

南極の Zhongshan と South Pole で観測された新型ショックオーロラ

劉建軍 [1]; 胡紅橋 [1]; 韓德勝 [1]; # 荒木 徹 [2]; 胡澤駿 [1]; 張北辰 [1]; 楊惠根 [1]; 佐藤夏雄 [3]; 行松 彰 [4]; 海老原 祐輔 [5]

[1] 中国極地研; [2] 中国極地研; [3] 極地研; [4] 国立極地研究所; [5] 名大・高等研究院

A new type shock aurora observed at Zhongshan and South Pole, Antarctica

Chenchun Liu[1]; Honchao Hu[1]; Desheng Han[1]; # Tohru Araki[2]; Zushen Hu[1]; Beichen Zhan[1]; Huigen Yan[1]; Natsuo Sato[3]; Akira Sessai Yukimatu[4]; Yusuke Ebihara[5]

[1] Polar Res Inst. China; [2] PRIC; [3] NIPR; [4] NIPR; [5] IAR, Nagoya Univ.

We analyzed a shock aurora observed at two Antarctic stations, Zhongshan(ZHS:-74.5MLAT, 15MLT) and South Pole (SPA:-74.5MLAT, 10MLT) by all sky camera (ASC) together with global geomagnetic data and 'SENSU' Syowa East SuperDARN radar data.

Just after a geomagnetic sudden commencement (SC) occurred at 1458 UT, May 27, 2001, the aurora luminosity at ZHS in the afternoon decreased for about 4 min. and then recovered while the aurora at SPA in the morning was brightened during first 4 min and then darkened. The ionospheric convection above ZHS changes from pre-SC anti-sunward to sunward direction just after the SC and then returned to anti-sunward corresponding to the luminosity change of the aurora. The H-component SC shows a two pulse structure in high latitudes and the dayside equator. The duration of the first pulse was about 4 min.

We consider that the disturbance field of SC consists of 3 sub-fields, DL, DPpi and DPmi, as $D_{sc} = DL + DP_{pi} + DP_{mi}$. Here DL is the field mainly due to the magnetopause current, and DPpi and DPmi are produced by successive appearance of two pairs of field aligned currents (FACs) and FAC produced twin vortex ionospheric currents. The FAC for DPpi (DPmi) is downward (upward) in the afternoon and upward (downward) in the morning. This direction of the FACs is consistent with precipitation of electrons (and brightening of aurora) in the morning during DPpi and in the afternoon during DPmi.

While all shock aurora reported so far is brightened just after SC, this case shows that the aurora may be darkened after SC depending upon local time. Over all luminosity change of aurora together with the associated ionospheric convection is consistent with the proposed SC model.

SC (2001.5.27、1458UT) 時に南極昼側カスプ領域の Zhongshan (ZHS : -74.5MLAT、15MLT) と South Pole (SPA; -74.5MLAT、10MLT) で観測されたオーロラ全天カメラデータと ZHS 上空の電離層対流パターン (Syowa East Radar による) の時間変化を解析した。

午後側 ZHS のオーロラは、SC 直後の約 4 分間暗くなり、その後、明るくなった。これに対応して、SPA (午前側) では最初明るくなり、その後、暗くなった。SC 前には太陽方向に動いていた ZHS の電離層対流は、直後に反太陽方向になり、約 4 分後に再び太陽方向に戻った。

高緯度 SC 磁場波形の分布は、夕朝電離層電場が 朝夕に切り替わることによって出来る 2 パルス構造を示し、これは、上記のオーロラ輝度と電離層対流の切り替わりに対応していることが分かった。

我々の SC モデルでは 擾乱場 D_{sc} は、 $D_{sc} = DL + DP_{pi} + DP_{mi}$ と与えられる。ここで、DL は、磁気圏界面電流を主要源電流とする磁気圏圧縮を表し、DPpi、DPmi は、向きが切り替わる 2 対の沿磁力線電流 (FAC) とそれによる双渦型電離層電流が作る 2 パルス構造の場を表す。

DPpi は、午後<math>\gt; 午前の水平電場に対応して、午後側で下向き、午前側で上向きの FAC が作る。これは、DPpi 期の電子加速が、午後で上向き、午前で下向きなることを意味し、オーロラが午後で暗く、午前で明るくなることと矛盾しない。DPmi は、午前側で下向き、午後側で上向きの FAC が作るから、電子加速、オーロラ輝度も DPpi 期と逆の変化を示す。

今までに報告されているショックオーロラは、すべてショック (SC) 後に明るくなるものであった。本研究により、暗くなる場合もあり、それが提唱されている SC モデルと

関係する対流変化も含めて矛盾しないことを示すことができた。