

カナダ、フィンランド、昭和基地のELF/VLF波動同時観測データの解析

Simultaneous observations of magnetospheric ELF/VLF emissions at Canada, Finland, and Syowa Station

*米津 佑亮¹、塩川 和夫¹、Martin Connors²、尾崎 光紀³、Jyrki Manninen⁴、山岸 久雄⁵、岡田 雅樹⁵
*Yusuke Yonezu¹, Kazuo Shiokawa¹, Martin Connors², Mitsunori Ozaki³, Jyrki K Manninen⁴, Hisao Yamagishi⁵, Masaki Okada⁵

1.名古屋大学宇宙地球環境研究所、2.Athabasca University、3.金沢大学理工研究域電子情報学系、4.Sodankylä Geophysical Observatory、5.国立極地研究所

1.Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, 2.Athabasca University, 3.Faculty of Electrical and Computer Engineering, Institute of Science and Engineering, Kanazawa University, 4.Sodankylä Geophysical Observatory, 5.National Institute of Polar Research

ELF/VLF帯のホイッスラーモード波は内部磁気圏における放射線帯電子の加速が寄与していることが知られている。放射線帯粒子は地球周辺を経度方向にドリフトしながらこの波動と相互作用していく。しかし、このELF/VLF波動の地球規模での経度方向の空間的拡がりにはよく分かっていない。そこで本研究では、オーロラ帯からサブオーロラ帯にかけて、北半球で経度方向に離れた2地点と南半球の1地点での同時観測データを用いることにより、ELF/VLF波がどれぐらいの経度拡がりをもって発生しているのかについて調べる。

本研究ではカナダのAthabasca（地理緯度:北緯54.7度、西経113.3度、磁気緯度:北緯61.3度）、フィンランドのKannuslehto（北緯67.7度、西経26.3度、磁気緯度:北緯64.4度）、南極大陸の昭和基地（南緯69.0度、東経39.6度、磁気緯度:南緯70.5度）の3地点におけるELF/VLF波の同時観測を報告する。3ヶ所の同時観測データが存在するのは、2012年12月10日-14日、2013年1月9日-19日、29日-2月5日、2014年2月26日-3月21日の期間（合計48日）である。この期間のうち、磁気地方時が約11時間離れたAthabascaとKannuslehtoの2地点のELF/VLF波の同時発生率を波の種類（コーラス、ヒス、QP）で分類せずに求めたところ、同時に計測が行われていたすべての時間に対して約4%という値が得られた。また、1時間ごとの各地点でのELF/VLF波動の発生率と同時発生率を比較したところ、同時発生率の地方時依存性は、各地点のELF/VLF波動の発生率の地方時依存性を重ね合わせたような概形となった。同時発生率の1つの例として、2013年1月18日にIMF-Bzが北向きの状態のまま太陽風動圧が急激に上昇したsudden impulse (SI)イベントに対して、Athabasca、Kannuslehto、昭和基地のそれぞれの観測地点の波の発生を調べた。その結果、0440MLTのAthabascaでは1240UTから、1524MLTのKannuslehtoでは1236UTから、1240MLTの昭和基地では1235UTから時間とともに周波数が高周波まで広がるヒスが観測されたことを以前に報告した。今回、このイベントに対して、さらに各観測点でのSIに伴う地上磁場強度の上昇のタイミングとの比較を行ったところ、3地点のうち、昭和基地とKannuslehtoは磁場の上昇とヒスの発生のタイミングがほぼ一致したが、Athabascaではヒスの発生の約4分前に磁場の上昇が生じていることが分かった。

これらの結果から、約4%の確率で、ELF/VLF波動は磁気地方時において約11時間離れた規模で空間的な拡がりを持つ可能性が示唆される。また、空間的な同時発生例に関して、必ずしも地点ごとの磁場変動とELF/VLF波動の発生のタイミングが一致しないことも示唆される。本講演では、3地点観測に基づくELF/VLF波動の空間的な同時発生の特性について、同時発生したイベントの解析結果を交えて報告する。

キーワード：ELF/VLF波動、ホイッスラーモード波、波の同時発生率

Keywords: ELF/VLF emissions, Whistler mode wave emission, simultaneous wave occurrence