

パルセーティングオーロラとコーラス波動の周期性に対する地球磁場勾配の影響

澤井 薫 [1]; 尾崎 光紀 [2]; 八木谷 聡 [3]; 塩川 和夫 [4]; 三好 由純 [4]; 家田 章正 [4]; 片岡 龍峰 [5]; 海老原 祐輔 [6]; 加藤 雄人 [7]

[1] 金沢大・自然科学・電情; [2] 金沢大・理工・電情; [3] 金沢大; [4] 名大 STE 研; [5] 極地研; [6] 京大生存圏; [7] 東北大・理・地球物理

Effect of geomagnetic field gradient on periods of pulsating aurora and chorus waves.

Kaoru Sawai[1]; Mitsunori Ozaki[2]; Satoshi Yagitani[3]; Kazuo Shiokawa[4]; Yoshizumi Miyoshi[4]; Akimasa Ieda[4]; Ryuho Kataoka[5]; Yusuke Ebihara[6]; Yuto Katoh[7]

[1] Kanazawa Univ.; [2] Electrical and Computer Eng., Kanazawa Univ.; [3] Kanazawa Univ.; [4] STEL, Nagoya Univ.; [5] NIPR; [6] RISH, Kyoto Univ.; [7] Dept. Geophys., Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ.

In order to understand generation of pulsating aurora (PA) and energetic electron dynamics, we have been observing simultaneously VLF emissions and PA on the ground at Athabasca ($L=4.3$) in Canada.

In this study, we have made a periodicity analysis for PA and chorus waves observed on 7 February 2013. The periodic variations of auroral luminosity and chorus intensity showed one-to-one correspondence.

In this event, when the periodic PA luminosity disappeared, the spectral characteristics of chorus waves changed from discrete rising-tone emissions to hiss-like emissions.

It is reported that the geomagnetic field gradient along a field line near the equatorial plane plays an important role in the appearance of hiss-like emissions. If the geomagnetic field gradient becomes more gradual, then a threshold amplitude for triggering the chorus emissions becomes smaller in a nonlinear theory of chorus generation. As a result, multiple chorus waves are readily generated, and hiss-like emissions are produced by a number of chorus waves merging with each other in their dynamic spectra.

For this event, we calculated geomagnetic field gradient variations along the field line near the equatorial plane by using the Tsyganenko 2004 model. They varied from 152.6 nT/Re at the time of chorus observation to 139.3 nT/Re at the time of hiss-like emission observation. It indicates that the geomagnetic field gradient became more gradual when the hiss-like emissions were observed. It is consistent with the generation process of hiss-like emissions based on the nonlinear theory.

This is an important ground observation result indicating that the geomagnetic field gradient along a field line near the equatorial plane affects the period of PA, and the generation process of hiss-like emissions.

We will present in detail the changes in the periodicity of PA and the spectral characteristics of chorus waves corresponding to the variation of the magnetic field gradient.

パルセーティングオーロラ (PA) の発生と高エネルギー粒子の動的な振る舞いを知るために、我々はカナダのアサバスカ (L 値 = 4.3) にて PA と VLF エミッションの地上同時観測を行っている。

本研究では、2013年2月7日に観測された PA の輝度値とコーラス波動の強度に対し周期性解析を行った。その結果、両者の周期性には 1 対 1 対応が見られた。

このイベントでは、ある時間に PA の輝度変化の周期性が失われ、同時にコーラス波動のスペクトル特性もライジングトーンコーラスエミッションからヒスライクエミッションへと変化した。

ヒスライクエミッションの生成には、磁気赤道付近の磁力線に沿った地球磁場勾配が重要な役割を有するという報告がされている。地球磁場勾配がより緩やかになることで、非線形成長理論に基づいたコーラス波動が発生するための振幅の閾値が低くなる。その結果、より多くのライジングトーンコーラスが生成され、これらがスペクトル上で重なりあうことでヒスライクエミッションが形成される。

本イベントにおいて、Tsyganenko 2004 モデルを用いて地球磁場勾配を計算すると、152.6 nT/Re から 139.3 nT/Re へと減少しており、ヒスライクエミッションの観測時に地球磁場勾配が緩やかになっていることが確認された。これは、非線形成長理論に基づいたヒスライクエミッションの生成プロセスと定性的に一致する結果である。

本研究は、磁気赤道付近の磁力線方向に沿った地球磁場勾配が PA の周期性とヒスライクエミッションの生成に影響を与えることを示す、重要な地上観測結果と考えている。

本発表では、地球磁場勾配の変化に対応した、PA の周期性及びコーラス波動のスペクトル特性の変化について詳細に報告する。