

R005-24

Zoom meeting C : 11/1 PM2 (15:45-17:30)
17:00-17:15

大規模太陽フレアによる中間圏オゾン短期変動の検出可能性に関する研究

#長濱 智生¹⁾, 水野 亮¹⁾, 中島 拓¹⁾

¹⁾名大・宇地研

Study on a possible detection of short-term variations in mesospheric ozone caused by large solar flares

#Tomoo Nagahama¹⁾, Akira Mizuno¹⁾, Taku Nakajima¹⁾

¹⁾ISEE, Nagoya Univ.

We report on the short-term variability of mesospheric ozone, which may be due to the radiation of a large solar flare. The chemical composition of the Earth's atmosphere is affected by a variety of events related to solar activity. The mesosphere, in particular, is a neutral atmospheric region that is most likely to be affected by solar activity due to its near-space environment. Among the various solar activities, solar flares are intense bursts of radiation that come from the release of magnetic energy associated with sunspots, typically within a few minutes to hours. During the event, the solar X-ray and UV radiation largely varies, which is expected to have an impact on the chemical composition of the Earth's atmosphere. To assess the impact on the chemical composition, short-term variations of mesospheric ozone during solar flare effects (SFEs) listed by Observatori de l'Ebre, Spain, were investigated by using the data of a ground-based millimeter-wave radiometer, which is operated by ISEE, Nagoya University, at Rikubetsu, Hokkaido since 1999, and we found two possible events (June 4, 2004 and May 5, 2015) of ozone variation in upper stratosphere and lower mesosphere that may be associated with SFEs. The maximum variability of the ozone was estimated as -4% at 45 km altitude in June 4, 2004 and +13% at 61 km in May 5, 2015, respectively, and they are about the detection limit of the measurement. However, to confirm these events, we performed the same analysis using the global AURA/MLS ozone data (version 4.2) and did not detect any significant variation for either event. This result suggests that a typical large solar flare of M to X class is unlikely to have a significant impact on the chemical composition of the middle atmosphere. In the presentation, we report on the detailed characteristics of the temporal variation of mesospheric ozone and solar X-ray and UV fluxes during the event as well as analysis methods including event selection.

大規模太陽フレアの放射に起因すると考えられる中間圏オゾンの短期変動について報告する。地球大気の化学組成は太陽活動に関連した様々な事象の影響を受け、大きく変動することが知られている。特に、中間圏は宇宙空間に最も近い中性大気の領域であるため、太陽活動の影響を最も受けやすい領域である。様々な太陽活動の中でも、太陽フレアは太陽黒点に関連した磁気エネルギーの放出により発生するバースト現象で、その継続時間は典型的には数分から数時間以内である。この間に太陽 X 線や紫外線の放射量は非常に大きく変動するため、地球大気の化学組成に何らかの影響を与える可能性が考えられる。そこで、本研究では大きな太陽フレア発生時の大気組成変動を評価するために、Observatori de l'Ebre がリストアップした地磁気の太陽フレア効果 (SFE) 発生時における中間圏オゾンの短期変動を、1999 年から北海道陸別町に設置されている名古屋大学宇宙地球環境研究所の地上ミリ波放射分光計によるオゾン高度分布データを用いて調べた。その結果、SFE と関連している可能性のある上部成層圏と下部中間圏のオゾン変動イベントを 2 つ (2004 年 6 月 4 日と 2015 年 5 月 5 日) 見出した。検出されたオゾンの最大変動率はそれぞれ高度 45 km で -4%、高度 61 km で +13% で、装置の検出限界程度の変動である。しかしながら、これらの事象を確認するために、AURA/MLS による全球オゾンデータ (Version 4.2) を用いて同様の解析を行ったところ、いずれのイベント時についても有意なオゾンの変動は確認できなかった。この結果は、典型的な M~X クラスの大型太陽フレアの X 線や紫外線によって中間圏大気組成環境に大きな影響を受ける可能性は低いことを示唆している。発表ではイベント中の中間圏オゾンと太陽 X 線・紫外線フラックスの時間的変動の特徴やイベントの選択を含めた解析手法について報告する。