

カナダのサブオーロラ帯における磁気圏起源のELF/VLF帯波動の2地点同時観測データの初期解析

竹下 祐平 [1]; 塩川 和夫 [2]; 尾崎 光紀 [3]; Connors Martin[4]

[1] 名大・宇地研; [2] 名大宇地研; [3] 金沢大・理工・電情; [4] Centre for Science, Athabasca Univ.

Preliminary analysis of magnetospheric ELF/VLF waves simultaneously observed at two stations in Canada at subauroral latitudes.

Yuhei Takeshita[1]; Kazuo Shiokawa[2]; Mitsunori Ozaki[3]; Martin Connors[4]

[1] ISEE, Nagoya Univ.; [2] ISEE, Nagoya Univ.; [3] Electrical and Computer Eng., Kanazawa Univ.; [4] Centre for Science, Athabasca Univ.

ELF/VLF waves are generated by electron temperature anisotropy in the equatorial plane of the magnetosphere, and propagate to the ground along geomagnetic field lines. It is also known that the waves interact with electrons drifting longitudinally in the inner magnetosphere, and help accelerating them to relativistic energies. However the instantaneous longitudinal distribution of these waves has not been well understood. Yonezu et al. (JGR 2017) investigated global extent of magnetospheric ELF/VLF waves by using simultaneous observations at three stations in auroral and subauroral latitudes at Athabasca in Canada, Kannuslehto in Finland and Syowa Station in Antarctica. In the present analysis, we investigate local extent of the waves by using simultaneous observations at two stations with a longitudinal separation of ~30 degrees at subauroral latitudes at Athabasca (54.7N, 246.4E, MLAT: 61.3) and Kapuskasing (49.4N, 277.8E, MLAT: 58.7N) in Canada. Using the same receiver antennas at these two stations, we could obtain wave spectra of the same quality. The period of investigation is from December 11, 2016 to May 8, 2017 (a total of 180 days). We investigated appearance of magnetospheric ELF/VLF waves every 10 minutes in the wave spectra at 0-10kHz. The available periods for the analysis in Athabasca and Kapuskasing are 3415 h and 3391 h, respectively, and the period for which magnetospheric ELF/VLF waves were observed are 546h (16%) and 283h (8%), respectively. The period of simultaneous wave spectra available at two stations is 3039 h, and the magnetospheric ELF/VLF waves were observed simultaneously only for 120h (4%). This result indicates that the simultaneous occurrence rate is less than half of the occurrence rate at each station for a longitudinal separation of 30 degrees (2-h in local time), suggesting that the magnetospheric ELF/VLF waves are localized in longitude. In the presentation, we report more detailed characteristics of the longitudinal extent of ELF/VLF waves and discuss their implication on the plasma dynamics of the inner magnetosphere.

ELF/VLF 波動は地球磁気圏のプラズマ粒子の温度異方性によって赤道面付近で生成され、磁力線にそって地上に伝播する。この波動は地球の内部磁気圏を経度方向に周回するプラズマ粒子と相互作用し、一部の電子を相対論的エネルギーまで加速することが知られている。しかしこの波動の経度方向の拡がりに関してはまだよくわかっていない。Yonezu et al. (JGR, 2017) では、カナダの Athabasca、フィンランドの Kannuslehto、南極の昭和基地の3か所のオーロラ帯・サブオーロラ帯の観測点を用いた ELF/VLF 波動の同時観測により、磁気圏における ELF/VLF 波の大まかな空間的拡がりについての調査が行われている。今回の解析では、同じサブオーロラ帯の緯度で経度がおよそ 30 度離れた 2 地点で同じ波動受信機を用いた同時観測を行って均質なデータをすることで、より局所的な領域における ELF/VLF 波動の拡がりを調べた。

本研究ではカナダの Athabasca(地理緯度:北緯 54.7 度、東経 246.4 度 磁気緯度:北緯 61.3 度)、Kapuskasing(地理緯度:北緯 49.4 度、東経 277.8 度 磁気緯度:北緯 58.7 度)の2地点における ELF/VLF 波動の同時観測データの解析結果を報告する。観測に用いたデータは 2016 年 12 月 11 日-2017 年 6 月 8 日の 180 日間である。観測された 0-10kHz の波動スペクトルについて 10 分間ごとに ELF/VLF 波動の有無を調べた。Athabasca, Kapuskasing でスペクトルが存在し雷ノイズによって汚染されていない利用可能な期間はそれぞれ 3415h と 3391h であり、そのうち磁気圏起源の ELF/VLF 波動が観測された期間はそれぞれ 546h (16%) と 283h(8%) であった。2 地点の同時観測が行われている期間は 3039h であり、そのうち ELF/VLF 波動が同時刻に観測された期間は 120h(4%) であった。このことは、経度が約 30 度離れた 2 地点では同時発生確率がそれぞれの地点の発生確率の半分以下に小さくなることを示しており、磁気圏起源の ELF/VLF 波動が経度方向に極めて局在化していることを示唆している。講演では、より詳細な解析を行うことにより、ELF/VLF 波動の経度方向の拡がりとその考察を報告する。