

円周魚眼デジタルカメラのステレオ撮影によるオーロラ発光高度の推定 Stereo measurement of auroral emission altitudes using circular fisheye digital cameras

重松 界^{1*}, 三好 由純¹, 片岡 龍峰², 田中 正行², 山下 淳³, 森 祥樹⁴, 久保 堯之³, Don Hampton⁵, 荻野 竜樹¹
Kai Shigematsu^{1*}, Yoshizumi Miyoshi¹, Ryuho Kataoka², Masayuki Tanaka², Atsushi Yamashita³, Yoshiki Mori⁴, Takayuki Kubo³, Don Hampton⁵, Tatsuki Ogino¹

¹ 名大 STE 研, ² 東京工業大学, ³ 東京大学, ⁴ 静岡大学, ⁵ アラスカ大学

¹STEL, Nagoya University, ²Tokyo Tech, ³University of Tokyo, ⁴Shizuoka University, ⁵University of Alaska

オーロラの発光高度とその形態を知ることは発生メカニズムの理解を深める基本的な研究であり、本研究は、デジタルカメラで撮影された画像を用いてオーロラ微細構造の発光高度を推定することを目的とする。新しい撮像機器を用いて発光高度とその形態を詳細に追求することは、オーロラの発生メカニズムの理解を深めるための基礎である。我々は2009年よりアラスカの Poker Flat Research Range (PFRR) の山頂に1セット、さらに PFRR の入口付近あるいは PFRR 近くの Skiland にもう1セット魚眼レンズを搭載したデジタルカメラを設置し、3-60秒の撮影間隔でオーロラのステレオ撮像を行ってきた。撮影を開始してから3シーズンの間、観測地点間距離を3-8km、使用するカメラを Nikon D90、D7000、D3s、D3x、D4 と条件を変えて観測を行ってきた。これまでの3年間で撮影した画像はすでに3TBを超える。デジタルカメラを用いた撮像は、従来の CCD カメラに比べて高い空間分解能を持ち、フルカラーでの観測が可能であり、安価での観測が可能であるといった利点がある。オーロラの発光高度を推定するためには、2地点の画像を補正したあと、仮定する発光高度を変えながら地理座標変換を行い、2地点の画像が一致する高度を検出する Plane Sweep 法を用いる。この画像の補正のために、魚眼レンズで撮影された全天画像を星の位置を用いて絶対座標に変換する手法を用いた [Mori et al,2012]。現在までに13例の高度推定を行っており、得られた推定高度はおおよそ110kmから160kmであった。発表では、より多くの例について高度を推定した結果について報告する。

Keywords: auroral altitude, plane sweep, stereo fisheye digital cameras