

3.3.0.11 電離圏・超高層グループ

課題名 電離圏の変動及び擾乱の研究

所属職員名 丸山 隆、巖本 巖、川村眞文、五十嵐喜良、野崎憲朗、加藤久雄、山崎亮三、斉藤義信、山崎一郎、田中正利、小原徳昭、岸田浩輝、阿部厚志、*馬 冠一、*ナンブースリ パラメスワラン

活動概要

電離圏構造の変動と擾乱を的確にとらえ、原因を基礎過程から理解するために観測的及び理論的研究を進めた。基礎データを得るための観測として定常的な電離層垂直打ち上げ観測を国内4観測所及び南極昭和基地で実施するとともに、高時間密度の観測を可能とするGPS衛星電波を用いた実時間電離圏モニターシステムの整備を進めた。また、これまでに得られたデータを解析し、低緯度地域で発生する電離圏不規則構造の原因となる電離圏電場の振舞いを解明した。定常観測の合理化計画の一環として観測所の無人化に着手した。

活動成果

(1) 電離圏モニターのためのGPS衛星電波利用

電離圏の変動として重要な電離圏嵐の推移を実時間かつ広域にわたりモニターするためのシステム整備を推進、衛星受信機ネットワークとして、本年度は稚内電波観測所、北見工業大学、北海道東海大学、犬吠電波観測所、山川電波観測施設（鹿児島）大宜味電波観測施設（沖縄）波照間郵便局（沖縄）に、それぞれGPS二周波受信機を設置し、ネットワーク経由で1秒ごとの実時間データ取得を開始した。また、GPS衛星の電波伝搬遅延量から電離圏全電子数情報を抽出するためのアルゴリズム開発をすすめ、衛星及び各受信機固有のバイアス値決定と全電子数推定手法を確立した。この手法を用いて、電離層嵐時の全電子数と電離圏臨界周波数との関係を明らかにした。

(2) 電離圏シンチレーション

低緯度地域を中心として夜間に発生する衛星電波シンチレーションの原因を解明するために、磁気赤道に近いフィリピンのセブ島における電離層垂直打ち上げ観測を行い、電離圏不規則構造の形成時にプラズマの運動が渦状になることを見いだした。また、総務省の電波監視施設を借用し、オーストラリアからの放送電波を受信して、電波の到来角度が日没前後から夜間にかけて東西に大きく変動することを発見した。これを受けて、独自に、研究用としての短波方向探査施設の建設に着手した。

(3) 定常観測及びデータセンター

国内4観測所において電離層観測機の新型への更新を完了し、データ取得の自動化及び東京からの一極集中管理体制を築いた。データは電波強度をカラー化して表現し、情報の高度化を図るとともに、微弱信号の記録も可能とした。2001年11月の獅子座流星群では、新システムを用いた1分ごとの強化観測を実施、極めて多数の流星エコーを観測して、スボラディックEの成因を探る基礎資料を得た。沖縄では電離層定常観測施設を本島北部の大宜味村に移転させ無人化運用を開始した。山川観測施設については常駐職員を置かない無人化局として運用を開始した。電離層世界資料センターの整備の一環として、データカタログ及び国内電離層データのオンラインサービス化を推し進めた。

(4) 南極昭和基地

電離層定常観測を継続するとともに、衛星回線設計のための電離圏シンチレーション観測を開始した。宇宙天気計画のための実時間データネットワーク接続の試行を開始した。

(5) 中層大気観測

稚内電波観測所及び山川電波観測施設に設置したMFレーダーを運用、惑星波動や大気重力波などの中層大気の振舞いを研究、標準経験モデルとの比較などを実施した。