

R005-41

Zoom meeting C : 11/2 PM1 (13:45-15:30)

14:30~14:45

大気圏電離圏モデル GAIA による地磁気静穏時の平均的熱圏・電離圏変動の再現性評価と課題

#陣 英克¹⁾, 三好 勉信²⁾, 埜 千尋¹⁾, 品川 裕之¹⁾, 藤原 均³⁾

(¹⁾ 情報通信研究機構, (²⁾ 九大・理・地球惑星, (³⁾ 成蹊大・理工

Evaluation of climatological features of global thermosphere and ionosphere reproduced by a whole atmosphere-ionosphere model GAIA

#Hidekatsu Jin¹⁾, Yasunobu Miyoshi²⁾, Chihiro Tao¹⁾, Hiroyuki Shinagawa¹⁾, Hitoshi Fujiwara³⁾

(¹⁾NICT, (²⁾Dept. Earth & Planetary Sci, Kyushu Univ., (³⁾Faculty of Science and Technology, Seikei University

Temporal and spatial variations in the ionospheric electron density and thermospheric mass density can have significant impacts on radio communications between ground and space, GNSS navigations, orbits of satellites and space debris, and so on. In order to nowcast and forecast upper atmospheric variations and disturbances, a whole atmospheric model, GAIA, has been developed. A number of minor and major revisions have been made to the model since the previous major update in 2013, including addition of ion compositions and chemical reactions, revisions of ion dynamics and energetics equations, replacement of input solar irradiance model, and so on. For validation, we compared monthly averaged variations of thermosphere and ionosphere reproduced by the previous and current versions of GAIA with global observations of upper thermospheric mass density by satellites (CHAMP, GRACE and SWARM) as well as with global and local ionospheric observations by GNSS-TEC and ionosondes. The results suggest that the current version of GAIA generally reproduce better climatological variations of thermosphere and ionosphere as compared with the previous version. However, we also found that there are still disagreements between GAIA and observations, in the ionospheric variations in some regions and local times. We will make some numerical experiments and further comparisons with observations to identify which factors in the model lead to the disagreements with observations. We will report how the latest version of the model can reproduce averaged features of thermosphere and ionosphere, and discuss subjects to be improved in the future.

熱圏や電離圏の大気・電子密度の変動は、地上-衛星間の通信や衛星測位、衛星・スペースデブリの軌道などを変えるため、これらを利用する我々の社会活動に影響する。我々は熱圏および電離圏の変動や乱れの現況把握や予測のため、全球の大気圏と電離圏を扱うことのできる大気圏電離圏モデル GAIA を開発してきた。2013 年以降、我々は GAIA に様々な大小の改良を加えてきた（イオン成分や化学反応の追加、ダイナミクスやエネルギー式の改良、太陽放射光モデルの入れ替え等）。我々は GAIA の検証のため、GAIA による地磁気静穏時の平均的な熱圏と電離圏の変動について、全球の熱圏質量密度分布の衛星観測（CHAMP、GRACE、SWARM）および全球・国内電離圏観測（GNSS-TEC、イオノゾンデ）と比較し、再現性の評価を行った。その結果、GAIA の新バージョンは熱圏と電離圏の平均的な変動について、これまでより全体的に再現性が向上したが、未だ一部の季節や時間、領域においては GAIA と観測による電離圏の変動に不一致が残ることも分かった。今回、更に数値的な実験や他の観測との比較解析を行うことにより、モデルと観測のずれの原因を調査する。そして、改良したモデルによる熱圏と電離圏の平均的描像の再現性能を報告し、また今後の課題について議論する。