

IUGONET 観測データに基づく地磁気静穏日変化と熱圏風の長期トレンドについて

新堀 淳樹 [1]; 林 寛生 [1]; 能勢 正仁 [2]; 小山 幸伸 [3]; 津田 敏隆 [1]; IUGONET プロジェクトチーム 林 寛生 [4]
[1] 京大・生存研; [2] 京大・理 地磁気資料解析センター; [3] 京大・理・地磁気センター
; [4] -

Long-term trend in the solar quiet geomagnetic field variation and thermospheric wind based on the IUGONET observation data

Atsuki Shinbori[1]; Hiroo Hayashi[1]; Masahito Nose[2]; Yukinobu KOYAMA[3]; Toshitaka Tsuda[1]; Hayashi Hiroo
IUGONET Project Team[4]
[1] RISH, Kyoto Univ.; [2] DACGSM, Kyoto Univ.; [3] WDC for Geomag, Kyoto, Kyoto Univ.; [4] -

It has been well-known that geomagnetic solar quiet (Sq) variation is produced by ionospheric currents associated with dynamo process via interaction between the neutral wind and plasma in a region of the thermosphere and ionosphere. The large-scale motion of the neutral particles is caused by heat convection due to solar irradiance and by tidal force of the sun and moon. From the Ohm's equation, the ionospheric currents which lead to the Sq variation strongly depend on ionospheric conductivity, polarization electric field and neutral wind. Then, trend in the Sq amplitude may include information on the long-term trend in the neutral wind of the thermosphere and ionosphere. Recently, Elias et al. [2010] found that the Sq amplitude tends to increase by 5.4-9.9 % at all the stations in the middle latitudes (Apia, Fredericksburg and Hermanus) in a period of 1961-2001. They mentioned that the long-term variation of ionospheric conductivity associated with geomagnetic secular variation mainly determines the Sq trend, but that the rest component is ionospheric conductivity enhancement associated with cooling effect in the thermosphere due to increasing greenhouse gas. However, since Elias et al. [2010] analyzed only the geomagnetic field data obtained from the three geomagnetic stations, and did not compare the long-term trends in the Sq amplitude and the neutral wind in a region of the thermosphere and ionosphere, the detail of physical process of the long-term Sq variation has not been understood yet. In this paper, we try to clarify quantitatively the effect of the Sq variation on the long-term trend in the neutral wind, and to construct a global picture of upper atmosphere variation associated with increasing greenhouse gas using the long-term observation data of geomagnetic field and neutral wind obtained from the ground magnetometer, MF and meteor wind radars. These observation data have been provided from the institutions participating in the IUGONET (Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork) project which started in fiscal 2009. In this talk, we will discuss the long-term relationship between the Sq and neutral wind variations in a region of the thermosphere and ionosphere obtained from the IUGONET data.

電離圏・熱圏領域における中性大気は、太陽放射に起因する熱対流や、太陽、月などの潮汐力によって大規模な運動を行っているが、この運動によるダイナモ作用によって発生する電離圏電流が地磁気静穏日 (Sq) 変化を作ることは古くから知られている。そして、この電離圏電流は、オームの法則から、電離圏電気伝導度、分極電場、および中性大気風の3つのパラメータに依存する。したがって、Sqの振幅の長期トレンドには、電離圏・熱圏領域における中性大気風などの長期変動の情報を含んでいる。近年、Elias et al. [2010] は、Apia, Fredericksburg と Hermanus の3観測点におけるSqの振幅が1961年-2001年の約40年ですべて観測点において5.4-9.9%だけ増加していることを見出した。彼らは、地球磁場の永年変化に伴う電離圏電気伝導度の変化がSq振幅の長期トレンドの大部分を決めているが、残りは、地球温暖化ガスの冷却効果による電離圏電子密度増加に伴う電気伝導度の変化であると言及している。しかしながら、Elias et al. [2010] は、3観測点だけで得られた観測データの長期解析にとどまっており、全球的な変動を捉えていない。また、Sq変動の源となる電離圏・熱圏領域における中性大気風の変動を解析していないため、その長期変動によるSq振幅への影響が明らかとなっていない。そこで本研究では、2009年度から開始したIUGONETプロジェクト(超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究)の参加機関が保有する地磁気やMF、流星レーダーで得られた電離圏・熱圏領域における中性風の長期観測データを用いて、それがSq振幅へ与える影響を定量的に明らかにし、地球温暖化ガスによる超高層大気変動の実態を見出すことを目的としている。本講演では、長期にわたるデータ解析から得られたSq振幅と電離圏・熱圏領域における中性風の長期トレンドの関係について詳しく述べる予定である。