

下部熱圏プロファイラーレーダーによる電離圏 E 領域イレギュラリティの観測

Observations of ionospheric E-region irregularities by using the lower-thermosphere profiler radar

山本 衛[1], 深尾 昌一郎[1]

Mamoru Yamamoto[1], Shoichiro Fukao[1]

[1] 京大・宙空電波

[1] RASC, Kyoto Univ.

平成 11 年度に京都大学宙空電波科学研究センターに整備された下部熱圏プロファイラーレーダは、周波数 31.57MHz の電離圏イレギュラリティ観測用のレーダー装置であり、長期連続観測によって、日本上空の多様性に富んだ電離圏 FAI の日々の出現特性や季節変化を明らかにする他、多チャンネル観測性能を活かしたレーダーイメージング観測によって FAI エコーの微細構造を明らかにする点などに期待が大きい。本研究では、MU レーダーに隣接して設置された本装置の概要について述べ、その初期観測結果について報告する。

MU レーダーによる電離圏沿磁力線イレギュラリティ(Field-Aligned Irregularity; FAI)の観測は、E 領域 FAI の準周期エコーや F 領域 FAI のプルーム(泡)構造など、中緯度域に特有と考えられる特異な構造を見出すなど、現在までに多くの成果を生み出してきた。この例が示すように、MU レーダーの独自性が最大に発揮できる分野は、中層大気から超高層大気への遷移領域(中間圏・下部熱圏とも呼ばれる)における様々な電波散乱現象の研究と、それらと背景の大気波動・背景風の関連の解明にあると言って良い。ただし MU レーダーは多数の共同利用者によって共用されるため、同一の観測モードによる長時間観測は事実上不可能である。そこで本センターでは、平成 11 年度に中間圏から下部熱圏にかけての MU レーダーの観測能力を補完する観測装置として、下部熱圏プロファイラーレーダー装置、レイリーライダー装置と大容量データ高速処理装置から成るレーダー・ライダー複合計測システムを導入した。

このうち下部熱圏プロファイラーレーダーは、MU レーダーに隣接して設置された VHF 帯(中心周波数 31.57MHz)の大気レーダー装置であって、マルチチャンネル受信機能及び高度なレーダー制御・信号処理機能を備える。本装置のアンテナは、6 台の 4 素子八木アンテナからなるリニアアレイ 2 系統から構成され、アンテナ正面から ±15 度の方向(それぞれ北から西へ 12 度と 42 度の方位に相当)に向けて最大尖頭出力 24kW の電波を放射する。また 6 系統もの受信チャンネルを備えているため、複雑なレーダー干渉計観測を実施することができる。本装置による長期連続観測によって、日本上空の多様性に富んだ電離圏 FAI の日々の出現特性や季節変化を明らかにする他、多チャンネル観測性能を活かしたレーダーイメージング観測によって FAI エコーの微細構造を明らかにする。更に本装置と MU レーダーという周波数の異なるレーダーの同時観測によって、電離圏 FAI の空間スペクトルを明らかにできると期待される。本装置は平成 11 年度末に完成する予定であるため、講演では初期観測結果について報告する。