

GAIA を用いた温室効果ガス増加に伴う熱圏長期変動の見積もり

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

Long-term trend of the thermosphere caused by anthropogenic increases of greenhouse gasses simulated by the GAIA

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

Using a numerical model, the global cooling due to anthropogenic increase of greenhouse gases in the upper atmosphere is examined. The model used in this study is an atmosphere-ionosphere coupled model (GAIA), in which a whole atmosphere general circulation model, an ionosphere model and an electrodynamics model are integrated. In the lower atmosphere of the GAIA, the meteorological reanalysis data (JRA) are incorporated. We performed numerical experiments with increasing the concentration of CO₂. We focus our attention on long-term trend in the thermosphere under the solar minimum condition during the period from 1980 to 2010. Comparing these simulation results, we investigate effects of the increase of CO₂ concentration on the general circulation in the thermosphere-ionosphere system. In particular, we estimate thermospheric cooling due to the increase of CO₂ concentration. Changes of behaviors of the upward propagating tides and their influences on the general circulation in the upper atmosphere are also studied.

大気中の温室効果ガス濃度の増加に伴い、中層大気・超高層大気では寒冷化が起こることが知られている。近年では、長期間の観測結果の解析や数値シミュレーションにより、超高層大気の寒冷化についての見積もりが行われるようになってきた。その結果、熱圏における大気密度の減少や、F層ピーク高度の低下などが報告されている。しかしながら、観測データから、太陽活動や地磁気活動に伴う年々変動を除去するのは難しく、解析手法によって結果が異なることもあった。一方、数値シミュレーションによる研究でも、中性大気と電離大気の結合過程が表現されていなかったり、下層大気変動（温室効果ガス増加に伴う対流圏の温暖化による大気大循環および励起される大気波動の変化など）を含めていなかったりと十分ではなかった。そこで我々は、全大気領域を含み、中性大気と電離大気との相互作用過程も表現可能な、大気圏 電離圏結合モデル（GAIA: Ground-to-topside model of Atmosphere and Ionosphere for Aeronomy）を用いて調べてみることにした。

太陽活動や地磁気活動の影響を除去するために、1980年から2010年までの太陽活動極小期に限定し、数値シミュレーションを実行した。数値シミュレーションでは、大気中の二酸化炭素濃度を変化させたほか、再解析データ（JRA）を用いることで下層大気の長期変動も考慮に入れて実施した。最近の研究では、成層圏突然昇温時に、熱圏大気が寒冷化するなどの影響を及ぼすことがわかってきている。そこで、熱圏の長期変動が二酸化炭素濃度の増加によるものか、成層圏突然昇温などの下層大気起源の大気波動によるものかについて、詳細な解析・検討を行った。その上で、二酸化炭素濃度増加によると考えられる熱圏大気変動を示した。詳細な解析結果は、当日発表する予定である。