

全天カメラで取得された脈動オーロラの画像に対する主成分分析を用いた変調解析

浅野 貴紀 [1]; 三好 由純 [1]; 栗田 怜 [1]; 町田 忍 [2]; 西山 尚典 [3]; 片岡 龍峰 [3]; 福田 陽子 [4]; 内田 ヘルベルト陽仁 [5]; 大山 伸一郎 [6]; 塩川 和夫 [7]; 細川 敬祐 [8]; 小川 泰信 [3]
[1] 名大 ISEE; [2] 名大・ISEE; [3] 極地研; [4] 東大・理・地惑; [5] 総研大; [6] 名大・宇地研; [7] 名大宇地研; [8] 電通大

The application of Principal component analysis to pulsating aurora image data obtained from ground-based all-sky cameras

Takaki Asano[1]; Yoshizumi Miyoshi[1]; Satoshi Kurita[1]; Shinobu Machida[2]; Takanori Nishiyama[3]; Ryuho Kataoka[3]; Yoko Fukuda[4]; Herbert Akihito Uchida[5]; Shin-ichiro Oyama[6]; Kazuo Shiokawa[7]; Keisuke Hosokawa[8]; Yasunobu Ogawa[3]
[1] ISEE, Nagoya Univ.; [2] ISEE, Nagoya Univ.; [3] NIPR; [4] Dept. Earth & Planet. Sci, Univ. Tokyo; [5] SOKENDAI; [6] ISEE, Nagoya Univ.; [7] ISEE, Nagoya Univ.; [8] UEC

Pulsating aurora (PsA) is a kind of diffuse aurora and shows quasi-periodic intensity modulation with a 2-3 s to 30 s intervals. PsA is mainly observed from the post-midnight to the morning sectors during the recovery phase of substorms. PsA consists of not only main modulations but also internal modulation with a few Hz. In order to investigate spatial and temporal variations of PsA, we apply Principal Component Analysis (PCA) to a time series of PsA image data considering difference between the main modulations and the internal modulations. PCA is a method of orthogonal transformation and can be used to decompose into the main modulation and the internal modulations. By applying PCA to the time series of PsA data, it is expected that an image with the largest variance and coherence will be extracted as the first principal component that corresponds to the main modulation, while the second and third principal components that may correspond to the internal modulations. In this study, we applied PCA presented in Nishiyama et al. [2016] to all-sky PsA images from EMCCD cameras (Athabasca, Canada), and s-CMOS camera (Fairbanks, USA) will be shown. Furthermore, we may report an initial result of auroral images taken with EMCCD cameras to be installed in Tromso, Norway and Sodankyla, Finland this year.

脈動オーロラは、2-3~30秒の間隔で発光する、準周期的なオーロラであり、主にサブストームの回復相に、深夜から明け方にかけて観測され、形状的な特徴としてパッチ構造などを取り、南北への振動を見せることがある。また、脈動オーロラは、主脈動と呼ばれる上記の数秒周期の変調に加え、内部変調と呼ばれる数Hzでの輝度変調を内在していることが知られている。脈動オーロラの時間変動特性である主脈動と内部変調、および空間構造特性であるパッチ構造との関係を調べるために、本研究では主成分分析を用いた脈動オーロラの解析を行った。主成分分析においては、異なる時間で取得された画像間でコヒーレントかつ分散の大きな領域から順に、第一、第二主成分として抽出され、主脈動と内部変調とが分離されることが期待される。そこで、本発表では、本研究グループがこれまでアサバスカ（カナダ）、フェアバンクス（米国）に設置したEMCCD、s-CMOSカメラデータによって取得された脈動オーロラの全天画像に対して、Nishiyama et al. [2016]で報告された主成分分析のアルゴリズムを適用し、脈動オーロラの時空間変動特性について解析を行った結果を報告する。また、今秋、新たに北欧に設置される予定のEMCCDカメラによる脈動オーロラの観測結果についても報告する予定である。