

# 赤道電離圏プラズマバブルの運動 - インドネシアにおける GPS・光学観測の結果

## Movement of equatorial plasma bubbles observed by three spaced GPS receivers and an all-sky airglow imager in Indonesia

# 伊藤 義訓[1]; 大塚 雄一[2]; 小川 忠彦[3]; 塩川 和夫[2]; 鈴木 臣[4]; 服部 誠[4]

# Yoshikuni Ito[1]; Yuichi Otsuka[2]; Tadahiko Ogawa[3]; Kazuo Shiokawa[2]; Shin Suzuki[4]; Makoto Hattori[4]

[1] 名大・STE研; [2] 名大・STE研; [3] 名大・STE研; [4] 名古屋大・STELab

[1] STEL, Nagoya Univ; [2] STE Lab., Nagoya Univ.; [3] STE Lab., Nagoya Univ; [4] STELab, Nagoya Univ

電離圏に電子密度の不規則構造が存在すると、そこを通過する衛星電波の受信強度や位相の変動が発生する。この現象は電離圏シンチレーションと呼ばれる。赤道域電離圏において、その発生原因はプラズマバブル内部に存在する電子密度の不規則構造である。プラズマバブルは夜間の電離圏下部に生じた電子密度の低い領域が急速に高高度に上昇していく現象である。本研究では、全天大気光イメージャーおよび GPS 衛星が送信する電波(1.575GHz)を用いて赤道域でのプラズマバブルおよびシンチレーションを観測した。

名古屋大学太陽地球環境研究所は、インドネシアのスマトラ島にある京都大学の赤道大気レーダーサイト(0.20°S, 100.32°E; 磁気緯度 10.6°S)に大気光イメージャー 1 台と 1 周波 GPS 受信機を約 100~150m の間隔をもって 3 台設置した。今回、解析を行ったのは大気光イメージャーの観測期間が 2002 年 10 月 26 日~2004 年 12 月 31 日、プラズマバブル観測日数が 74 日、1 周波 GPS 受信機の観測期間が 2003 年 1 月 19 日~2004 年 12 月 31 日、シンチレーション観測日数が 130 日、プラズマバブルとシンチレーションの同時観測日数は 62 日である。1 周波 GPS 受信機は 20Hz で受信信号強度をサンプリングする。シンチレーションのドリフト速度、すなわちシンチレーションを引き起こす不規則構造の伝搬速度は 3 台の受信機で観測された受信信号強度の相互相関を計算し、相互相関係数の最大値をとるラグを不規則構造の伝搬時間とした。この伝搬時間と受信機間距離から不規則構造の伝搬速度を求めた。プラズマバブル、シンチレーションの水平方向ドリフト速度の 30 分平均をとり、統計解析を行った。さらに 1 周波 GPS 受信機の受信信号強度データから 60 秒ごとにシンチレーション指数(S4)を計算し、0.5 以上の場合にシンチレーションが発生しているとし、プラズマバブル観測時間とシンチレーションの発生時間を比較した。

この結果、日没から真夜中までのプラズマバブル観測時間とシンチレーションの発生時間が一致した。真夜中以降にシンチレーションが少ないのは、日没後に発生したシンチレーションを起こす数 100 メートルスケールの電子密度の疎密構造が拡散により時間とともに消滅したためと考えられる。プラズマバブルとシンチレーションの水平方向ドリフト速度は時間と共に遅くなっていた。さらに、15 時にはシンチレーションのドリフト速度のほうがプラズマバブルのドリフト速度より約 40m/s 速いが 16 時以降はほぼ一致していた。これは観測高度が大気光イメージャーは仮定高度を 250km としているが、実際にプラズマバブルが存在するのは 300km より上空であるためと考えられる。これらの結果は従来結果と一致している。本講演では、それぞれの水平方向ドリフト速度の季節及び地磁気活動依存性について述べる。