

国際宇宙ステーションからの撮像観測を用いた大気光輝度の不連続の三次元構造の推定

佐藤 大仁 [1]; 齊藤 昭則 [2]; 穂積 裕太 [2]; 秋谷 祐亮 [2]
[1] 京大・理・地球; [2] 京都大・理・地球物理

An estimation of three-dimensional structures of airglow emission discontinuities using images taken from ISS

Masato Sato[1]; Akinori Saito[2]; Yuta Hozumi[2]; Yusuke Akiya[2]
[1] Earth and Planetary Sciences, Kyoto Univ.; [2] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

Three-dimensional structures of airglow emission discontinuities were revealed using images taken by astronauts from International Space Station (ISS). Airglow layers over the Earth's rim were captured by astronauts with a digital camera on the nighside. Because these images had sensitivity for the visible-light range, Na 589nm, OH band and OI 557.7nm emissions 90km altitude were expected to be dominant on these images. Two discontinuities on the airglow layers were observed on 16 October 2011 and 26 August 2014. They were observed from various viewing-angles for 4m24s and 8m15s, respectively. Thus the three-dimensional structures of the discontinuities were estimated from these series of images. It was found that the discontinuities would be the location where the two emission layers, Na and OI, were separated in altitude. It is also found that they extended over 700km in the zonal direction. We estimated the altitude distributions of the volume emission rate of these emission layers and their spectrum by using Abel conversion. From the ground-based optical observation, the mesospheric bore has been observed as an airglow discontinuity. The observed discontinuities and the mesospheric bores have similarities and differences. In the presentation, the three-dimensional structures of the discontinuities will be reported, similarities and differences between the three-dimensional structure and physical description of bore will be discussed, and generation mechanism of the discontinuities will be discussed in the comparison with that of bore.

国際宇宙ステーション (ISS) からの宇宙飛行士による撮像画像を用いて大気光輝度の不連続構造の3次元空間分布を明らかにした。宇宙飛行士によるデジタルカメラを用いた夜間撮像には地球リム上に大気光層が写っている。可視光域全体の撮像がある為、これらは、高度 90km 付近に存在する Na 589nm 及び OH 帯と OI 557.7nm の大気光が支配的であると考えられる。2011 年 10 月 16 日及び 2014 年 8 月 26 日に行われた撮像は大気光層に輝度の不連続構造が観測された。それぞれ 4 分 24 秒間、8 分 15 秒間の観測によって不連続構造を様々な角度から撮影していたため、三次元空間構造の推定を行うことが出来た。その結果、大気光不連続構造は Na と OI の二つの大気光発光層が上下に分かれることによるものであることがわかった。また、不連続構造はほぼ東西方向に幅 700km 以上にわたり広がっていることがわかった。また、アーベル変換を用いることで発光の Volume emission rate の高度分布及び発光スペクトルの推定を行った。地上からの大気光観測は中間圏ホアとして大気光輝度の不連続構造が観測されているが、今回の不連続構造は中間圏ホアと共通する性質と、一致しない性質を持つ事になった。講演は、観測された中間圏大気光不連続構造の三次元空間構造を報告し、そのホアの物理的性質との類似点及び相違点について議論を行うと共に、ボアの生成過程と比較しながら今回の不連続構造の生成機構についての議論を行なう。