

## 南極中山基地での昼間側可視オーロラと昭和基地HFレーダーとの比較

### Simultaneous observations of postnoon aurora at Zhongshan station in Antarctica and Syowa 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]; 楊 惠根[2]; 劉 瑞源[5]; Milan Steve[6]; Lester Mark[6]

# Yozo Murata[1]; Natsuo Sato[2]; Hisao Yamagishi[3]; Akira Sessai Yukimatu[4]; Masayuki Kikuchi[2]; Huigen Yang[2]; Ruiyuan Liu[5]; Steve Milan[6]; Mark Lester[6]

[1] 総研大; [2] 極地研; [3] 極地研・超高層; [4] 極地研超高層(併 総研大極域科学); [5] 極地所; [6] レスター大学

[1] Department of Polar Sci., the Graduate Univ. for Advanced Studies; [2] NIPR; [3] Upper Atmos. Phys., Natl. Inst. Polar Res.; [4] UAP, NIPR (SOKENDAI, Polar Science); [5] PRIC; [6] Univ. Leicester

高緯度昼間側で観測されるオーロラは、両端が地球に繋がる閉じた磁力線と、一端が宇宙空間と繋がる開いた磁力線との境界(OCFLB:Open/Closed Field Line Boundary)域に出現する為、その様相は複雑であり、発生領域・発生条件や発生機構は未だ未解決の問題として残されている。本研究では、中山基地で観測された1年分の可視オーロラの2次元画像である全天TVカメラと多色(557.7nm輝線、630.0nm輝線)掃天フォトメータを用いて、真昼から夕方側にかけて出現する高緯度昼間側オーロラを調べた。

その結果、Poleward Moving Auroral Forms (PMAFs)と呼ばれるオーロラには、「極方向伝搬型」と「反太陽方向伝搬型」と名付けた別の動形態を示すオーロラがあることを見出し、それぞれについて事例解析を行った。

事例解析では、可視オーロラと中山基地上空を視野とするSENSU Syowa East HFレーダーエコーの比較を行った。HFレーダーの最大の利点は、ドップラ-速度から電離圏対流速度(電場)が導かれ、また、スペクトル幅から各種の磁気圏境界領域を推定できることである。そのため、可視オーロラとHFレーダーとの同時観測はカスプ・極冠域のダイナミクスを時間・空間的に調べる強力な手法となっている。具体的には、磁気圏のOCFLB境界を表すと考えられている電離圏のプラズマ対流の境界(FRB:Flow Reversal Boundary)やスペクトル幅の特徴的な境界(SWB:Spectral Width Boundary)が、オーロラの発生領域とどのような関係にあるか調べた。

その結果、HFレーダーエコーにも「極方向伝搬型」オーロラと「反太陽方向伝搬型」オーロラでは、エコーの特性に明瞭な違いがあることがわかった。

「極方向伝搬型」オーロラ的事例解析では、オーロラアークの内部の構造は夜側からの流れを示すことや、オーロラの発生領域はFRB付近の閉じた磁力線と開いた磁力線との領域に位置していることを明らかにした。繰り返しの様子は、低緯度側にアークが出現し、そのアーク全体が高緯度側へ移動する。その後、新たなオーロラが低緯度側側に出現し、高緯度側への移動を繰り返すことがわかった。また、オーロラ粒子は数keVにピークを持つ逆V型構造を伴っており沿磁力線方向の加速を受けていることや、発生条件としてはIMF Bzが南向きよりもIMF Byの東向き成分が重要な役割をしていることなどが新たに分かった。

「反太陽方向伝搬型」オーロラ的事例解析では、オーロラの渦構造(時計回り)に対応してHFレーダーのドップラ-速度にも反対方向に回転する1対の渦構造(RTVs:Radar Twin Vortices)があることを明らかにした。これらの位置関係は、開いた磁力線の領域にオーロラとRTVsの高緯度側の一つ(時計回り)が存在し、低緯度側の朝側寄りでは磁力線の閉じた領域にRTVsのもう一方(反時計回り)が隣接して、それらが共に反太陽方向へドリフトしていることがわかった。また、オーロラ粒子はカスプもしくはLLBL的なプロ-ドなエネルギー分布をもつことや、発生条件としてはIMF Byの東向き成分が特別に強く、かつ高い太陽風プラズマ密度でインパルス的に変動するときに出現することがわかった。