

3.4.8 宇宙天気システムグループ

中期計画期間全体

目 標

太陽から磁気圏・電離圏に至る宇宙環境を一つのシステムととらえ、独自の宇宙天気モニタリング観測データと世界に流通する宇宙天気データを統合して宇宙環境擾乱を宇宙天気図として可視化するシステムを開発する。また、予報アルゴリズムを開発し予報情報を解析・発信するシステムの開発を行う。

目標を達成するための内容と方法

グローバル観測データ収集システム、リアルタイムデータ利用技術、表示技術を研究し、太陽から電離圏を総合的に解析し宇宙環境擾乱の原因である磁気嵐、磁気圏嵐の研究を行う。独自の極域レーダー観測、北米・ロシア・西太平洋地域の地磁気観測を実施する。磁場、レーダーデータ及び IMAGE 衛星画像データの合成により磁気圏から流入するエネルギー量を導出する。宇宙環境可視化のために衛星搭載撮像機器開発を行う。予報アルゴリズムとしてニューラルネット法による、実時間定量予測モデルを開発し、MHD シミュレーションコードの試験運用を行う。また、国際宇宙環境情報サービス (ISES) の西太平洋地域センターとして宇宙天気予報業務を実施する。

特 徴

世界の宇宙天気データベースに NICT が独自に行う北米・ロシア・西太平洋地域の観測データを加え、グローバルな宇宙天気情報の解析を可能にする。リアルタイム地磁気指数を開発し国際的な利用を促進する。リアルタイムで研究する 21 世紀型の研究スタイルを進める。成果は「宇宙天気図」として公開し、科学、経済、教育の分野へ新しい情報を提供し、この分野の活性化の一助とする。

今年度の計画及び報告

今年度の計画

- 宇宙天気モニタリングシステムの開発・整備：① PURAES 計画に基づきシベリア Amderma に機器を設置し、シベリア地磁気観測網と NICT 電離層観測網を活用した極東域の宇宙環境擾乱の研究を進める。② アラスカ短波レーダ及び南極 VHF レーダ観測と IMAGE 衛星オーロラ画像と結合して極磁気嵐の研究を進める。③ 犬吠と稚内に FMCW レーダー、低緯度オーロラモニタ装置を設置し、磁気嵐時の中低緯度電場と降下粒子の研究を開始する。④ INTERMAGNET_GIN 機能を平磯から小金井へ移行し、地磁気データの定常的な取配信を行う。⑤ セレーネ衛星搭載プラズマ撮像機器の PFM 品の改修及び環境試験を行う。⑥ シベリア 5 観測点、赤道、ブラジルの磁力計観測の定常運用及び ACE/IMAGE 衛星受信システムの老朽化対策を行う。
- 宇宙天気予報アルゴリズムの開発と宇宙天気予報センター活動：① 地磁気 K 指数の予測アルゴリズム及びリアルタイム Dst 導出ソフトを開発する。② 大型表示装置を 8 面構成に拡張し、JGN II、TV 会議システム等を活用した大学等関連機関参加の予報会議を試行する。③ 静止軌道の高エネルギー電子量の推定アルゴリズムを完成させ、周回軌道上の高エネルギー粒子のモデル化研究を開始する。④ 磁気嵐予測を可能にするために太陽面・太陽風の特性と磁気嵐特性の相関関係を調べる。⑤ 宇宙天気事象の自動検出自動配信システムを開発運用する。⑥ ISES 西太平洋センターとして定常的な宇宙天気予報を実施し、宇宙天気事象データベースの構築を行うとともに予報官支援ツールを改良し情報発信の効率化を図る。
- 宇宙天気 COE 活動：① STE 現象報告会 (年 2 回)、ユーザーズフォーラムの開催、INTERMAGNET 国際会議、内部磁気圏研究会の主催及び CAUSES キックオフミーティングを共催する。② 宇宙天気のニーズ調査を行う。③ 国内外学会の展示及び予報センター見学対応。④ 委員：名古屋大学 STE 研究所ジオスペース研究センター運営委員会、京都大学生存圏研究所運営委員会、国立極地研究所宇宙空専門委員会、学術会議国際学術協力研連 STPP 委員会、学術会議電磁気研連地磁気観測小委員会、放医研宇宙放射線防護委員会活動

今年度の成果

- 宇宙天気モニタリングシステムの開発・整備：① PURAES 計画に基づきシベリアの観測点を 1 か所増設した。観測網からのデータを用いて、極域の地磁気活動を表す指数 (AE 指数) をリアルタイムで提供した。② IMAGE 衛星によるオーロラデータと HF レーダーデータを組み合わせて解析するシステムを拡張し、南極 VHF レーダーデータの解析を試験的に行った。南極 VHF レーダーのデータに関しては、リアルタイムデータを予報センターで活用できるようにした。③ FMCW レーダについては、免許取得など設置のための準備を進めた。④ INTERMAGNET については、ノードの機能を小金井へ移し、データの定常的な集配信を一元的に実施する体制を確立した。⑤ セレーネ衛星搭載プラズマ撮像機器の改修を行い総合試験に備えた。⑥ 地磁気観測 (シベリア、赤道及びブラジル) 及び ACE/IMAGE 衛星データ受信システムの定常運用を行った。
- 宇宙天気予報アルゴリズムの開発と宇宙天気予報センター活動：① リアルタイムで Dst 指数 (地磁気嵐の大きさを表す指数) を導出するためのアルゴリズムの開発を行った。② 大型表示装置の増設や展示棚の設置など予報センターの整備を行った。また、JGN II により名大、京大、愛媛大、九大と連携して、アクセスグリッドなどを用いて遠隔コラボレーション実験を行うための準備を行った。③ 静止衛星のデータから静止軌道上の高エネルギー電子量を推定するアルゴリズムの検討を行った。④ データの解析を進め、得られた結果については論文にした。⑤ 地磁気嵐の自動検出自動配信システムの試験運用を行った。⑥ ISES の西太平洋センターとして定常的に宇宙天気予報を実施した。2004 年 11 月上旬と 2005 年 1 月中旬に発生した大きなイベントの際には、臨時情報の発信や報道発表などを行い、ユーザへの情報提供や宇宙天気予報の PR に努めた。また、宇宙天気事象データベースの整備や予報官支援ツールの改良を行った。
- 宇宙天気 COE 活動を計画どおりに行った。磁気探査グループなどからのニーズ調査により、野外での観測時に便利な携帯版の宇宙環境情報サービス (<http://www2.nict.go.jp/dk/c231/i-mode/>) を試験的に開始した。

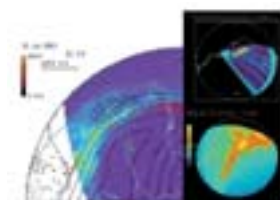


IMAGE 衛星、HF レーダ、南極 VHF レーダからのデータを組み合わせた地磁気擾乱の解析例



ユーザーフレンドリーな宇宙天気の情報提供 (「宇宙天気ニュース」<http://swnews.nict.go.jp/>) の開発