

酸素原子 630nm オーロラの全天偏光観測計画

門司 浩幸 [1]; 坂野井 健 [2]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ

; [2] 東北大・理

All-sky imaging polarimetry of OI 630 nm aurora

Hiroyuki Monji[1]; Takeshi Sakanoi[2]

[1] PPARC, Sci, Tohoku Univ.; [2] Grad. School of Science, Tohoku Univ.

<http://pparc.gp.tohoku.ac.jp/>

Auroral polarimetry potentially contributes to bring us new information on electron collision with atmospheric particles and local process in the ionosphere. Recent ground-based measurement data showed that auroral emission at OI 630 nm probably polarized with a degree of 1-4 % [Lilensten et al., 2008], and the polarization is maximized in the magnetic perpendicular direction [Barthelemy et al., 2011]. However, past experiments were carried out with a photometer mainly in the polar cap region, and examples were limited. To measure polarization degrees continuously from the magnetic perpendicular direction to the magnetic parallel direction, the all-sky imaging polarization observation combined with a fish-eye lens and 2-D CCD or CMOS detector is the most feasible.

We plan to carry out a campaign measurement of imaging polarimetry of auroral 630 nm emission at Poker Flat Research Range, Alaska during a new moon period of 2012-2013 winter with a newly developed all-sky polarization imager. In addition, we will make a model to estimate atmospheric scattering along the line-of-sight path between aurora and the ground. The instrument will be precisely calibrated since its optical system may produce artificial polarization. All-sky imaging auroral polarization data bring us to examine the dependence of the polarization degree on the magnetic field angle. In this talk, we report our plan of the auroral polarimetry measurement, and the current status of the developments in detail.

近年の観測から、酸素原子 630nm オーロラ発光が 1-4 %の偏光度を示し、その値がオーロラ活動とともに変動していることが明らかになった [Lilensten et al., 2008]。また Barthelemy et al. (2011) は、視線方向と磁力線との角度が垂直な向きで、最大の偏光度が観測されることを示した。しかしながら、観測がフォトメータによる一方向のポインティング観測であること、観測例が少ないといった問題がある。偏光度をより高精度に測定するためには、磁気垂直方向から磁気水平方向まで連続的に捉えることが可能な魚眼レンズ、2次元検出器 (CCD) を用いた全天イメージング偏光観測が最適である。

本研究では、この装置開発を行い、2012-2013年冬期に北米で観測を実施する。装置は、魚眼レンズとコリメータ部ならびに CCD 検出器を組み合わせた全天単色イメージャーの平行光束部に、偏光板を挿入したものを検討している。このイメージング観測により、先行研究では行えなかったオーロラ偏光の磁力線との角度依存性について全天同時観測により達成することができる。また、オーロラと地上間の大気による偏光の影響を見積もるために、モデル開発が不可欠である。さらに、装置の光学系内で発生する人工的な偏光を校正しなければならない。冬季間長期観測によってオーロラの偏光度の変動を統計的に解析する予定である。本発表では、観測装置の設計と開発状況、ならびに今後の観測計画の概要を紹介する。