

可視オーロラとHFレーダーとで同時観測された準周期的現象

Quasi Periodic structures of visible auroras and Syowa East HF radar echoes

村田 洋三 [1], 佐藤 夏雄 [2], 山岸 久雄 [3], 行松 彰 [4], 菊池 雅行 [2], 巻田 和男 [5], 楊 恵根 [6], 劉 瑞源 [7]

Yozo Murata [1], Natsuo Sato [2], Hisao Yamagishi [3], Akira Sessai Yukimatu [4], Masayuki Kikuchi [2], Kazuo Makita [5], Huigen Yang [2], Ruiyuan Liu [6]

[1] 総研大, [2] 極地研, [3] 極地研・超高層, [4] 極地研超高層, [5] 拓大・工, [6] 極研, [7] 極地所

[1] Department of Polar Sci., the Graduate Univ. for Advanced Studies, [2] NIPR, [3] Upper Atmos. Phys., Natl. Inst. Polar Res., [4] UAP, NIPR, [5] Engineering, Takushoku Univ., [6] PRIC

昼側の午後側で特徴的な準周期的オーロラの空間的 / 時間的发展を明らかにすることは、その発生機構を考える上で重要である。1997年8月3日には昭和第二レーダーが中山基地（ $\sim 74.5^\circ$ ）上空を高時間分解能で観測していた。この日の中山基地は快晴で、地上の全天TVカメラとの同時観測ができ、これまでにない両者の比較研究が可能となった。

これまでの解析でオーロラの輝度変化とエコーの強度変化との関係、及びPc5地磁気脈動とドップラー速度変化との関係を明らかにした。この解析結果からPc5地磁気脈動に伴う電場と、そこでの準周期的可視オーロラの発光との関係が明らかになった。

昼側の午後側付近でみられる準周期的オーロラの詳細な空間的 / 時間的发展を明らかにすることは、その発生機構を考える上で重要である。中国中山基地の地理緯度、地磁気緯度はそれぞれ 69.4° , 74.5° であり、昼間側の午後における cusp / cleft 領域付近を観測するのに適している。また1997年2月より、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いる。

1997年8月3日には、昭和第二レーダーが中山基地上空を高時間分解能で観測していた。幸運にもこの日の中山基地は快晴で、地上の全天TVカメラとの同時観測ができ、これまでにない両者の比較研究が可能となった。初期の解析結果から、この日の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カメラにそれぞれ午後側現象に特徴的である時間的 / 空間的な周期現象が得られた。この時の周期は5～10分の準周期的現象であった。全天TVカメラでは東西にのびたアーク状のオーロラが9回にわたり明滅を繰り返しているのが確認できた。一方HFレーダーのエコーにも似たような周期的変動が確認できた。しかしオーロラの発光領域とHFレーダーのエコー領域は異なり、HFレーダーのエコーは中山基地と昭和基地の間で返ってきていた。今回のこのような早い周期現象は高い時間分解能の観測になってはじめて可能となったものである。

これまでの解析ではオーロラの輝度変化とエコーの強度変化が約120秒の時間差をもって一致することを明らかにした。次に中山基地と昭和基地の地磁気のH成分で顕著にみられるPc5の地磁気脈動（昭和基地と中山基地とで互いに逆位相）が、HFレーダーのドップラー速度から推測される地磁気の変動と 90° ずつつづれていることを明らかにした。この解析結果に基づいて、本研究では中山基地と昭和基地の間で返ってきていたHFレーダーのエコー領域で共鳴が起きている可能性が高いことを示した。そして共鳴が起きているとの仮定から、中山基地の地磁気の脈動とオーロラの輝度変化を調べた結果、この期間中の中山基地の上空におけるPc5の脈動に伴う電場と、そこでの準周期的可視オーロラの発光との関係が明らかになった。なお、この時のIMFのBzは $-5 \sim +5$ であった。