

R005-32

Zoom meeting C : 11/2 AM2 (10:45-12:30)

11:15-11:30

赤道プラズマバブルの急速な発達と中緯度帯への影響

#横山 竜宏¹⁾, 品川 裕之²⁾, 陣 英克²⁾, 大塚 雄一³⁾

¹⁾京大生存研, ²⁾情報通信研究機構, ³⁾名大宇地研

Effect of rapidly growing equatorial plasma bubbles on midlatitude region

#Tatsuhiko Yokoyama¹⁾, Hiroyuki Shinagawa²⁾, Hidekatsu Jin²⁾, Yuichi Otsuka³⁾

¹⁾RISH, Kyoto Univ., ²⁾NICT, ³⁾ISEE, Nagoya Univ.

Equatorial plasma bubble (EPB) is a well-known phenomenon in the equatorial ionospheric F region. As it causes severe scintillation in the amplitude and phase of radio signals, it is important to understand and forecast the occurrence of EPB from a space weather point of view. In order to simulate the instability in the equatorial ionosphere, a 3D High-Resolution Bubble (HIRB) model has been developed. It provides a unique opportunity to study the development of EPBs under various conditions. During a severe space weather event, intense penetration electric fields are expected even in the equatorial ionosphere. If the penetration electric fields enhance the pre-reversal enhancement of the eastward electric field in the dusk sector, the growth rate of the Rayleigh--Taylor instability is greatly intensified to force EPBs to reach very high apex altitude. Such EPBs can reach midlatitude regions along the flux tubes with very high apex altitude and cause communication/navigation outage in midlatitude. We will expand the simulation domain of the HIRB model to cover the midlatitude region, for example the latitude of Tokyo area, and estimate the background conditions under which EPBs can reach and affect the midlatitude ionosphere. H⁺ ion should be included in addition to the original NO⁺ and O⁺ ions. Previous observations of such extreme events will be compared with the simulation results.

赤道電離圏においては、赤道スプレッド F/プラズマバブルと呼ばれる現象の研究が古くから行われている。プラズマバブルに伴う局所的なプラズマ密度の不規則構造が発生した場合には、電波の振幅、位相の急激な変動、すなわちシンチレーションが生じるため、GPS 等による電子航法に深刻な障害を及ぼすことが知られている。現在までに開発を進めてきた High-Resolution Bubble (HIRB)モデルは、プラズマバブルの成長・発達過程の様々な側面を明らかにすることを可能とした。太陽フレア等に伴う強い磁気嵐が発生した場合、極域に印加された電場が赤道域にまで侵入する可能性がある。この侵入電場が日没付近の東向き電場に重畳した場合、非常に高高度まで到達するプラズマバブルが発生する可能性がある。実際、強い磁気嵐時に日本の緯度付近にまで到達するプラズマバブルの報告例が存在する。そこで、HIRB モデルのシミュレーション領域を中緯度域、例えば東京付近の緯度までを含むように拡張する。具体的には、NO⁺と O⁺のみであったイオン種に H⁺を追加し、上部電離圏までのシミュレーションを行えるよう修正を加える。強い電場が印加された場合にさらに高高度へプラズマバブルが成長する様子を再現し、プラズマバブルの影響が中緯度域にまで及ぶ可能性について検討する。