

## 長期シミュレーションによる成層圏昇温時の電離圏変動メカニズムの研究

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

### Connection mechanisms between the stratosphere and ionosphere during stratospheric sudden warmings studied by the GAIA model

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

<http://seg-web.nict.go.jp/GAIA/>

It has been known recently that the effects of stratospheric sudden warming (SSW) extend not only within the middle atmosphere but even to the upper atmosphere. SSW itself is known to occur as a result of the interaction between the upward propagating planetary waves and background meridional circulation. The interaction basically occurs in the polar stratosphere. On the other hand, recent observations suggest that significant modulations appear in the low latitude ionosphere during SSWs. The physical processes have not been established yet for the connection between the two regions of separate altitude as well as separate latitude. Several mechanisms have been proposed so far, such as (i) the nonlinear interactions between the planetary waves and migrating tides which eventually modulate tidal property in the ionospheric dynamo region through generating non-migrating tides, (ii) amplification of lunar tide, and (iii) amplification of terdiurnal migrating tide. Jin et al. [2012] has proposed another mechanism in which (iv) semidiurnal migrating tide amplifies in the low latitude stratosphere and propagates upward to the dynamo region, based on the results from a whole atmosphere-ionosphere simulation and global observations made by COSMIC and TIMED/SABER satellites.

We have developed a whole atmosphere-ionosphere coupled model, named as Ground-to-topside model of Atmosphere and Ionosphere for Aeronomy (GAIA). As a recent progress, we have assimilated meteorological reanalysis data (JRA25, provided by Japanese Meteorological Agency) into the lower atmospheric part of the GAIA model, which enables the model to conduct realistic atmosphere-ionosphere simulation. By making use of the long-term database of the JRA25 as well as the NICT science cloud, huge data storage for the output from the GAIA model, we carry out long-term whole atmosphere-ionosphere simulation. In this study, we analyze several SSW events reproduced by the simulation and discuss the mechanisms for the linkage between the polar stratosphere and the low latitude ionosphere for each event.

成層圏突然昇温は、中層大気に留まらず、超高層大気まで影響が及ぶことが近年明らかになりつつある。成層圏昇温自体は、極域においてプラネタリー波が対流圏から成層圏まで伝搬し、子午面循環との相互作用の結果として起こる。一方、成層圏昇温が起こった際に、低緯度の電離圏において半日周期変動が顕著になる様子や、その位相が日々ずれていく様子などが観測されている。極域成層圏と低緯度電離圏という離れた高度・緯度間を結ぶメカニズムは確立されておらず、議論が続いている。これまで提案されているメカニズムとしては、(1) プラネタリー波と潮汐の非線形相互作用によって生じた非太陽同期伝搬の潮汐が低緯度のダイナモ高度まで到達、(2) lunar tide の振幅が増幅、(3) 8時間周期潮汐の振幅の増幅などがある。これらとは別に、Jin et al.[2012] では、2009年1月の成層圏昇温について、大気圏電離圏シミュレーションと COSMIC・TIMED/SABER 衛星観測を用いて現象を再現・解析し、(4) 低緯度成層圏で増幅した半日周期の潮汐が、上方に伝搬して電離圏に影響するという結果を報告した。

一方、これまで我々は地表から電離圏までを包括する大気圏-電離圏結合モデルを世界に先駆けて開発し、さらに気象再解析データを取込むことにより、現実の変動を再現する試みを行ってきた。本モデルの入力となる気象庁の再解析データは1979年から現在まで蓄積されており、数10年のシミュレーションデータを作ることが可能である。出力される数百TBのデータもNICTサイエンスクラウドを利用して蓄積できる。本研究では、長期間シミュレーションを実施し、その中から幾つかの成層圏昇温について解析を行う。成層圏昇温の発生形態や規模はイベントごとに異なり、前述した低緯度電離圏変動を起こすメカニズムとの関連について調べる。