

高緯度磁気共役点におけるULF波動振幅の日変化・季節変化及び周波数依存性について

*尾花 由紀 [1],吉川 顕正 [1],湯元 清文 [1],J.V. Olson [2],R.J. Morris [3]

九州大学理学部[1], University of Alaska[2]

Australian Antarctic Division[3]

Daily and seasonal variations and frequency-dependence of Pc3-5 pulsations observed at high latitude conjugate stations

*Yuki Obana[1], Akimasa Yoshikawa [1], Kiyohumi Yumoto [1], J.V. Olson [2]
R.J. Morris [3]

Department of Earth and Planetary Sci. Kyushu University [1]
University of Alaska[2], Australian Antarctic Division[3]

In order to examine the effect of ionospheric conductivity on Pc3-5 pulsations, we have statistically analyzed the geomagnetic data observed at high latitude conjugate stations of 210 degrees magnetic meridian (210 deg. MM) network stations. The selected conjugate stations are Kotzebue (KOT; Mlat=64.52, Mlon= 249.72, Bo=53,100nT) in Alaska and Macquarie island (MCQ; -64.50, 247.84, 61,600nT) in Australia. First, we picked up the data of which coherence between KOT and MCQ are higher than 0.7. The power spectra and northern/southern power ratio are computed by FFT(fast Fourier transform) method, and then we examined northern/southern asymmetry of them especially daily variations, seasonal variations, and frequency-dependence.

地上で観測されるULF波動の伝搬過程における電離層伝導度等の効果を検証するため、高緯度磁気共役点で観測された地磁気変動データの統計的・定量的解析を行った。

解析の手法としては、まず、地磁気変動データから共役点間のコヒーレンスが0.7以上の振動を、磁力線定在振動モードの振動と見なして抽出した。その上でFFT法を用いてパワースペクトルを計算し、パワーや南北パワー比の日変化、季節変化、周波数依存性等を調べた。

ここで使用した磁気共役点はアラスカのカツビュー (KOT; Mlat=64.52, Mlon=249.72, Bo=53,100nT) とオーストラリアのマッコリー島 (MCQ; -64.50, 247.84, 61,600nT) である。この2点は地磁気的にほぼ共役の関係にあるが、地理的にはローカルタイムで約2時間半、緯度は12°以上の差がある。そのため、2点の電離層伝導度は

異なる日変化・季節変化を示す。

地上で観測される磁力線振動は、共役点であっても、アルヴェン波が電離層を通過する過程で電離層伝導度や主磁場の影響を受けて南北で非対称になることが予想される。このような非対称の日変化・季節変化を詳しく解析することで、M-Iカップリングの伝導度変化等に対する応答が見積もられることが期待される。また周波数依存性の解析から、発散ホール電流による地上磁場の遮蔽効果 (Yoshikawa et al.,1999 ; Nakata et al.,1999) が同定できる可能性もある。

過去何回かの講演で、ULF波動振幅の南北非対称性について定性的な報告がなされてきたが、今回は南北非対称性の特徴を明確にすることを目的とし、より定量的な解析を行った。講演では、解析結果を報告するとともに、先に述べた観点からその物理的プロセスについても言及したい。

現在得られている統計的な解析結果は次のとおりである。

パワーについて

a) KOTのH成分・D成分、及びMCQのD成分については、UT20:00 (KOTのLT8:40、MCQのLT6:30) 頃から次第にパワーが落ちていき、UT6:00 (同18:10、16:30) 頃急激に元のレベルに戻る傾向がみられる。また、この傾向は周波数が高くなるほど顕著である。

b) MCQのH成分については、冬期にはa)に近い傾向がみられるが、夏期はみられない。また、冬期においても35mHz以上のPc3帯では、パワーの跳ね上がる時刻がUT3:00 (MCQのLT13:30) 頃に早まっている。

パワー比について

c) Pc5帯のH、D成分、およびPc4帯のD成分では常に北半球のパワーが南半球の数倍強い。

d) 昼側のPc3,4帯のH、D成分では周波数が高くなるにつれて夏半球のパワー比が下がる傾向がみられる。そのため5-7月の50mHz以上のPc3帯H成分では、南半球のパワーが北半球よりも強くなる。

e) ただし、11-1月における35mHz以上のPc3帯H成分では、b)の影響で南半球のパワーが卓越する。