

赤道大気レーダーによるプラズマバブルの成長に関する研究

Upwelling backscatter plumes in growth phase of equatorial spread F observed with the Equatorial Atmosphere Radar

横山 竜宏 [1]; 深尾 昌一郎 [2]

Tatsuhiro Yokoyama[1]; Shoichiro Fukao[2]

[1] 名大 STE 研; [2] 京大・生存圏

[1] STELAB, Nagoya Univ.; [2] RISH, Kyoto Univ.

磁気赤道域における赤道スプレッド F (Equatorial spread F; ESF) にともなう赤道プラズマバブルの研究は Jicamarca VHF レーダーを中心として古くから行われてきた。赤道プラズマバブルは F 層下部における Rayleigh-Taylor 不安定がその主要な原因とされており、電子密度の空乏領域が急激に F 層上部まで成長するものである。赤道大気レーダー (Equatorial Atmosphere Radar; EAR) はインドネシア・スマトラ島 (0.20 °S, 100.32 °E; dip latitude 10.1 °S) に位置し、プラズマバブル内部の 3m スケールの不規則構造からのエコーを観測できる。EAR はそのレーダービームを高速に走査することが可能であり、従来の鉛直 1 ビーム観測では不可能であったプラズマバブルの空間構造を捉えることが可能である。本研究では、プラズマバブルの成長時に観測されたエコー構造から、日没直後に発生したプラズマバブルの上方への成長速度を求め、過去のシミュレーションによる研究との比較を行った。

2002 年 10 月から 2004 年 4 月の期間に観測された成長時のプラズマバブルが 11 例観測された。プラズマバブルの上昇速度は数十から数百 m/s と範囲は広く、特に発生時刻が早いケースでは上昇速度は大きく、より高高度まで到達した。一方、遅い時刻に観測領域外から流入するエコーの上端高度はほぼ一定であり、成長が止まったプラズマバブルが東向きにドリフトしてくる様子を捉えていることが示された。観測されたプラズマバブルの上昇速度は過去の非線形シミュレーションによるプラズマバブルの成長速度とも同程度であった。ある経度域における日没境界線の上昇速度と最も成長の速いプラズマバブルの上昇速度がほぼ同程度であり、プラズマバブルの成長を議論する場合には日没境界線の影響も考慮に入れる必要があることが明らかとなった。EAR による多ビーム観測は今後もプラズマバブルの発生、成長に関して重要な役割を果たすことが期待される。