

## フリッカリングオーロラ高速撮像計画:2

# 八重樫 あゆみ [1]; 木村 哲士 [1]; 坂野井 健 [1]; 岡野 章一 [1]  
[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気

## Observation plan of high-speed imaging of flickering aurora:2

# Ayumi Yaegashi[1]; Satoshi Kimura[1]; Takeshi Sakanoi[1]; Shoichi Okano[1]  
[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

A peculiar type of aurora, called as flickering aurora, of which brightness changes with a frequency of a few Hz, has been reported in several works. Optical observations of flickering aurora have so far been carried out in the past [e.g., Beach et al.,1968; Kunitake and Oguti,1984], and they showed that the frequencies of the modulation are usually  $10 \pm 3$  Hz and the horizontal width and vertical length of each flickering column are in ranges of several km and 10-40 km, respectively.

Temerin et al. [1986] and Sakanoi et al. [2005] proposed a model of field-aligned electron acceleration by electromagnetic ion cyclotron (EMIC) waves or inertial Alfvén waves (IAW) for production of flickering aurora.

Recently, imaging observation of flickering aurora became realized with sufficiently high temporal and spatial resolutions by using a highly sensitive EMCCD camera. In recent years, small structures with less than a km size were detected [Holmes et al., 2005; Whiter et al., 2008]. The condition for producing flickering aurora is not well understood yet.

We tried to make observation of flickering aurora using an EMCCD camera in the last winter. We had carried out calibration experiment of the instrument at NIPR before observation: the calibration showed that 10% modulation of the emission intensity is detectable for aurora with an intensity of 4kR with a sampling rate of 100Hz, spatial resolution of 260m (when auroral altitude of 100km is assumed), and a multiplying factor of 1000 for the EMCCD. The observation was made at ESRANGE, Sweden for  $N_2$  1st positive emissions from December 2008 through March 2009. However, the observation was not successful because of bad weather and low aurora activities. We will therefore move our observing site to Poker Flat Research Range, in Alaska in the coming season. In addition to optical observation, detection of associated ELF wave is planned in Alaska. When such observation is realized, fine structures of flickering spots would be detected, and we will be able to get more understanding of the production mechanism of the flickering aurora. In this presentation, review of recent studies of flickering aurora and our observation strategy will be given.

形状・時間変動によって様々な分類をされるオーロラ現象の中に、フリッカリングオーロラと呼ばれる現象がある。これまで行われてきた研究・観測により、フリッカリングオーロラは主に周波数  $10 \pm 3$  Hz の発光強度変動、直径 1-数 km のスポット (コラム) 形状、高さ方向に 10-40km といった特徴を持つことが分かっている [e.g., Beach et al.,1968; Kunitake and Oguti,1984]。さらに、このように早い周期での明滅を生み出すメカニズムとして、オーロラ加速領域より下の高度 2000-5000km で生成される電磁イオンサイクロトロン波や慣性アルフヴェン波によって、粒子フラックスに変動が与えられる過程が提唱されている [Temerin et al.,1986; Sakanoi et al., 2005]。

これまで空間分解能 (~ 数 km) ・時間分解能 (~ 30Hz) 程度の TV カメラやフォトメータを用いた観測が行われてきたが、高感度 CCD カメラの出現により、近年 1km 以下のスケールのフリッカリング構造の報告もされている [Holmes et al., 2005; Whiter et al., 2008]。しかし発生メカニズムの立証までは至っておらず、高時間・空間分解能でのより詳細な観測および解析が期待されている。

我々は昨年度、微弱信号を 1000 倍にまで増幅可能である EMCCD (Electron Multiplying CCD) カメラを用いて、フリッカリングオーロラの高空間分解能観測に挑戦した。観測前に行った EMCCD 校正実験の結果、4kR のオーロラ発光に対して観測周波数 100Hz、空間分解能 ~ 260m (オーロラ高度 100km を想定)、EMCCD の増倍率 1000 の条件下で、背景発光強度の ~ 10% の変動を検出可能であることが確かめられた。実際の観測は 2008 年 12 月中旬から 2009 年 3 月下旬までのおよそ 3ヶ月半、Sweden の ESRANGE (67.9N, 21.1E) で、磁気天頂方向の  $N_2$  (1st positive) の波長域観測が行われた。しかし悪天候とオーロラ活動度の低さにより、満足するデータは得られなかった。そこで来シーズンは観測サイトをアラスカ大学の Poker Flat Research Range (65.1N, 147.3W) に変更しての観測を計画している。観測では ELF 波動検出のためのセンサー設置も計画している。本観測が実現すれば、近年観測が報告されている 1km 以下の微細構造についてのより詳細な議論が可能になると期待される。さらにフリッカリングオーロラの生成メカニズムに迫り、ソース領域においてどのような条件が必要であるのかを明らかにしたいと考えている。本発表では、過去の研究に関するレビューおよび今年度の観測計画について述べる。