

CPMN磁気共役点におけるULF波動データの解析研究

Analysis of CPMN ULF data at the magnetic conjugate points

折田 大樹[1]; 尾花 由紀[2]; 吉川 顕正[3]; 湯元 清文[4]

Daiki Orita[1]; Yuki Obana[2]; Akimasa Yoshikawa[3]; Kiyohumi Yumoto[4]

[1] 九大・理・地球惑星; [2] 九大宙空環境研究センター; [3] 九大・理・地球惑星; [4] 九大・宙空環境研究センター

[1] Department of Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ; [2] SERC, Kyushu Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [4] Space Environ. Res. Center, Kyushu Univ.

太陽風が地球磁気圏に衝突した結果、パウショックの上流側では反射イオン粒子の波動-粒子相互作用が生じ、上流波圧縮成分が発生する。また、磁気圏境界層ではK-H不安定性による長周期の表面波が観測される。これらのULF波動は、地球磁気圏内へ侵入・伝播し、南北両半球の電離層をつなぐ磁力線を共鳴振動させ、地上で地磁気脈動として観測されると考えられている。従って、地磁気脈動を理解するためには、このようなソースで発生したULF波動が如何にして電離圏、固体地球系等と電磁気的な相互作用しているのかを理解する必要がある。

本研究では、この地磁気脈動の発生および伝播メカニズムの解明を目的として、磁気共役点で観測される変動磁場の3(H、D、Z)成分のデータを用い、Pc3-5帯(周期10~600秒)の各周波数成分について、南北両半球間の変動磁場の位相差、パワーの比較を行った。観測点は環太平洋地磁気ネットワーク観測網(CPMN)を用い、高緯度磁気共役点としてカツビュー[Kotzebue(L=5.40, Bo=55,600nT)]とマッコリー[Macquarie(5.40, 64,700nT)]、低緯度磁気共役点として母子里[Moshiri(1.59, 50,250nT)]とバズビル[Birdsville(1.55, 54,500nT)]を用いることで、緯度による波動特性の比較を行った。また、季節による依存性を調べるため、夏(1994年5月20日~7月20日)と冬(1993年11月20日~1994年1月20日)の波動特性の比較をした。

得られた解析結果は以下のようにまとめられる。

(1) H成分では特定の周波数帯においては季節依存性が見られる。高緯度共役点間では、Pc3帯(T=10-45秒)では冬半球側、Pc4-5帯(T=45-600秒)では北半球側のパワーが卓越する。一方、低緯度共役点間では、Pc4-5帯(T=45-600秒)では夏半球側、Pc3帯(T=10-45秒)では北半球側のパワーが卓越する。

(2) D成分では季節および周波数帯に関係なく、北半球側のパワーが卓越する。

(3) Z成分では季節および周波数帯に関係なく、高緯度共役点間では南半球側、低緯度共役点間では北半球側のパワーが卓越する。

以上の解析結果から、高緯度共役点間におけるH成分Pc3-4帯の冬半球側パワー卓越は、磁力線振動への電離層遮蔽効果によって説明でき、H成分Pc4-5帯の北半球側パワー卓越は南北各観測点の周囲磁場の差が原因であると考えられる。また、低緯度共役点間におけるH成分Pc4-5帯の夏半球側パワー卓越は高緯度電場源からの電離層電流の侵入によるものと思われ、一方、H成分Pc3帯では、compressional waveの浸透により周囲磁場の小さい北半球側のパワーが卓越すると考えられる。D成分およびZ成分の波動特性に関しては未だはっきりした根拠を推測するに至っておらず、今後の課題である。Z成分については電気伝導度異常(conductivity anomaly)による影響が含まれていると考えられる。