

2023-2024 年で観測された南極昭和基地における準共回転オーロラの出現特性

#佐藤 薫野¹⁾, 田中 良昌²⁾, 片岡 龍峰^{2,3,4)}, 西山 尚典²⁾, 小川 泰信⁴⁾

(¹⁾ 総研大, (²⁾ 国立極地研究所, (³⁾ 沖縄科学技術大学院大学, (⁴⁾ 情報・システム研究機構

Occurrence Characteristics of Quasi-Co-rotating Auroras Observed at Syowa Station, Antarctica, during 2023 – 2024

#Yukino Sato¹⁾, Yoshimasa TANAKA²⁾, Ryuho KATAOKA^{2,3,4)}, Takanori NISHIYAMA²⁾, Yasunobu OGAWA⁴⁾

(¹The Graduate University for Advanced Studies, (²National Institute of Polar Research, (³Okinawa Institute of Science and Technology, (⁴Research Organization of Information and Systems

Auroras with unusual stationary patches were first reported at Poker Flat Research Range (PFRR), Alaska, in October 2000, and were named the “Evening Corotating Patch (ECP) aurora” [Kubota et al., 2003]. Subsequently, Toyoshima (2003) identified 44 similar events and named them “Quasi-Corotating (QC) aurora.” Due to geographical restrictions, previous studies have been scarce, and the statistical characteristics are poorly understood.

We present a statistical analysis of QC auroras using data from a monochromatic 391.4 nm all-sky camera at Syowa Station, Antarctica (2023 – 2024). We identified 23 events that occurred in the evening sector (until 20 MLT) and retained their shape and position for more than 20 minutes. Their occurrence peaked around 15 MLT, earlier than previously reported, and most events occurred under quiet conditions ($K_p = 1 - 3$), consistent with Toyoshima (2003). In September 2025, we will install a multi-wavelength all-sky camera at PFRR, Alaska. In this presentation, we report the Syowa results and outline the new system.

2000 年 10 月にアラスカ・Poker Flat Research Range (PFRR) で、夕方セクターにほぼ同じ形状を維持しながら長時間視野内に留まり続けるパッチ状オーロラが報告され、Evening Co-rotating Patch (ECP) aurora と名付けられた [Kubota et al., 2003]。ECP aurora はオーロラオーバルの赤道側 ($L=5\sim 8$) に位置し、主に OI 557.7 nm および N2+ 427.8 nm で観測され、数 keV~10 keV 程度の降下電子が起源とされる。その後、豊島 (2003) は類似事例を 44 件報告し、厳密には共回転せずに漂う特徴から「準共回転オーロラ (QC aurora)」と名付けた。しかし、地理的制約や QC aurora の微弱な発光のため事例数は限られ、統計的理解は不足している。

本研究では、昭和基地に設置された 391.4 nm 全天カメラ (2023 – 2024) より、23 例を抽出し、発生時刻分布を解析した。抽出条件は、夕方セクター (観測開始から 20 MLT まで)、20 分以上、ほぼ形が変わらず、動いていない場合とした。昭和基地は、磁気地方時 (MLT) が地方時に比べて約 3 時間遅いため、より早い MLT のオーロラが観測できるという利点がある。その結果、QC aurora は 15 MLT 付近にピークを持ち、豊島 (2003) より早い時間帯に出現することを発見した。多くは $K_p=1-3$ の地磁気静穏時に発生し、豊島 (2003) の結果とも一致する。今後は降下粒子メカニズムの解明を進めるとともに、2025 年 9 月よりアラスカで新たに多波長全天カメラを設置し、QC aurora の観測を開始する予定である。本発表では、昭和基地で得られた QC aurora のデータ解析結果と、アラスカでの観測システムの概要についても報告する。

参考論文

記載した参考論文を追加する。

[1] Kubota, M., et al. (2003), Evening co-rotating patches: A new type of aurora observed by high sensitivity all-sky cameras in Alaska, *Geophys. Res. Lett.*, 30(12), 1612. <https://doi.org/10.1029/2002GL016652>

[2] Toyoshima, S. (2003), Characteristics of Quasi-corotating Aurora and Remote Sensing of Magnetospheric Dynamics. Master Thesis, Department of Geophysics, Tohoku University, Japan