

HF 赤道横断電波による赤道電離圏不安定の研究

Study of equatorial ionospheric instability by using trans-equatorial HF propagation

丸山 隆[1], 野崎 憲朗[2], 五十嵐 喜良[1]

Takashi Maruyama[1], Kenro Nozaki[2], Kiyoshi Igarashi[2]

[1] 通総研, [2] 通信総研

[1] Comm. Res. Lab., [2] CRL

1976年のWoodmanによる泡モデル(plasma bubble)の提唱に端を発して赤道電離圏の不安定性の研究は爆発的に進展した。その過程で、基本的な物理プロセスが重力電流による分極電場が作用するRayleigh-Taylor不安定であることは疑いの余地のないところとなった。一方で、プラズマバブルの発生形態が広く研究され、季節変動の説明、経度依存性の説明、日々変動の説明などのために基本プロセス+アルファが幾つも提唱された。それにも関わらず、プラズマバブルの発生(onset)を直前に知ることは、いまだに難しい課題である。背景の電離圏の状態に加えて、バブル発生の引金(trigger)あるいは種(seeding)とバブル発生の抑制機構が重要であり、それらの多くが熱圏大気やさらに下層の中性大気の中に原因を持っており、複数の要因が絡み合っているためと思われる。

研究を効率的に進めるためには、物理プロセスを特定し易い典型的、理想的なイベントを取り上げることが多いが、宇宙天気観測からはイベントを取捨選択せず逐一解釈することが望まれる。そのためには、比較的安価な手法による連続的なモニターが必要である。赤道電離圏の下部をモニターするため、HF帯の赤道越え電波伝搬監視を計画しているのでその概要と狙いを報告する。

オーストラリアのダーウィンと九州の山川は地磁気共役点になるため、赤道横断伝搬実験に適している。ダーウィンからはITU-R(国際電気通信連合無線通信部門)の伝搬状況調査用HFビーコン電波が送信されており、これを山川で連続受信して到来角と伝搬遅延時間を測定する。同時に、中間点であるフィリッピンではイオノゾンデ観測とGPS衛星電波を利用したシンチレーション観測を行い、不規則構造形成のモニターとする計画である。

プラズマバブル発生の重要な条件である電離圏高度の上昇、トリガー機構の一つと考えられている東西に伝搬するTID、onset直前の電離圏ドリフト逆転などが、複数の周波数を用いることで、異なった高度ごとにモニターできると期待している。これらはバブルの予兆現象と見なすこともできるので、発生を事前に予測できる可能性も持っている。さらに、それぞれの現象と下層大気ダイナミクスとの関連を研究する上でも有用と考えられる。