

大気圏電離圏結合シミュレーションデータベースの紹介および検証と改良

陣 英克 [1]; 三好 勉信 [2]; 藤原 均 [3]; 品川 裕之 [1]
[1] 情報通信研究機構; [2] 九大・理・地球惑星; [3] 成蹊大・理工

Introduction of long-term whole atmosphere-ionosphere simulation database and its validation

Hidekatsu Jin[1]; Yasunobu Miyoshi[2]; Hitoshi Fujiwara[3]; Hiroyuki Shinagawa[1]
[1] NICT; [2] Dept. Earth & Planetary Sci, Kyushu Univ.; [3] Faculty of Science and Technology, Seikei University

The origins of upper atmospheric variations do not only come from the solar activities and rotation, but also from the Earth's lower atmosphere. In order to now-cast and forecast the upper atmospheric disturbances and variations, we have developed a whole atmosphere-ionosphere coupled model called GAIA. The model incorporates the Japanese meteorological reanalysis (JRA) into its lower atmospheric part as well as the daily F10.7 index, in order to reproduce the effects of realistic forcing both from the lower atmosphere and solar irradiance. We have carried out such simulation for the period from 1996 to 2015. The result shows that the model can reproduce major features of the observed ionosphere and thermosphere, including solar activity and rotation dependences, seasonal variations, shorter periodic variations, and effects of lower atmospheric disturbances such as stratospheric sudden warming [Jin et al., 2012; Liu et al., 2013; 2014] We will show the comparison of the database and observations.

超高層大気領域は人工衛星や地上-衛星間をつなぐ電波の通り道であり、その擾乱や変動は衛星の軌道や姿勢、また電波の伝搬に影響する。超高層大気の擾乱や変動の起源は、太陽フレアなど太陽面の活動が磁気圏を通して入ってくるだけではなく、地表付近の気象の影響も中層大気を通り入ってくることで知られてきた。我々は、電離圏・熱圏の全球分布を将来的に定量的に推測・予測するために、地表から熱圏上部までの中性大気領域と電離圏領域を相互に結合する大気圏電離圏結合モデル (GAIA) を開発してきた。さらに、現実の太陽放射強度の変動として日々の F10.7 を入力する以外に、モデルの下層大気領域に気象再解析データをナッジング手法により取り込み、現実の気象活動の影響による超高層大気変動を再現する試みを行ってきた。本発表では、1996 年から 2015 年 6 月まで行った気象再解析データを取り入れた大気圏電離圏シミュレーションのデータベースについて紹介する。データベースでは、太陽活動と自転に伴う変動のほかに、電離圏と熱圏の季節変動や、より周期の短い下層大気起源の周期的変動が見られている。また、下層大気の大規模な擾乱に伴う超高層大気の擾乱も再現されている (Jin et al, 2012; Liu et al., 2013, 2014)。本発表では、シミュレーションデータベースと観測や観測に基づく経験モデル (MSIS、HWM、IRI) を比較し、再現検証を行った結果を報告する。その結果、成層圏突然昇温の影響や良く解明されていない半年周期変動を含む熱圏上部の振る舞いなど良く再現できる面もあれば、太陽活動度によって電離圏の緯度・日変化がうまく再現できない面もあることがわかった。我々は、後者に関して、モデル内で簡略して扱っていた部分 (磁力線に沿った拡散など) をより精密にすることで改善することを明らかにした。