

ISS-IMAP 観測におけるプラズマバブル発生頻度の季節-経度依存性 Seasonal-longitudinal dependence of the occurrence of equatorial plasma bubbles observed by ISS-IMAP

高橋 明^{1*}; 中田 裕之¹; 鷹野 敏明¹; 齊藤 昭則²
TAKAHASHI, Akira^{1*}; NAKATA, Hiroyuki¹; TAKANO, Toshiaki¹; SAITO, Akinori²

¹ 千葉大学 大学院, ² 京都大学 大学院
¹Chiba University, ²Kyoto University

プラズマバブル (以下、EPB) とは、赤道域電離圏において局所的に電子密度の低い領域が発生する現象で、EPB 内部に含まれる電子密度不規則構造は通信電波にシンチレーションを引き起こす。現在 GNSS の航空航法への応用研究等が進められており、その障害の一つである EPB の発生機構や形態について更なる解明が求められている。

本研究では、国際宇宙ステーション「きぼう」での大気光撮像ミッション ISS-IMAP の観測データを用いて、EPB 発生頻度の季節-経度分布を求めた。EPB は波長 630 nm の大気光画像において筋状の低発光領域として観測される。これを目視によって検出し、EPB 発生イベントの抽出を行った。その結果、2012 年 9 月から 2013 年 8 月の 1 年間で 181 イベントを抽出した。発生頻度分布を求める際、領域を経度 10 度ごとに分割し、各領域における観測時間の合計に対する EPB の観測回数として算出した。EPB は低緯度から中緯度にかけて観測されるため、IMAP 観測位置の緯度が 30 度の範囲内であるときの合計時間を求めている。

上記の過程を経て EPB 発生頻度の季節-経度分布を得た。春季、秋季にはほぼ全経度において EPB が観測されており、アフリカ-アメリカ東海岸地域において非常に高い発生頻度を示した。これらは、DMSP 衛星により EPB の分布を導出した Burke et al.[2004] と同様の結果である。一方、本研究で夏期について太平洋-アメリカ東海岸地域において非常に高い発生頻度を示した。これは、Burke et al. とは明らかに異なる傾向である。Burke et al. では DMSP 衛星の密度観測データより EPB を検出しているが、DMSP 衛星は高度 800 km に位置しており、ISS-IMAP により観測される高度 (250 km) に比べかなり高高度である。したがって ISS-IMAP では高高度まで発達しないような EPB を検出したことによりこのような違いが生じたのではないかと考えられる。

この結果を踏まえて、EPB の成長を促すパラメータ (東向き電場、電子密度勾配、中性粒子-イオンの衝突周波数、etc.) の季節-経度分布を個別に解析した。本発表にて、その結果について報告する。

キーワード: 赤道域電離圏, プラズマバブル, 大気光, ISS-IMAP
Keywords: Equatorial ionosphere, Plasma bubble, airglow, ISS-IMAP