

アサバスカで観測された Pc1/EMIC 波動の偏波方向とプロトンオーロラの関連性

野村 麗子 [1]; 塩川 和夫 [2]; 坂口 歌織 [3]; 大塚 雄一 [2]; Connors Martin[4]

[1] 名大・理・素粒子宇宙; [2] 名大 STE 研; [3] 情報通信研究機構; [4] Centre for Science, Athabasca Univ.

Polarization of Pc1/EMIC waves and related proton auroras observed at Athabasca

Reiko Nomura[1]; Kazuo Shiokawa[2]; Kaori Sakaguchi[3]; Yuichi Otsuka[2]; Martin Connors[4]

[1] Particle and Astrophysical Science, Nagoya Univ.; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] NICT; [4] Centre for Science, Athabasca Univ.

Electromagnetic ion cyclotron (EMIC) waves excited at equatorial region in the magnetosphere by the ion cyclotron instability propagate along the magnetic field lines to the ionosphere and are observed as Pc1 geomagnetic pulsations (Pc1) with frequencies at 0.2-5Hz on the ground. These Pc1 waves propagate horizontally through the ionospheric duct. Magnetospheric ions are scattered by the resonance with EMIC waves and precipitate to the ionosphere to cause isolated proton aurora at subauroral latitudes. One-to-one correspondence between isolated proton auroras and Pc1 waves was found by Sakaguchi et al. [2008]. The mechanism of ionospheric duct propagation of Pc1 has been studied theoretically for the characteristics of polarization waves [Graefinger, 1972; Fujita and Tamao, 1988], and observationally for the possible Pc1 source [e.g., Fraser et al., 1976] and the spatial distribution of polarization mode [Hayashi et al., 1981] using ground magnetometers. However, comparison between the actual position and size of ionospheric Pc1 sources and the polarization characteristics of Pc1 waves has not been done. In order to investigate this relation, we compare the spectral and polarization parameters of Pc1 waves observed by a 64-Hz sampling induction magnetometer and the position and size of isolated proton auroras observed by an all-sky imager at Athabasca (ATH, 54.7N, 246.7E, magnetic latitude: 61.7N), for the 13 events of one-to-one correspondence of Pc1 waves and isolated proton auroras reported by Sakaguchi et al. [2008]. We found that the major axis direction of Pc1 polarization varies depending on the size of the isolated proton aurora and on the distance from ATH to the aurora. In the presentation, we will discuss these results in the context of the model calculation by Fujita and Tamao [1988].

Pc1 地磁気脈動は 0.2-5 Hz の磁場変動であり、磁気圏赤道面でのイオンサイクロトロン不安定によって生じる EMIC 波動が磁力線に沿って伝搬し、電離圏に到達することによって地上誘導磁力計で観測される。また、EMIC 波動と共鳴してピッチ角散乱されたプロトン粒子が、電離圏へ降込むことによって生じる孤立プロトンオーロラが、Pc1 と時間的に 1 対 1 に対応して観測されることが知られている [e.g., Sakaguchi et al., 2008]。EMIC 波動が電離圏へ降込む領域 (Pc1 波源) から電離圏中の水平方向へのダクト伝搬機構については、Pc1 偏波の主軸方向や偏波モード等の偏波特性の理論研究 [Graefinger, 1972; Fujita and Tamao, 1988] と、それらを元にした観測が今まで行われており、地上誘導磁力計データからの Pc1 波源領域の推定 [e.g., Fraser, 1976] や、推定された Pc1 波源において理論と観測での偏波特性の比較 [Hayashi et al., 1981] が行われてきた。しかしながら Pc1 波源の実際の位置や水平方向の広がりや Pc1 偏波の関係を確かめる地上観測は行われたことがない。そこで私たちは、サブオーロラ帯に位置するカナダのアサバスカ観測点 (54.7N, 246.7E, 磁気緯度: 61.7N) において、64Hz サンプリングの誘導磁力計で観測された Pc1 のスペクトル・偏波解析結果と、全天カメラで同時観測された孤立プロトンオーロラの発光位置・面積を比較し、Pc1 波源と Pc1 偏波の関係を調べた。

Sakaguchi et al. [2008] で紹介されている、Pc1 と孤立オーロラが 1 対 1 に対応していた 13 例について、Pc1 偏波の主軸方向と孤立オーロラ発光位置を比較したところ、Pc1 偏波の主軸方向は、孤立オーロラの発光領域の大きさと、アサバスカ観測点からオーロラ発光領域までの距離に関連し変化することがわかった。発表では、Fujita and Tamao [1988] がモデル計算で示した、Pc1 偏波の主軸方向が波源の大きさと観測点から波源までの距離に依存して回転するという結果をふまえて、今回の解析結果を議論をする予定である。