

## カスプ・LLBL 領域の過渡現象に伴う Pc 1 波動の励起機構

### Generation mechanisms of Pc 1 waves associated with transient processes in the cusp and LLBL region

# 福西 浩[1], 片岡 龍峰[2], Louis J. Lanzerotti[3]

# Hiroshi Fukunishi[1], Ryuho Kataoka[2], Louis J. Lanzerotti[3]

[1] 東北大・理・地物, [2] 東北大・理・惑星大気, [3] ベル研

[1] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [2] Dep. of Geophysics, Tohoku Univ., [3] Bell Labs.

<http://www.geophys.tohoku.ac.jp>

南極大陸内陸部のカスプ・極冠域に展開する6カ所の無人観測所（AGOと呼ばれる）から得られたサーチコイル磁力計データと複数の衛星から得られた太陽風データを用い、磁気インパルス現象（MIE）とSSCに伴うPc 1（イオンサイクロトロン波動）の出現特性調べた。その結果、1）MIEに伴って継続時間が約5分の狭帯域Pc 1がカスプ・クレフト領域に出現し、その中心周波数はしばしば時間と共に単調に減少する、2）SSCに伴って狭帯域Pc 1がカスプ・クレフト領域に出現する、ことが明らかになった。周波数の減少は太陽風中の不連続に起因する動圧低下による磁気圏境界領域の外側への拡大によって解釈される。

Using ULF wave data measured by search coil magnetometers installed at six Automatic Geophysical Observatories (AGOs) locating in the cusp/LLBL region in Antarctica and solar wind data obtained from spacecraft observations, the characteristics of transient Pc 1 waves associated with magnetic impulse events (MIEs) and SSCs have been investigated in detail. It is found that MIE-related Pc 1 waves have a duration of about 5 min and often a falling-tone spectral structure. The outward motion of the magnetopause due to the formation of hot flow anomalies (HFAs) or the expansion of the foreshock region might cause a decrease in the frequency of ion cyclotron waves in the LLBL that are considered to be the source of Pc 1 waves. On the other hand, SSC-related Pc 1 waves would be excited by the compression of the LLBL region by shock waves.

南極大陸内陸高原に展開する6カ所（P1～P6）の無人観測所網（AGO ネットワーク）と South Pole station は、磁気緯度70度から極点まで、すなわち、昼側カスプ・クレフト領域からポーラーキャップ全域をカバーする。本研究では、これらの観測所から得られたサーチコイル磁力計のデータと複数の衛星によって観測された太陽風データを比較し、MIE (Magnetic Impulse Event) およびSSCに伴って観測されるPc 1脈動（イオンサイクロトロン波動）の特徴を詳しく調べた。その結果、以下のことが明らかになった。

（1）昼側のカスプ・LLBL領域にMIEに伴って中心周波数 0.2～0.6 Hz、帯域幅 0.1～0.2 Hzの狭帯域Pc 1が磁気緯度70～80度に出現する。継続時間は約5分で、しばしば周波数が時間と共に単調に減少し、ダイナミックスペクトルはFalling-tone構造を示す。周波数の減少率は約0.03 - 0.04 Hz/minである。

（2）午前側のFalling-tone型Pc 1波動の出現は一般に太陽風のTangential Discontinuity (TD)に関係している。1996年7月24日1134 UTのTDは、Magnetopause付近に位置した衛星観測からHFA(Hot Flow Anomaly)をつくり出したと考えられている(Sibeck et al., 1999)が、このHFAに伴ってFalling Tone構造のPc 1波動が出現した。一方、磁気正午付近のFalling-tone型Pc 1波動は、IMF cone angle が小さいという条件下で出現した。

（3）SSCに伴ってカスプ・LLBL領域に中心周波数は0.2～0.6 Hz、帯域幅0.2 Hz程度のPc 1波動が出現する。継続時間は約5～10分で、一般に0.1 Hz以下のULF波動が同時に出現する。

これらの結果から、これらのPc 1のソースはLLBL中に励起されたイオンサイクロトロン波と考えられる。また、周波数の単調減少はイオンサイクロトロン周波数の減少によって解釈でき、その原因として、1）太陽風TDによって形成されるHot Flow Anomaly (HFA)による太陽風動圧の低下に伴うMagnetopauseの外側への拡大、2）IMF cone angle が0に近づくにつれ磁気正午付近のMagnetopause前面のForeshock領域が拡大し、それに伴う動圧低下によるMagnetopauseの外側への拡大、等が考えられる。SSCによるPc 1の励起は、LLBL領域の圧縮によるプロトンピッチ角分布異方性の増大が考えられる。これらのモデルの妥当性について議論する。