

PEM030-08

会場:303

時間:5月27日 18:15-18:30

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変動について Long-term variation in the solar quiet geomagnetic field variation and thermospheric wind based on the IUGONET observati

新堀 淳樹^{1*}, 小山 幸伸², 林 寛生¹, 能勢 正仁², 津田 敏隆¹, IUGONET プロジェクトチーム³
Atsuki Shinbori^{1*}, Yukinobu Koyama², Hiroo Hayashi¹, Masahito Nose², Toshitaka Tsuda¹, IUGONET Project Team³

¹ 京都大学生存圏研究所, ² 京大・理・地磁気資料解析センター, ³ IUGONET プロジェクトチーム

¹ RISH, Kyoto Univ., ² DACGSM, Kyoto Univ., ³ IUGONET project team

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種類のパラメータに依存する。したがって、Sq場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場の振幅が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場の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] の研究は、以下の3つの問題点を含んでいる。(1) 3観測点だけで得られた2001年までの観測データの長期解析しかしておらず、全球的な変動を捉えるに至っていない。(2) 太陽活動の変動を取り除くのに太陽黒点数を用いていることから、無黒点数の時期が比較的多い太陽活動極小期におけるSq場の振幅と太陽活動との定量的評価ができていない。(3) Sq場の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場の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、電離圏・熱圏大気の長期変動がSq場の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がどの程度であるのかを見出すことを目的とする。本解析で使用した観測データは、太陽活動と示す指標としての太陽放射F10.7フラックス、女満別、柿岡、グアムにおける地磁気1時間値である。ここで、Sq場の振幅は、地磁気Kp指数の値が1日を通じて4未満である日を選定し、その期間の中で地磁気の最大と最小の差として定義した。解析の結果、上記の3観測点で得られたSq場の振幅は、太陽活動11年周期に強く依存し、比較的太陽活動が活発であった19と22サイクル時のSq場の振幅が増加する傾向を示した。逆の太陽活動が比較的不活発であった20サイクル時では、Sq場の振幅が減少するという結果が得られた。この結果を受けて、太陽放射F10.7フラックスとSq場の振幅から2次の回帰曲線を求め、そこからのずれの経年変動を調べた。その結果、1957年から1992年までの期間は、そのずれが年々増加するという傾向が見出され、逆に、1992年以降では、減少傾向を示した。そして、そのずれが最小をとった1970年と同レベルになっていることが注目される。この結果は、Elias et al. [2010] で報告されている地磁気の減少と地球温暖化による超高層大気の寒冷化に伴う電離圏伝導度の増加とは逆の傾向である。このことは、23サイクルの極小期(2006 - 2010)の太陽活動がここ60年の中で最も小さいことから、極度の太陽活動の低下による超高層大気の変動の影響が最も卓越していたことを示唆する。

キーワード: 地磁気静穏日変化, 磁場強度, 太陽活動, 電離圏電気伝導度, 熱圏風, 超高層大気

Keywords: Geomagnetic solar quiet variation, Magnetic field intensity, Solar activity, Ionospheric conductivity, Thermospheric wind, Upper atmosphere