

高分解能版 GAIA を用いた熱圏重力波の研究

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

A study on gravity waves in the thermosphere simulated by GAIA

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

It has been recognized that gravity waves play an important role on the momentum and energy balance in the thermosphere. The effects of upward propagating gravity waves on the general circulation of the thermosphere are studied using a whole atmosphere-ionosphere coupled model (GAIA). The GAIA contains the region from the ground surface to the upper thermosphere, so that we can simulate excitation of gravity waves in the lower atmosphere, their upward propagation to the thermosphere, and their impact on the general circulation in the thermosphere. We have recently developed the GAIA with a high horizontal resolution (about 1 degree longitude by 1degree latitude). In this study, we focus our attention on seasonal variations in gravity wave activity in the thermosphere. Our simulation result indicates that gravity wave activity in the winter thermosphere is strongly influenced by variations in the polar night jet. Moreover, the impacts of thermospheric gravity waves on variability in the ionosphere are investigated. To assess the ionospheric variability associated with gravity waves, cooperative research with atmospheric radar observations such as Pansy and Eiscat radars, are desirable.

下層大気起源の大気重力波が、熱圏領域まで伝播し、熱圏・電離圏の大気大循環に多大な影響を及ぼしていることが、近年の数値モデル及び観測による研究で明らかになりつつある。本研究では、大気圏電離圏結合モデル (GAIA: Ground-to-topside model of Atmosphere and Ionosphere for Aeronomy) の水平分解能を良くしたモデルを用いて、熱圏重力波のふるまいと下層大気の循環変動との関連性について調べてみた。GAIA は、対流圏から熱圏上端までを含んでいるため、下層大気での重力波の励起、熱圏への鉛直伝播、熱圏での碎波などの一連の過程を再現することが可能である。さまざまな季節において数値シミュレーションを実行し、熱圏重力波の経度-緯度分布の季節変動と下層大気の循環変動との関連性に注目し、解析を行った。

解析の結果、以下のことが明らかとなった。熱圏の東西風は、一日周期で変化するため、重力波抗力も、一日周期で (数百 m/s/day のオーダーで) 大きく変化することが分かった。また、熱圏での重力波活動の活発領域の季節変化を調べてみた。その結果、注・高緯度域における活発な領域は、成層圏・中間圏での極夜ジェットの強い緯度・経度帯と一致することが分かった。このことは、極夜ジェットの強い西風領域が、熱圏への重力波の鉛直伝播にとって好都合であることを示唆している。詳細な結果は、発表当日に示す。このような熱圏での重力波に伴う変動は、中性大気と電離大気の相互作用過程を通じて、電離大気にも影響を及ぼす。したがって、熱圏重力波の活動が活発な時期・領域においては、短周期 (数十分から 1 時間程度) の電離圏変動が生じる。これらの電離圏変動については、国際的大型大気レーダのネットワーク観測と連携しながら、明らかにしていきたいと考えている。