

## インド・グアム間で出現したプラズマ・バブルの東西空間分布の解明

# 西岡 未知 [1]; 齊藤 昭則 [1]; 大塚 雄一 [2]; 津川 卓也 [2]  
[1] 京都大・理・地球物理; [2] 名大 STE 研

### Zonal distribution of plasma bubble occurrence in the sector of between India and Guam

# Michi Nishioka[1]; Akinori Saito[1]; Yuichi Otsuka[2]; Takuya Tsugawa[2]  
[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [2] STELAB, Nagoya Univ.

Zonal distribution of plasma bubble occurrence at the post sunset was studied between  $60^{\circ}$ - $145^{\circ}$  using GPS Total Electron Contents (TEC) data. Seven GPS receivers used in this study were located between  $77^{\circ}$ - $145^{\circ}$ ; Indian Institute of Science in India (IISC;  $13^{\circ}$ N,  $77.6^{\circ}$ E), Sampali (SAMP;  $6.9^{\circ}$ S,  $100.35^{\circ}$ E), Buki Tinggi (BUKT;  $0.2^{\circ}$ S,  $100.2^{\circ}$ E), Padang (PDNG;  $0.2^{\circ}$ S,  $100.2^{\circ}$ E), Nanyang Technological University in Singapore (NTUS;  $1.3^{\circ}$ N,  $103.7^{\circ}$ E), Manila Observatory in Luzon Island (PIMO;  $14.6^{\circ}$ N,  $121.1^{\circ}$ E), Guam (GUAM;  $13.6^{\circ}$ N,  $144.9^{\circ}$ E). It is known that plasma bubble occurs at the postsunset and drifts eastward at the speed of about a hundred kilometers. Therefore a plasma bubble observed at late local time can be traced back to the location where it was generated. We estimated distributions of plasma bubble occurrences at the postsunset within 8500km of  $60^{\circ}$ - $145^{\circ}$ . It is found plasma bubbles occurred in 201 days in 2004. In this region they appeared as clusters, whose scale sizes were from 300km to 3000km. The most typical size of clusters was about 500km which was observed in 86 days. Clusters whose scale sizes were longer than 1000km were found in 77 days. Intervals between clusters were 300km-3000km. The zonal distributions of plasma bubble occurrences reflect the spatial structure of electric fields in the ionosphere or atmospheric activities in the lower atmosphere. Therefore, these results suggest the condition of ionosphere or lower atmosphere to generate plasma bubbles.

GPS 受信機の全電子数データを用いてインド・グアム間の東西方向約 10000km でのプラズマ・バブルの出現分布を調べたところ、300km から 3000km 程度のスケールサイズのプラズマ・バブル群が 300km から 3000km 隔てて分布していることが明らかになった。低緯度アジア地域には International GNSS Service や海洋開発研究機構等により複数の GPS 受信機が展開されている。GPS 受信機の全電子数データを用いると、受信機上空を中心とした直径約 500km の視野範囲でプラズマ・バブルを観測することができる。プラズマ・バブルは日没後に出現し、秒速百数十 m で東方に移動することが知られている。この移動速度を仮定することで、遅い地方時に観測されたプラズマ・バブルの移動距離を推定することができる。従って、この移動距離を西方向にたどることによって遅い地方時に観測されたプラズマ・バブルの発生位置の推定が可能となる。プラズマ・バブルは少なくとも 4 時間は持続するので、1 台の GPS 受信機が観測する範囲は 2000km にまで拡張される。本研究ではインド・グアム間に位置する 7 個の GPS 受信機データを用いて、東西方向 8000km の範囲における日没後時間後のプラズマ・バブルの出現分布を調べた。用いた GPS 観測点は、インドに位置する Indian Institute of Science (IISC: 北緯 13 度、東経 77.6 度)、インドネシアに位置する Sampali 局 (SAMP: 南緯 6.9 度、東経 100.35 度)、Buki Tinggi 局 (BUKT: 南緯 0.2 度、東経 100.2 度)、Padang 局 (PDNG: 南緯 0.2 度、東経 100.2 度)、シンガポールに位置する Nanyang Technological University (NTUS: 北緯 1.3 度、東経 103.7 度)、フィリピンに位置する Manila Observatory (PIMO: 北緯 14.6 度、東経 121.1 度)、グアム局 (GUAM: 北緯 13.6 度、東経 144.9 度) である。これらの受信機データから推定される日没後のプラズマ・バブルの出現分布は東経 60 度から 145 度の範囲である。2004 年 1 年間について調べた所、10000km の視野範囲内で、366 日中 201 日においてプラズマバブルと見られる電離圏密度擾乱が出現していたことがわかった。電離圏密度擾乱の東西方向のスケールは 300km から 3000km であった。プラズマ・バブルのスケールは 100~300km であるので、大きなスケールの電離圏密度擾乱は複数のプラズマ・バブルが集まって形成されていたと考えられる。このプラズマ・バブル群のスケールと出現頻度を調べると、最も数多く観測されたプラズマ・バブル群のスケールは 500km サイズであり 86 日間において観測された。1000km 以上のプラズマ・バブル群も多くの日で観測され、最も大きいものは 3000km スケールであった。また、複数のプラズマ・バブル群が現われた日についてそれらの間隔を調べると、300km から 3000km であることがわかった。300km-3000km サイズのプラズマ・バブル群の出現空間分布は、プラズマ・バブル生成の鍵となる背景電離圏の電場の強さの空間分布や下層大気活動度の空間分布を反映していると考えられる。本発表では、プラズマ・バブルが発生する 300km から 3000km 程度のスケールサイズや出現分布・日変動について議論する。