

## オーロラ爆発とGPSシンチレーションの関連性の研究

# 三井 俊平 [1]; 細川 敬祐 [1]; 大塚 雄一 [2]; 小川 泰信 [3]; 津川 卓也 [4]  
[1] 電通大; [2] 名大 STE 研; [3] 極地研; [4] 情報通信研究機構

## Correlation between auroral breakup and GPS scintillation

# Shumpei Mitsui[1]; Keisuke Hosokawa[1]; Yuichi Otsuka[2]; Yasunobu Ogawa[3]; Takuya Tsugawa[4]  
[1] UEC; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] NIPR; [4] NICT

In this paper, we investigate relationship between auroral breakup and GPS scintillation, by combining data from all-sky color digital camera and GPS scintillation monitoring system situated at Tromsø, Norway (69.60N, 19.20E). In particular, we intend to analyze correlation between variations of S4, which is an index for amplitude scintillation, and  $\sigma_{\phi}$ , which is an index for phase scintillation, and auroral breakup.

As a first step, an event of successive auroral breakups during a moderate magnetic storm on January 22, 2012 (minimum Dst index was -60 nT) has been studied in detail. The characteristics of GPS scintillations during this storm-time interval can be summarized as follows: 1) intense auroras and resulting phase scintillations were observed almost continuously for 8 hours from 1600 to 2400 UT, 2) amplitude scintillation, which has been known to be very rare in the polar region, was detected, 3) storm time reddish auroras were observed and accompanied by moderate amplitude phase/amplitude scintillations.

In addition to the case study mentioned above, we are carrying out a statistical analysis of the relationship between auroral activities, S4 and  $\sigma_{\phi}$  indices, using huge data set of 4 years from 2009 to 2012. Some initial results from this statistics will be presented and the relationship between activities of auroras and GPS scintillations will be discussed quantitatively.

磁気圏から磁力線に沿って降り込む荷電粒子によって生じるオーロラは、高度 100 km 付近に分布し、地球の大気を強く電離させる。上空約 2 万 km に位置する GPS 衛星から地上へ送信された測位信号は、電子密度が不均一な電離圏を伝搬する際にその領域の空間構造の影響により回折する。回折した信号が干渉しあうことにより、地上で受信される測位信号には、振幅、位相の乱れが生じる。これを電離圏シンチレーションという。オーロラの発生は、GPS などの測位衛星電波に電離圏シンチレーションを引き起こすことが知られている。強い電離圏シンチレーションが生じると、衛星からの測位信号を安定的に受信できず、衛星による測位を行うことができない場合がある。本研究では、ノルウェー・トロムソ (69.60N, 19.20E) の欧州非干渉散乱レーダー (EISCAT) サイトに設置されたオーロラ全天カメラと GPS 受信機 (GSV4004B) を用いて、オーロラ爆発に伴う激しい電離圏の乱れが電離圏シンチレーションの発生とどのように関連しているかを調べた。特に、振幅シンチレーションの指標である S4 指数と、位相シンチレーションの指数である  $\sigma_{\phi}$  指数の時間変化が、オーロラ爆発とどのような相関を示すかを明らかにすることを目的とする。

まず、Dst 指数が -60 nT 程度の中規模磁気嵐が発生していた 2012 年 1 月 22 日のイベントについて詳細な事例解析を行った。このイベントでは、以下に挙げられるような性質を示す磁気嵐時に特有のオーロラシンチレーションが確認された: 1) 8 時間にわたって活動的なオーロラが現れ、それに伴う位相シンチレーションが断続的に発生した、2) 極域においては出現頻度が小さいとされている振幅シンチレーションが確認された、3) 磁気嵐時に特有の赤色のオーロラが現れ、位相/振幅シンチレーションが応答している兆候が見られた。この磁気嵐時の GPS シンチレーションの事例解析に加え、2009 年から過去 4 年分のデータを用いて、オーロラ発光強度と S4 および  $\sigma_{\phi}$  の相関を統計的に解析した結果についても報告を行う予定である。