

磁気赤道におけるPi2のグローバル同時性に関する統計解析

Statistical study on simultaneous occurrence of Pi 2 pulsations in the equatorial region

篠原 学 [1], 湯元 清文 [1], 立原 裕司 [1], 赤道地磁気観測グループ 北村 泰一

Manabu Shinohara [1], kiyohumi yumoto [2], Hiroshi Tachihara [3], Kitamura Tai-ichi Equatorial Magnetometer Network Group

[1] 九大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ., [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu University

<http://denji102.geo.kyushu-u.ac.jp>

Pi 2はsubstormの始まりを調べるための時間的な指標として重要である。磁気赤道で観測されるPi 2は、世界的に広い範囲でほぼ同時に観測される。地球を取り囲む赤道5観測点(GUA, PRD, MOK, ALC, ANC)の地磁気データにより統計的解析を行った。

1993/10/10 ~ 10/31の期間にPi 2を54個検出した。この54例についてALCを基準点として他観測点の相互相関係数を求めると、相関係数0.7以上のPi2は、PRD=76%, MOK=85%, ANC=98%, GUA=70%となった。これらのPi2についてALCとの時間差を求めると、 ± 15 秒以内のPi2が、PRD=88%, MOK=89%, ANC=98%, GUA=87%とたいへん高い率を占めた。

これより、赤道Pi2の高い同時性が統計的にも確認されたと考える。

Pi 2はsubstormのonsetに伴って現れる磁気脈動現象であるが、広く地上で観測されることからsubstormの始まりを調べるための時間的な指標として重要視されている。この中でも磁気赤道近傍で観測されるPi 2は、世界的に広い範囲でほとんど同時に観測されることで知られ、Kitamura et al. [J.G.G., 1988]は東西方向にほとんど瞬時に伝播する事を示した。この問題を統計的に確定させるため、地球を取り囲む様に設置された赤道5観測点の高時刻精度地磁気観測データによる解析を行った。

1993年10月、The Equatorial Magnetometer Network観測網はブラジルを中心に赤道多点同時観測を行っていた。この時期に同時に得られた赤道データは、GUA(西太平洋, Geographic Longitude=145)、PRD(スリランカ, 81)、MOK(アフリカ中央部, 14)、ALC(ブラジル, -44)、ANC(ペルー, -77)の5点に及んだ。経度差は222度あり、これら5つの赤道観測点がほぼ地球をとり囲んで分布する事が分かる。ここで10/10 ~ 10/31の期間を解析の対象期間とし、Pi2の検出を行った。検出には、同時に観測を行っていた3つの中・低緯度観測点、HAR(イギリス, -4)、VIC(カナダ太平洋岸, -123)、MSR(日本, 142)も用いた。赤道のALCではっきりしたPi 2波形が見られ、同時に夜側の観測点でベイが観測されていることをPi 2検出の基準とした。こうして、Pi 2を54個検出することができた。

この54例についてブラジルのALCを基準点として他の4赤道観測点の相互相関係数を求めた。対象となっている2点のデータの時間をずらしながら相関係数の最大値を調べ、それにより観測点間の時間差を求めた。相互相関係数が0.7以上の場合、ALCとほぼ同じ波形が観測されたとみなすことにする。この場合各観測点のPi2検出率は、PRD=76%, MOK=85%, ANC=98%, GUA=70%となった。これは基準点のALCから遠くなる程数値がさがっており、遠距離であるための振幅の減衰、他の脈動の重畳による波形の変形などが影響していると考えられる。

そして相関係数0.7以上のPi2についてALCとの時間差を見積もったところ、時間差 ± 15 秒以内のPi2が、PRD=88%, MOK=89%, ANC=98%, GUA=87%とたいへん高い率を占めた。従って、経度差にして222度の広がりを持つ5つの観測点による解析から、赤道Pi2の高い同時性が統計的にも確認されたと考えられる。磁気赤道Pi 2については赤道効果のため昼側では緯度幅数度の中で10秒前後の位相遅れが生じることが分かっている。従って、離れた赤道観測点間で10秒程度の時間差を議論することは、観測点の正確な位置、その時の地方時などを検討する必要がある。今回の解析でも、5観測点の緯度には数度のばらつきがあり、 ± 15 秒以下の同時性の議論は難しいと思われる。

同時観測データはその後12月にかけて得られており、さらにPi 2の追加を行い、解析の精度を高める予定である。