

# FM-CW 短波レーダーによる 2003 年 10 月 31 日の Pc5 脈動の低緯度電離層電場観測

## Ionospheric electric field perturbations of storm time Pc 5 pulsations observed by FM-CW HF radar

# 篠原 学[1]; 湯元 清文[2]; 新原 俊樹[3]; 吉川 顕正[3]; 尾花 由紀[4]; 野崎 憲朗[5]; 菊池 崇[6]; 環太平洋地磁気観測グループ 湯元 清文[7]

# Manabu Shinohara[1]; Kiyohumi Yumoto[2]; Toshiki Shimbaru[3]; Akimasa Yoshikawa[3]; Yuki Obana[4]; Kenro Nozaki[5]; Takashi Kikuchi[6]; Yumoto Kiyohumi Circum-pan Pacific Magnetometer Network Group[7]

[1] 九大 SERC; [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; [5] 通信総研; [6] 情通機構; [7] -

[1] SERC, Kyushu University; [2] Space Environ. Res. Center, Kyushu Univ.; [3] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [4] SERC, Kyushu Univ.; [5] CRL; [6] NICT; [7] -

低緯度観測点の福岡県篠栗に設置した FM-CW 短波レーダーによって観測された、2003 年 10 月 31 日の大規模磁気嵐中に発生した Pc5 脈動の電離層電場変動について報告する。10 月 29 日に始まった磁気嵐は、30 日 0 時に Dst で -363nT まで発達した。その後磁気嵐は一旦回復したが、IMF Bz の強い南向きによって再び発達し、30 日 22 時に -401nT と 2 回目の極大を迎えた。今回議論する Pc5 はこの 2 回目の極大の回復相に発生した現象である。

10 月 31 日の太陽風の状態は、速度は 1200km/秒から 800km/秒へ下がりながらも非常に高速で、IMF の Bz は北向きが続いていた。この状況で、Pc5 は 0 時から 14 時にかけてほぼ連続的に発生した。この時間は、篠栗の LT に直すと 9 時から 23 時となり、昼側から夜側にかけて広い時間帯で Pc5 による電離層の電場変動を観測する事ができた。

この期間、篠栗の FM-CW レーダーは連続的にドップラー観測を行っていたため、10 秒の時間分解能で電離層反射高度の鉛直移動速度を求める事ができた。電離層の鉛直方向の移動の原因のひとつが東西電場の侵入によると考えることによって、レーダーの観測から低緯度電離層への電場侵入を調べることができる。レーダーで観測される変化の全てが、グローバルな電場侵入に関係するわけではないが、磁場の多点観測データなどと組み合わせる事により、局地的な電離層の変化とグローバルな電場の変化とを区別できると考えている。

赤道の磁場データから、赤道エンハンスメントという特性を利用して電離層電場を考察するという手法が使われるが、この方法は夜側では用いる事ができないという欠点がある。これに対し、電離層を直接観測する FM-CW レーダーでは、昼夜を問わず電場変化の観測が行える点が利点となっている。

2003 年 10 月 31 日に発生した Pc5 について、磁場データとして篠栗と同じ経度域にある赤道観測点の YAP と、反対半球側に位置する赤道観測点の SLZ のデータを用い、変化の比較を行った。その結果、0~7 時(9~16 時 LT)の昼側では、同じ経度域の赤道観測点 YAP でも篠栗のレーダーと同方向の東西電場変化が観測されていた。このことから、昼側において低緯度から赤道域にかけてグローバルに Pc5 の電場侵入が起こっている事が示された。一方、10~14 時(19~23 時 LT)の夜側では、FM-CW レーダーの変化は反対半球の昼側赤道に位置する SLZ の磁場変化と相関が高かった。しかも、東西電場の変化方向は逆向きの関係になっていた。これは、グローバルに見たときに、朝夕もしくは夕朝電場の関係になっていた事を示し、DP2 型のグローバルな電場侵入が昼側と夜側ともに発生していた事を示している。

この様に、Pc5 について、低緯度赤道域の昼側と夜側へ DP2 型の電場侵入が起こっている事が観測された。ここで興味深い点は、2 つのイベントの間の 7~10 時(16~19 時 LT)の時間帯である。ここでは、FM-CW レーダーのデータでは Pc5 脈動の活動度は下がり、明確な変化は観測されていなかった。一方、CPMN の高緯度観測データでは、この時間帯に振幅の大きい特徴的な Pc5 が観測されている(Obana et al. の講演)。連続した時間内に、グローバルな分布に相違を持つ Pc5 が観測された事は、磁気嵐時の Pc5 の発生と伝播機構を考察する上で重要な資料になると期待される。