

R005-P15

ポスター 3 : 11/25 PM1/PM2 (13:15-18:15)

STARLINK 衛星を使って超高層大気の変動をどこまで検出できるか

#山本 衛¹⁾, 惣宇利 卓弥¹⁾

¹⁾ 京大・生存圏研

How are STARLINK satellites useful for monitoring variations in the upper atmosphere?

#Mamoru Yamamoto¹⁾, Takuya Sori¹⁾

¹⁾Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

The upper atmosphere is located at the top of the Earth's atmosphere, approximately 100 to 1000 km above sea level. It can be considered a transitional region where the Earth's atmosphere changes into the solar-terrestrial system. Part of the atmosphere is ionized by ultraviolet and X-ray radiation from the sun, resulting in weakly ionized plasma, which is why it is also called the ionosphere, but the degree of ionization is only about 0.1 percent at most. Most of the upper atmosphere comprises extremely thin but electrically neutral components. Difficulties in studying the upper atmosphere are often due to a lack of knowledge about this neutral part of the atmosphere. On the other hand, the upper atmosphere is also a region where satellites fly. With the recent progress in space development, the number of artificial satellites launched has drastically increased. In particular, the US company SpaceX has launched many STARLINK satellites for Internet communication. We can find over 6,000 orbital objects named "STARLINK" in the database. This time, we focused on the STARLINK satellite and tried to detect variations in the upper atmosphere from the time variations in the satellite's orbital elements. We are finding variations owing to the increase of the neutral atmosphere in response to recent geomagnetic storms (or, in some cases, not in response to geomagnetic storms). Attempts to detect neutral atmospheric density from satellite orbital variations are not very new. However, we believe that by utilizing a large number of highly homogeneous satellites, we would be able to improve the accuracy and time resolution. In the presentation, we will discuss what can be seen from the data and the possibility of this study.

超高層大気は地球大気的最上部に位置する、おおよそ高度 100~1000km の範囲であり、地球大気が太陽系空間に変化していく遷移領域ともいえる。太陽からの放射に含まれる紫外線や X 線によって大気の一部が電離した弱電離プラズマとなっており、そのため電離圏とも呼ばれるが、電離度は最大でも 0.1 パーセント程度でしかない。超高層大気の大部分は、超希薄だが電氣的に中性な成分である。超高層大気の研究における困難は、この中性大気部分の知識不足に起因することが少なくない。我々の研究分野をさらに発展させるため、中性大気の振る舞いの解明を進める必要性については、異論は少ないと思う。超高層大気は、一方で人工衛星が飛び交う空間でもある。特に最近の宇宙開発の進展にともなって、人工衛星の打ち上げ数はここ 10 年ほどで数十倍に増加してきた。特に、米国の Space X 社がインターネット通信のために多数の STARLINK 衛星を打ち上げている。今では"STARLINK"と名付けられた軌道物体は 6000 個を超えている。今回、我々は STARLINK 衛星を取り上げて、衛星の軌道要素の時間変動から、超高層大気の変動の検出を試みた。解析を始めたところではあるが、最近の磁気嵐などに呼応した（あるいは、一部では磁気嵐に対応しない）中性大気の増加とみられる変動が見つかっている。衛星軌道の変動から中性大気密度を検出する試みは決して新しいものではないが、同質性の高い多数の衛星を活用することで、その精度や時間分解能を向上させられるのではないだろうか。発表ではデータから何がどう見えるのか、研究対象としての可能性はどうか、などについて議論をする。