

FORMOSAT-2/ISUAL によって観測されたオーロラ発光プロファイルの時間空間変動

長内 正一 [1]; 福西 浩 [2]; 高橋 幸弘 [2]; 小野 高幸 [3]; Hsu Rue-Ron[4]; Su Han-Tzong[4]; Chen Alfred Bing-Chih[4]; Mende S.B.[5]; Frey H.U.[5]; Lee Lou-Chuang[6]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理・地球物理; [3] 東北大・理; [4] 台湾成功大・物理; [5] U.C.Berkeley; [6] NSPO

Space-time variation of optical emissions in enhanced aurora observed by the FORMOSAT-2/ISUAL

Masakazu Osanai[1]; Hiroshi Fukunishi[2]; Yukihiko Takahashi[2]; Takayuki Ono[3]; Rue-Ron Hsu[4]; Han-Tzong Su[4]; Alfred Bing-Chih Chen[4]; S.B. Mende[5]; H.U. Frey[5]; Lou-Chuang Lee[6]

[1] Dept. Geophysics, Tohoku University; [2] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [3] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [4] Cheng Kung Univ.; [5] U.C.Berkeley; [6] NSPO

The generation mechanisms of the auroral fine structure have been studied using ground based equipments, space shuttles and satellites. Previous studies reported good agreement between the characteristics of precipitating auroral particles and the optical large scale structure. FORMOSAT-2/ISUAL observation covers wider area than the ground based observation, which enables us to investigate auroral mesoscale (about few hundred km) structures.

The FORMOSAT-2 satellite was launched into a polar orbit with an altitude of 891 km and an inclination of 99.1 degree on May 20, 2004. The Imager of Sprites/ Upper Atmospheric Lightning (ISUAL) instrument is onboard the FORMOSAT-2 satellite, and images not only sprites, lightning and other TLEs but also aurora and airglows by limb viewing.

The FORMOSAT-2/ISUAL observed aurora during (a) the recovery phase of geomagnetic storm in the south of Australia (-60 deg. geomagnetic latitude and 0 LT) in 17:46 - 17:49 UT on August 31, 2004 and (b) the recovery phase of substorm in the south of New Zealand (-65 deg. geomagnetic latitude and 0 LT) at 14:27 - 14:30 UT on July 28, 2005. On the event (b), the simultaneous observation was carried out by the SuperDARN. These auroras have characteristic emission profiles with remarkable enhancement near the bottom, which can not be explained by simple model of particle precipitation. This enhanced region shows transverse motions against the magnetic field line.

In this presentation, we show the space-time variations of auroral emission and the results of the comparison between the FORMOSAT-2/ISUAL observations and the SuperDARN observations.

多様な形態を持つオーロラ発光現象は、磁気圏からの降下粒子と超高層大気との衝突によって引き起こされる。過去の地上観測による研究によりオーロラが磁力線方向に最小で 100m 程度の微細構造を持ち、また衛星による降下粒子データと地上の光学データの間で数 km の構造はよく一致することが示された。

2004 年 5 月 20 日打ち上げに成功した FORMOSAT-2 衛星搭載のスプライト光学観測器 ISUAL (Imager of Sprites/ Upper Atmospheric Lightning) は、現在順調にスプライト及びオーロラ・大気光の光学観測を行っている。FORMOSAT-2 衛星は 10-22 LT の太陽同期極軌道を飛行しながら約 100 分で一周し、一日でほぼ全球をスキャンしている。本研究で用いる ISUAL Imager は視野 $20^\circ(\text{H}) \times 5^\circ(\text{V})$ 、分解能 512×128 であり、地上観測に比べ広い視野 (水平約 1000km) をもっておりオーロラの数 100km 規模の変動を観測するのに適している。

今回、(a) 2004 年 8 月 31 日 17:46 ~ 17:49 UT にオーストラリア南方 (磁気緯度-60 度、MLT 0 時) で観測されたオーロラ発光 (観測波長: 557.7nm) と (b) 2005 年 7 月 28 日 14:27 ~ 14:30 UT にニュージーランド南方 (磁気緯度-65 度、MLT 0 時) で観測されたオーロラ発光 (観測波長: 557.7nm) について解析を行った。(a) のオーロラは磁気嵐 (Dst 指数最大変化幅約 130nT) の回復期に現れた水平方向に 1000km 以上延びたカーテン状のオーロラで、下辺が強く発光している領域 (水平方向に 30km 程度の幅) がカーテンに沿って移動している特徴をもっている。この領域では、単純なガウシアン分布の粒子の降り込みを仮定した発光モデル [Ono, 1993] では、ピーク付近の強力なエンハンスが再現できないことがわかった。一方 (b) のオーロラはサブストームの回復期に現れたオーロラであるがカーテン状のオーロラが何重にも重なったような複雑な形状をしている。強く発光している領域が水平方向に移動する特徴は (a) と同様である。また (b) のイベントは SuperDARN との同時観測が成立している。我々はこのオーロラ発光強度の時間変化に注目し比較解析を行った。