

可視オーロラとHFレーダーとで同時観測されたカusp/クレフト域準周期的現象

*村田 洋三 [1],佐藤 夏雄 [2],山岸 久雄 [2],行松 彰 [2],菊池 雅行 [2]

巻田 和男 [3],Yang Huigen [4],Liu Ruiyuan [4]

総合研究大学院大学[1], 国立極地研究所[2], 拓殖大学[3]

中国極地研究所[4]

Simultaneous observation of Quasi-Periodic optical aurora and HF radars in the dayside cusp/cleft regions

*Yozo Murata[1], Natsuo Sato [2], Hisao Yamagishi [2]

Akira Sessai Yukimatsu [2], Masayuki Kikuchi [2], Kazuo Makita [3]

Yang Huigen [4], Liu Ruiyuan [4]

The graduate university for advanced studies[1]

National institute of polar research[2], Takushoku university[3]

Polar research institute of China[4]

The field of view of Syowa East HF Radar covers over Zhongshan Station. Quasi-periodic(QP) structure of HF radar echoes with period of ~5-10 minutes was found in the time interval of 1210 UT - 1350 UT (1328 MLT - to 1508 MLT) on 3 August 1997. Fortunately interesting QP optical auroras were observed simultaneously using all-sky TV cameras and scanning photometers at Zhongshan. One of the most interesting characteristics of visible auroras is that the QP variation in the intensity and/or spatial variation of optical aurora has one to one correlation with the QP variations of HF radar backscatter powers though the region, where QP backscatter was found, located lower latitude than that of QP optical aurora.

昼間の午後側カusp/クレフト域付近で頻繁に観測される、準周期的可視オーロラ現象の時間的/空間的な特性とその発生機構を明らかにすることを目的としている。中国中山基地の地理緯度、地磁気緯度はそれぞれ $\sim 69.4^\circ$, $\sim 74.5^\circ$ であり、昼間の午後側における、カusp/クレフト域付近を観測するのに適している。また、昭和基地第二レーダー(Syowa East HF Radar)の視野が中山基地上空をカバーしており、レーダーと可視オーロラとの同時観測が可能である。

。

1997年8月3日、昭和第二レーダーが中山基地上空を高時間分解能(~ 17 秒)で観測していた。中山基地は快晴で、地上の全天TVカメラとの同時観測ができた。12時10分(UT)から13時50分(UT) (MLT =

UT + 1.3h)にかけて、HFレーダー及び全天TVカメラの双方で、午後側現象の特徴である時間的/空間的に変動する準周期的現象が観測された。周期は5~10分であった。全天TVカメラ画像データでは、東西にのびたバンド状オーロラが9回にわたり明滅を繰り返し、その幾つかは高緯度側に移動していた。一方、HFレーダーのエコー強度にも似たような準周期的変動が確認できた。しかし、可視オーロラ域とHFレーダーのエコー領域は異なっており、エコー領域はオーロラ域よりも低緯度側であった。

この時間帯に起きた関連現象として、中山基地と昭和基地のH成分の磁場、及び、HFレーダーのドップラー速度の変動にPc5帯の脈動(~ 400 sec)現象が確認された。一方、北半球側では、昭和基地の共役点であるアイスランド、IMAGE chain、そして、Greenland chainの磁場変動にも、同様なPc5帯脈動が確認されている。IMAGE chainの観測結果は、振幅が $\sim 70^\circ$ 付近で最大になり、位相もこの領域を境にして変化していることから、この付近で磁力線共鳴が起きていることを示唆している。南半球側でも、中山基地と昭和基地の磁場変動がほぼ逆相関であることから、北半球と同様に $\sim 70^\circ$ 付近で共鳴が起きていると考えられる。その共鳴域付近でのHFレーダーのドップラー速度変動は、中山基地の磁場変動と良い相関があった。また、ドップラー速度変動の空間的位相関係は、低緯度側かつ西側(朝側)への伝搬特性を示していた。

また、地磁気脈動と可視オーロラの時間的/空間的変動を比較した結果、可視オーロラの準周期的な発光(時間的)、および高緯度側への移動(空間的)は、中山基地上空の磁場の変動(時間的)、および北半球側のIMAGE chainの観測で確認された高緯度側への波動伝搬(空間的)とそれぞれ正の相関があることがわかった。更に、中山基地上空を通過したFAST衛星の粒子データから、この準周期的オーロラは、加速された降下電子(2~10keV)によって発光していたと考えられる。