏光分光装置 SCIP でどのような観測が得られるのかを予言するため、彩層ジェットを再現した放射磁気流体計算から得られるストークス信号を評価した。その結果、ジェットが持つねじれた磁場からの直線偏光信号は、SCIP により観測可能なほど大きいことが分かった。これによりジェットがアルフベン波を伴う機構により駆動されていることが観測的に示される可能性がある。

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、メタデータデータベースや解析ソフトウェアの開発・整備を通じて、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、データの相互参照に対応するために、Web 上でのプロットやデジタルデータ提供などを含めた普遍型インフラ基盤を提供している。2022 年度は、従来のメタデータスキーマをアップデートし、世界標準に則ったメタデータへの書き換えを行った。さらに、超高層研究分野で用いられるメタデータスキーマから、学術情報流通のために用いられる一般的なスキーマへのマッピングを定義・実装し、メタデータの変換を行った。変換されたメタデータは名古屋大学の機関リポジトリに登録し、広い範囲からのデータ検索が可能となった。また、本研究所独自の DOI の取得のために必要となるメタデータをデータ提供者が容易に作成できるような、Web ベースの XML ファイル入力システムの開発も行った。

CIDAS スーパーコンピュータシステムの整備と運用

CIDAS コンピュータシステムの運用を 2016 年度より継続しており、2021 年度にシステム更新を行った。本システムは 16 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 Gold 6230R プロセッサと 384 GB のメモリを搭載している。現在、140 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、人工知能を利用した宇宙地球環境のデータ科学研究および、計算機利用共同研究による並列シミュレーションに利用されている。

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、雲解像モデルの開発・改良を行ってきた。この雲解像モデルは気象や気候変動などの研究に利用されるほか、実際の気象予測などにも利用が可能で、気象学研究室のホームページ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 のソースコードを公開している。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公開のための準備を進めている。