

国際宇宙ステーションからの630nm大気光観測による赤道域プラズマバブルの研究 A study of equatorial plasma bubbles by 630-nm airglow imaging observations from the International Space Station

山田 貴宣^{1*}; 大塚 雄一¹; 坂野井 健²; 山崎 敦³; 久保田 実⁴; 陣 英克⁴; 齊藤 昭則⁵; 秋谷 祐亮⁵;
穂積 裕太⁵

YAMADA, Takanori^{1*}; OTSUKA, Yuichi¹; SAKANOI, Takeshi²; YAMAZAKI, Atsushi³; KUBOTA, Minoru⁴;
JIN, Hidekatsu⁴; SAITO, Akinori⁵; AKIYA, Yusuke⁵; HOZUMI, Yuta⁵

¹ 名古屋大学太陽地球環境研究所, ² 東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター, ³ 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所, ⁴ 独立行政法人情報通信研究機構, ⁵ 京都大学大学院理学研究科地球物理学教室

¹Solar-Terrestrial Environmental Laboratory, Nagoya University, ²Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Graduate School of Science, Tohoku University, ³Institute of Space and Astronautical Science / Japan Aerospace Exploration Agency, ⁴National Institute of Information and Communications Technology, ⁵Department of Geophysics, Graduate School of Science, Kyoto University

赤道域電離圏において発生する特徴的な現象としてプラズマバブルが挙げられる。プラズマバブルはレーリー・テラー不安定によって起こると考えられているが、プラズマバブル発生の日々変化を決定する要因は未解明である。プラズマバブルのさらなる研究のためには、グローバル分布の観測が必要不可欠である。しかし、従来の地上からの観測では擾乱現象のグローバル分布を観測するのは困難である。そのような背景から、2012年10月から宇宙ステーションによる超高層大気撮像観測ミッション (ISS-IMAP) により、630nm 大気光の天底イメージング観測が行われている。本研究では、国際宇宙ステーションに搭載されている可視近赤外分光撮像装置 (VISI) による 630nm 大気光観測データを用いて、プラズマバブル発生頻度の季節・経度特性を調べた。2012年9月5日から2013年8月28日までの630nm 大気光データを解析した結果、プラズマバブルの発生頻度の季節・経度特性は、アフリカの経度域の春秋に比較的大きいことが明らかになった。この結果は、過去の研究結果とよく一致している。さらに、プラズマバブルの東西方向の間隔を調べたところ、プラズマバブルの間隔は、経度変化をもち、経度0度-90度では100-200km、225度-360度の経度域では200-300kmの間隔が多いという結果が得られた。さらに、赤道異常による630nm 大気増光の極大値とその極大値が起こる緯度の日々変化を調べ、プラズマバブルの有無と比較した結果、プラズマバブルが発生しているときのほうが、極大値が起こる緯度の幅が大きいことがわかった。この結果は、東向き電場がプラズマバブル発生の有無に大きな影響を与えていることを示唆する。また、地球大気上下結合を記述するモデルのひとつとして、GAIA(Ground-to-topside model of Atmosphere and Ionosphere for Aeronomy) モデルが挙げられる。本研究では、GAIA モデルを用いて630nm 大気光発光強度を求め、ISS-IMAP の630nm 大気光観測データと比較し、日々変化と経度特性、及びそれらとプラズマバブル発生との関連について議論する。

キーワード: プラズマバブル, ISS-IMAP

Keywords: plasma bubbles, ISS-IMAP