

ISS-IMAP/VISI 観測による中間圏大気重力波の変動とプラズマバブル発生との関係性について

岡田 凌太 [1]; 齊藤 昭則 [2]; 池田 孝文 [2]; 品川 裕之 [3]; 津川 卓也 [3]; 坂野井 健 [4]
[1] 京大・理・地球惑星; [2] 京都大・理・地球物理; [3] 情報通信研究機構; [4] 東北大・理

Relationship between mesospheric airglow disturbance and occurrence of equatorial plasma bubbles

Ryota Okada[1]; Akinori Saito[2]; Takafumi Ikeda[2]; Hiroyuki Shinagawa[3]; Takuya Tsugawa[3]; Takeshi Sakanoi[4]
[1] Earth and Planetary, Kyoto Univ.; [2] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [3] NICT; [4] Grad. School of Science, Tohoku Univ.

762 nm airglow data observed by Ionosphere, Mesosphere, upper Atmosphere and Plasmasphere mapping mission from the ISS / Visible and near Infrared Spectral Imager (ISS-IMAP/VISI) to investigate relationship between mesospheric gravity waves and the occurrence of Equatorial Plasma Bubbles (EPBs). EPBs are depletion of electron density in the equatorial ionosphere. According to the previous study EPBs can be generated through the Rayleigh-Taylor (R-T) instability in the ionosphere. Medium-scale gravity waves with horizontal scales of a few hundred kilometers in the bottom side of the F region have been frequently suggested to play a key role in EPBs seeding. Gravity wave occurrence may depend on seasonal and longitudinal variation and may have oscillation whose period is few days. This several days oscillation of gravity wave may affect the variation of EPBs occurrence that can not be explained only by the R-T growth rate. Previous research of concentric gravity waves (CGWs) using observed by ISS-IMAP/VISI shows more mesospheric CGW events occur in the west side of the African continent than the east side of the African continent. It indicates occurrence of CGWs is different between nearby areas. Objective of this study is to elucidate relationship between mesospheric gravity waves and longitudinal dependence of EPB occurrences. ISS-IMAP/VISI was operated for three years from September 2012 to August 2015. ISS-IMAP/VISI observed the airglow in the nadir direction on the nightside with two FOVs facing 45 degrees in the forward and backward of the orbital direction. We analyzed 762nm airglow data and compared with occurrence rate of EPBs and Growth rate of R-T instability. Occurrence rate of EPBs using Rate of TEC Index (ROTI) that is standard deviation of differential of GPS-TEC. Growth rate of R-T instability was calculated by using parameters from Ground-to-topside model of Atmosphere and Ionosphere for Aeronomy (GAIA). In this study, we investigated relationship between occurrence of EPBs observed by GPS-TEC data, linear growth rate of the R-T instability in the ionosphere obtained with GAIA, and mesospheric gravity wave activities observed by ISS-IMAP/VISI.

Ionosphere, Mesosphere, upper Atmosphere and Plasmasphere mapping mission from the ISS の Visible and near Infrared Spectral Imager (ISS-IMAP/VISI) の波長 762nm 大気光データを解析し、中間圏における大気重力波がプラズマバブルの発生にどのような影響を与えているのか調べた。赤道電離圏において電子密度が大きく減少した領域が観測されることがあり、プラズマバブルと呼ばれている。プラズマバブルは、電離圏底部の微小擾乱がレイリー・テイラー不安定性によって成長するという発達機構が考えられているが、先行研究からはこの微小擾乱としては中規模 (~600km) の大気重力波が有力視されている。大気重力波の発生には経度や季節による変動が予想されており、また数日程度の短周期の変動があると考えられている。そのような大気重力波の変動が、プラズマバブルの発生においてレイリー・テイラー不安定性の成長率だけでは説明できない変動の原因となっていると考えられる。大気重力波の経度による変動としては、ISS-IMAP/VISI の波長 762nm 大気光データを用いて同心円上大気重力波の分布を示した先行研究によりアフリカ西部地域の方が東部地域よりも同心円上重力波が多く見られることが報告されており、近接する地域でも発生が大きく異なることが知られている。本研究では中間圏における大気重力波がプラズマバブルの経度による出現特性の違いにどのように寄与しているのかを調べた。ISS-IMAP/VISI は 2012 年 9 月から 2015 年 8 月に渡って夜間の大気光を高度約 400km を約 8km/s で移動しながら天底方向に、軌道方向に対して 45 度の前後 2 方向への視野で観測した。ISS-IMAP/VISI から得られた波長 762nm 大気光データを解析して高度 95km における大気の擾乱度を同定した。GPS-Total Electron Content (TEC) データの偏差の標準偏差値、Rate of TEC Index (ROTI) を用いて得られたプラズマバブルの発生率や大気圏・電離圏統合モデル Ground-to-topside model of Atmosphere and Ionosphere for Aeronomy (GAIA) によって得られたパラメータから算出されたレイリー・テイラー不安定性の成長率などと比較した。GPS-TEC データによるプラズマバブル発生の様子と大気圏・電離圏統合モデル GAIA の結果から算出して得られたレイリー・テイラー不安定性の線形成長率との関係性に ISS-IMAP/VISI の 762nm 大気光データから得られる高度 95km の大気重力波の様子がどのように関わるのかについて調べた結果を報告する。