

南極点基地の地磁気・光学観測で捉えた磁力線共鳴現象

田中良昌¹、海老原祐輔²、吉川顕正³、才田聡子⁴、Allan Weatherwax⁵

¹ 国立極地研究所

² 名古屋大学高等研究院

³ 九州大学理学部

⁴ 情報・システム研究機構新領域融合研究センター

⁵ シエナ大学物理学科

Field line resonance phenomena detected by magnetic and optical measurements at the South Pole Station

Yoshimasa Tanaka¹, Yusuke Ebihara², Akimasa Yoshikawa³, Satoko Saita⁴, and Allan Weatherwax⁵

¹*National Institute of Polar Research*

²*Institute for Advanced Studies, Nagoya University*

³*Faculty of Sciences, Kyushu University*

⁴*Transdisciplinary Research Integration Center, Research Organization of Information and Systems*

⁵*Department of Physics, Siena College*

In this study we investigate three phenomena simultaneously detected by the geomagnetic and optical measurements at the South Pole Station (-74.3CGLAT), that is, fluctuations of the Quasi-Stationary Auroral Patches (QSAPs), Poleward Moving Auroral Arcs (PMAAs), and Pc 5 geomagnetic pulsations. This study is the second step of the research by Ebihara et al. (2007). It is newly found that both the fluctuations of the eastward drift velocity of QSAPs and the passing of PMAAs over the South Pole Station have the same period as that of Pc 5 pulsations and there is a regular phase relation among these three phenomena. To interpret the observed results, we calculate the magnetosphere-ionosphere coupling process by the numerical simulation assuming that the field-line resonance (FLR) occurred in the magnetosphere. We assume that the Alfvén waves with the eigenfrequency depending on the magnetic latitude are incident on the ionosphere and calculate the ionospheric response to them. It is demonstrated from the simulation that the fluctuation of QSAPs, PMAAs, and Pc 5 pulsations can be interpreted as the various aspects of the FLR phenomena.

本研究では、南極点基地(-74.3CGLAT)の地磁気・光学観測で捉えられた長時間動かないオーロラパッチ(Quasi-Stationary Auroral Patches: QSAPs)の振動、極方向に移動するオーロラアーク(Poleward Moving Auroral Arcs: PMAAs)、Pc 5 地磁気脈動の3つの現象について調査する。本研究は、Ebihara et al.(2007)で取り上げられた2004年7月8日のQSAPs イベントの解析をさらに進めたものである。この解析により、QSAPsの東西方向のドリフト速度の振動、PMAAsの南極点基地上空の通過はどちらもPc5の周期を持っており、これら3つの現象の間には規則的な位相関係があることを新たに発見した。

これらの現象を解釈するために、磁気圏で磁力線共鳴(Field-Line Resonance: FLR)が起こっていると仮定して、数値シミュレーションにより磁気圏電離圏結合過程を計算した。緯度毎に異なる磁力線固有振動数で磁気圏からアルフェン波が電離圏に入射すると仮定して、電離圏の応答を計算した。その計算結果から、QSAPsの振動、PMAAs、Pc5地磁気脈動は、全てFLRが作り出す現象として統一的に解釈できる。

References

Ebihara, Y., Y.-M. Tanaka, S. Takasaki, A. T. Weatherwax, and M. Taguchi, Quasi-stationary auroral patches observed at the South Pole Station, *J. Geophys. Res.*, 112, A01201, doi:10.1029/2006JA012087, 2007.