

スカンジナビア半島北部で観測されたオーロラサージのトモグラフィ解析

田中良昌¹、小川泰信¹、門倉昭¹、山岸久雄¹、宮岡宏¹、Björn Gustavsson²、
Noora Partamies³、Daniel Whiter³、Urban Brändström⁴

¹ 国立極地研究所

² トロムソ大学

³ フィンランド気象研究所

⁴ スウェーデン宇宙物理研究所

Tomographic inversion analysis of auroral surges observed in the Northern Scandinavia

Yoshimasa Tanaka¹, Yasunobu Ogawa¹, Akira Kadokura¹, Hisao Yamagishi¹, Hiroshi Miyaoka¹,
Björn Gustavsson², Noora Partamies³, Daniel Whiter³, and Urban Brändström⁴

¹ National Institute of Polar Research

² University of Tromsø, Norway

³ Finnish Meteorological Institute, Finland

⁴ Swedish Institute of Space Physics, Sweden

We report results from tomographic inversion analysis of auroral surge events observed in the Northern Scandinavia by the aurora campaign observation in March, 2013, which was conducted in collaboration with the Swedish Institute of Space Physics (IRF) and the Finnish Meteorological Institute (FMI). Three eastward moving surges appeared in the interval 0:00-0:40 UT (2:30-3:10 magnetic local time) on March 9 just after the substorm onset. These auroral surges were simultaneously observed by monochromatic all-sky EMCCD imagers at Tromsø (69.6°N, 19.2°E), Norway, Kilpisjärvi (69.0°N, 20.9°E), Finland, and Abisko (68.4°N, 18.8°E), Sweden, with an exposure time of about 2 seconds and a sampling rate of about 10 seconds. Since 428nm narrow bandpass filters were used for all the imagers, it is possible to estimate energy distribution of precipitating electrons and furthermore ionospheric conductivity in principle. Thus, it is expected that new knowledge can be extracted for the magnetosphere-ionosphere coupling of the auroral surges. The generalized aurora computed tomography technique (e.g., Aso et al., 2008; Tanaka et al., 2011) was applied to the second auroral surge event observed at 0:15-0:18 UT for reconstructing 3D structure of auroral luminosity and the energy distribution of the precipitating electrons. In the presentation, we will show an outline of the campaign observation, characteristics of the observed surge events, and preliminary results from the tomography analysis of the auroral surges.

2013年3月に行われたスウェーデン宇宙物理研究所(IRF)とフィンランド気象研究所(FMI)とのオーロラキャンペーン観測により、スカンジナビア半島北部において観測されたオーロラサージについて、トモグラフィ解析結果を報告する。このイベントでは、サブストーム発生直後の世界標準時3月9日0:00~0:40(磁気地方時2:30~3:10)の時間帯に、西から東へ伝搬する明るい3つのオーロラサージが観測された。このとき、ノルウェーのトロムソ(69.6°N, 19.2°E)、フィンランドのキルピスヤルビ(69.0°N, 20.9°E)、スウェーデンのアビスコ(68.4°N, 18.8°E)の3観測点に設置された全天単色EMCCDイメージャにより、露出約2秒、撮影間隔約10秒でオーロラサージの同時撮影に成功した。全てのイメージャで波長428nmの単色フィルターを使用しており、原理的にはオーロラ降り込み電子のエネルギー分布、さらには、電離圏電気伝導度分布の空間分布を得られる。そのため、オーロラサージの磁気圏電離圏結合系における新たな知見を得られると考えている。このオーロラサージは、特徴的な渦状、及び、ビーズ状構造を示しており、3観測点でのオーロラの位置対応を特定するのは比較的容易であった。本研究では、特に0:15~0:18UTに観測された2つ目のオーロラサージイベントに注目し、一般化オーロラトモグラフィの手法(e.g., Aso et al., 2008; Tanaka et al., 2011)を用いて、オーロラの3次元構造、並びに、降下電子のエネルギー分布の推定を行った。講演では、キャンペーン観測の概要と観測されたサージイベントの特徴、並びに、トモグラフィ解析の初期結果を示す予定である。

References

Aso, T., Gustavsson, B., Tanabe, K., Brändström, U., Sergienko, T., and Sandahl, I.: A proposed Bayesian model on the generalized tomographic inversion of aurora using multi-instrument data, Proc. 33rd Annual European Meeting on Atmospheric Studies by Optical Methods, IRF Sci. Rep., 292, 105-109, 2008.

Tanaka, Y.-M., T. Aso, B. Gustavsson, K. Tanabe, Y. Ogawa, A. Kadokura, H. Miyaoka, T. Sergienko, U. Brändström, and I. Sandahl, Feasibility study on Generalized - Aurora Computed Tomography, *Annales Geophysicae*, 29, 551–562, doi:10.5194/angeo-29-551-2011, 2011.