

高緯度地磁気擾乱領域と中緯度電離圏負相嵐領域との時間的空間的対応関係 (3)

Relationship between geomagnetic disturbances at high latitudes and ionospheric negative storms at middle latitudes (3)

国武 学 [1]; 丸山 隆 [2]

Manabu Kunitake[1]; Takashi Maruyama[2]

[1] 情通機構; [2] 情報通信研究機構

[1] NICT; [2] NICT

高緯度での地磁気擾乱発生時のジュール加熱増大を原因とする中緯度での電離圏負相嵐について、ジュール加熱領域の空間分布を推定し、かつ中緯度での電離圏負相嵐の発生領域の発生時刻・空間分布を求め、その対応関係を調べることで、電離圏負相嵐のメカニズムを明らかにすることが、本研究の目的である。

高緯度地磁気擾乱と中緯度電離圏負相嵐とを結ぶシナリオとして、(1) 高緯度電離圏に電流が強く流れ、ジュール加熱が高まる。(2) それにより、storm surge と呼ばれる N2/O 比が高くなった中性大気組成擾乱が、高緯度から中緯度に拡大する。(3) N2/O 比が高い大気により、電離圏 F 領域の電子密度の消滅が促進され、中緯度で F 領域電子密度減少が起きる。というものが提唱されている (Prolss, 1993)。storm surge の高緯度から中緯度への拡大については、Fuller-Rowell et al.(1996) によるシミュレーションにおいて、季節及び昼夜における背景風の違いが、storm surge の拡大に及ぼす影響が議論されている。

我々は、高緯度地磁気擾乱の空間的範囲が狭い事例を用いて解析を行ってきた。そのことにより、高緯度擾乱と中緯度電離圏負相嵐との空間的・時間的な対応の関係付けが容易になるからである。さらに厳しい条件として、高緯度での地磁気擾乱が単発で、前後長い時間他に大きな地磁気擾乱が無い事例に絞りこみ、他の時間帯に起きた擾乱の影響が複合されることを回避した。

前回は、中緯度の電離圏負相嵐発生域の西端部分について焦点をあてた解析を行って、storm surge の拡がり方において、赤道方向のみならず西方向への拡がりがある例が見出されたことを報告した。今回は、中緯度の電離圏負相嵐発生域の東端部分までの詳細解析を行った結果を報告する。なお、前回まで電離圏嵐を示す電離圏観測パラメータとして F 領域最高電子密度に関連する foF2 の変化を用いたが、今回は高度に関するパラメータ hmF2, hpF2 の変化についても解析を行った。前回の解析では不十分であった、高緯度と中緯度の間の緯度における電離圏の変化についての解析も行った。これにより、storm surge が中緯度に到達する前の状況、つまり、storm surge の時間発展の初期の様相が明らかになる。高緯度に近いので、電離圏対流がイオン抗力を介して中性大気背景風へ及ぼす影響にも留意した解析を行った。今回解析した事例はいずれも IMF By は正が基調であった。そのため、電離圏対流パターンに dawn-dusk asymmetry が推測され、夕方側の convection cell が大きく、朝方側の convection cell が小さいことに注意する必要がある。

本発表では、電離圏負相嵐の空間分布・時間発展の詳細解析結果を示す。それに基づいて推定した storm surge の拡がりの様相を示し、storm surge の拡がり方が背景風、イオン抗力、Coriolis 力によってどのように影響されているかを議論する。

References

Prolss G. W., Ann. Geophys., Vol. 11, pp. 1-9, (1993).

Fuller-Rowell et al., J. Geophys. Res., Vol. 101, pp. 2343-2353, (1996).

Acknowledgements

We thank USGS for data of CMO, BRW. We thank GSC for data of YKC, FCC, PBQ. Quicklook AE plots were provided from the WDC for Geomagnetism, Kyoto. We thank RAPIDMAG (its former name is PURAES.) project for data of DIK, NOK, CCS, TIK, PBK. The institutes cooperating in the RAPIDMAG project are AARI, IDG, NICT, Kyoto Univ., APL/JHU, and GI/Univ. of Alaska. Ionosonde data in the world were provided from NGDC.