

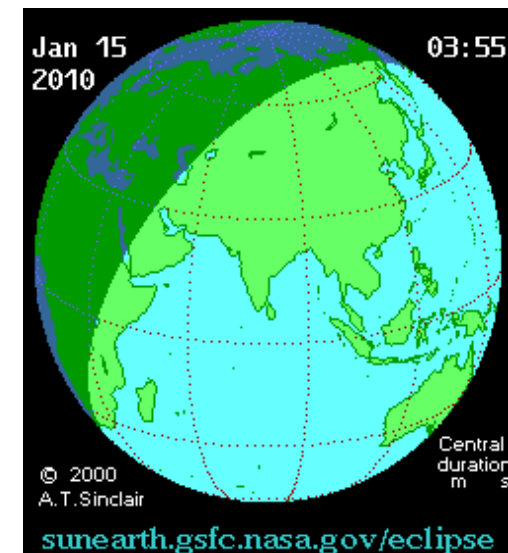
太陽放射量の一時的な変動が 中間圏オゾンに与える影響について

今井 弘二¹, 今村 隆史², 高橋 けんし³, 秋吉 英治², 山下 陽介², 鈴木 睦¹, 海老沢 研¹, 塩谷 雅人³

¹JAXA/ISAS, ²NIES, ³RISH

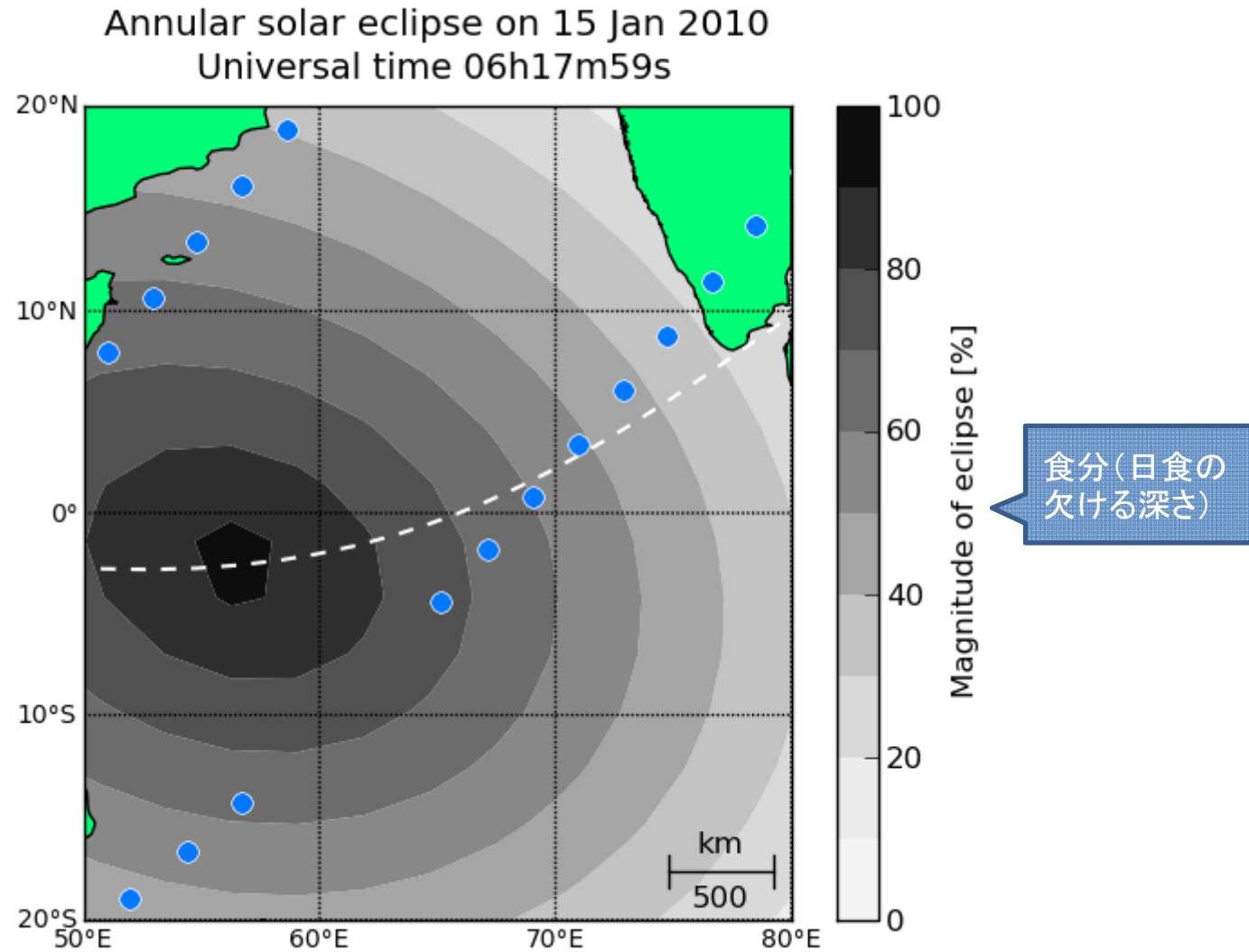
1. イントロ ~ 貴重な日食イベント ~

- 中間圏オゾンは理論と観測が全く合わない。
- 日食時の一時的な減光は、地球規模の摂動実験であり、大気光化学を再認識する上で非常に貴重な機会をもたらす。
- 2010年1月15日に人類史上最大級の持続時間を記録した金環日食が起こった。
- SMILESが日食時の中間圏オゾンの変動を捉えることに成功した。



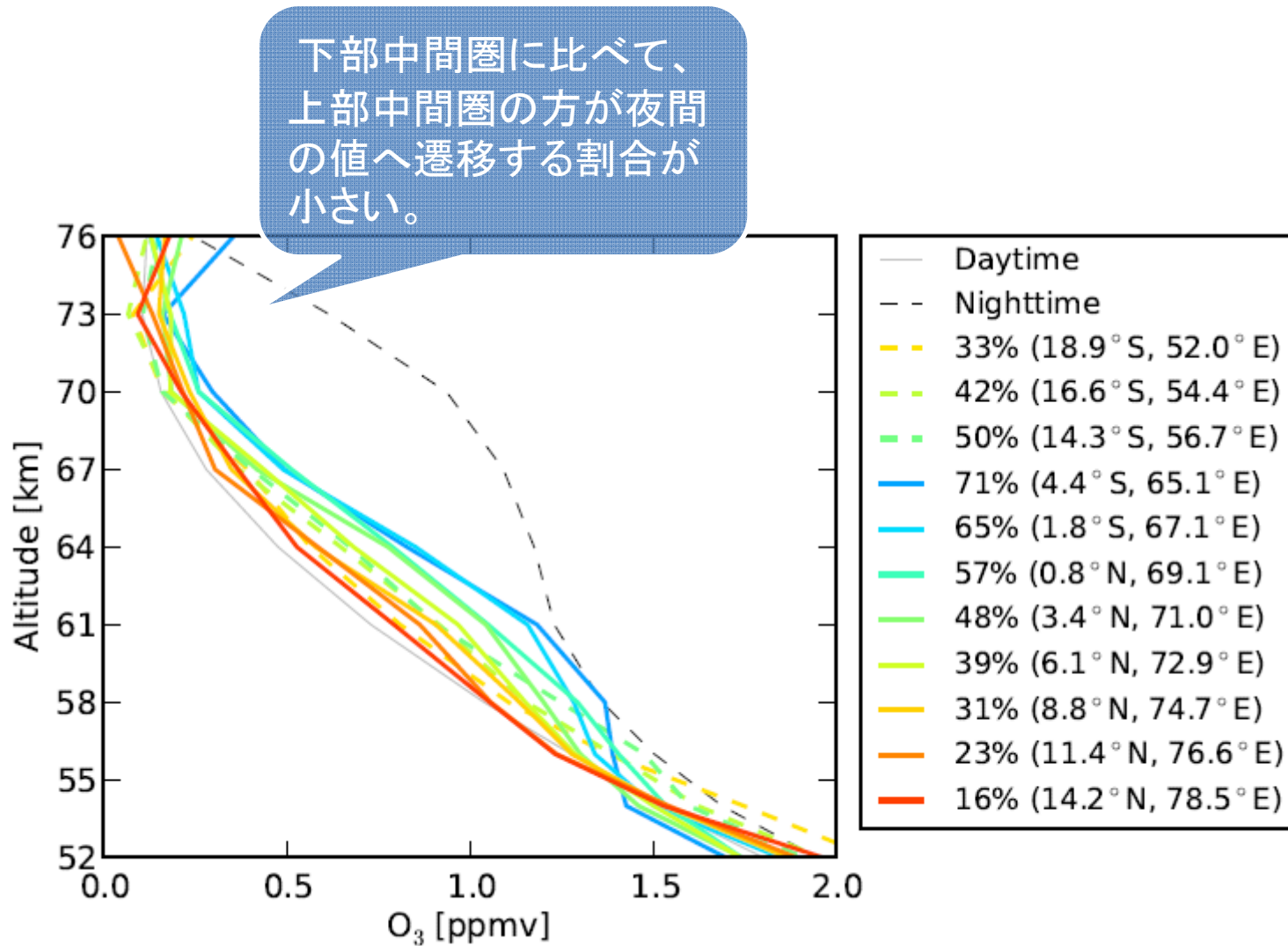
2010年1月15日の金環日食

2. 日食時のSMILESの観測

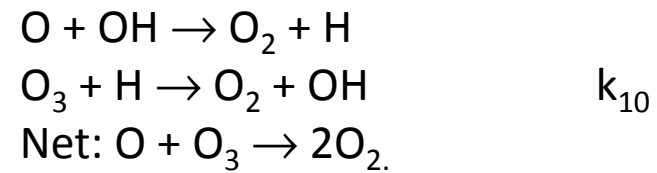
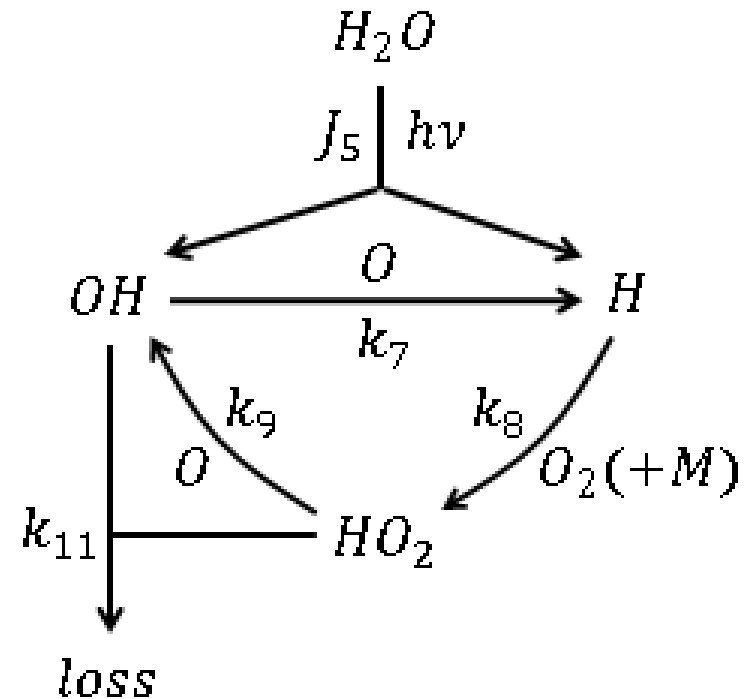
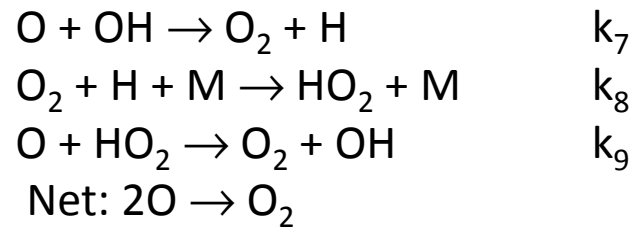
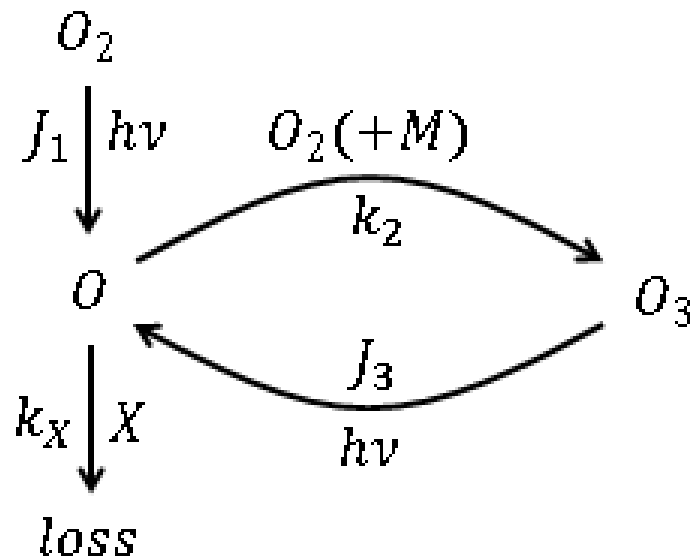


金環日食とSMILESの観測の様子

3. 日食時の高度プロファイル



4. 中間圏オゾンに関する主な化学反応



4. 理論式

上部中間圏では:

$$[O_3] \sim \frac{1}{\sqrt{J_5}} \cdot \frac{J_1'}{J_3} \sqrt{\frac{(k_2')^2 k_{11}}{k_7 k_9 [H_2O]}} [M]^3 \quad (\because J[O][H_2O] \gg k[O^1D][H_2O])$$

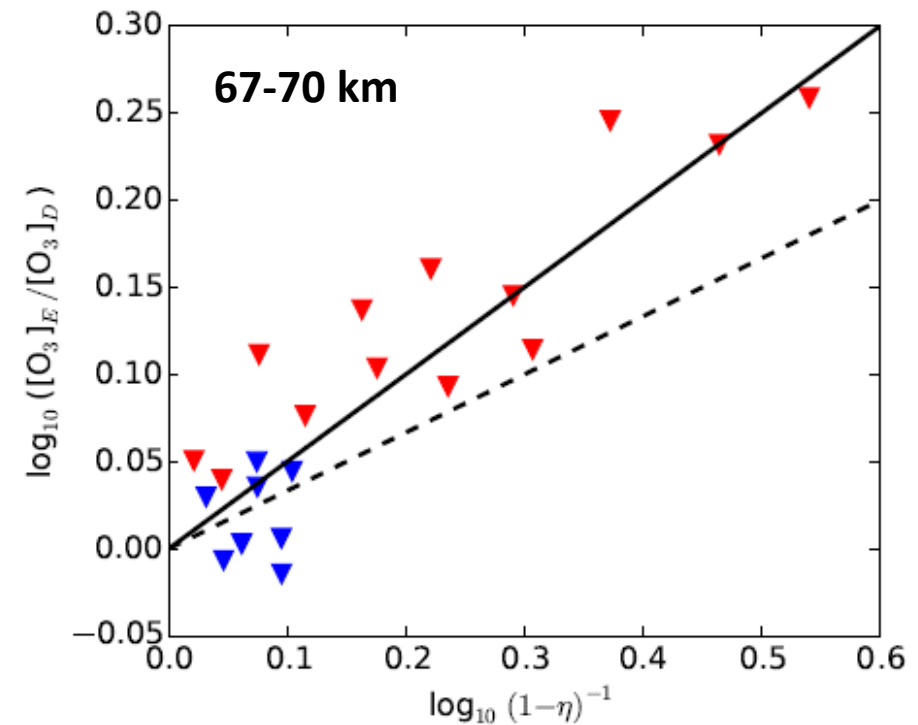
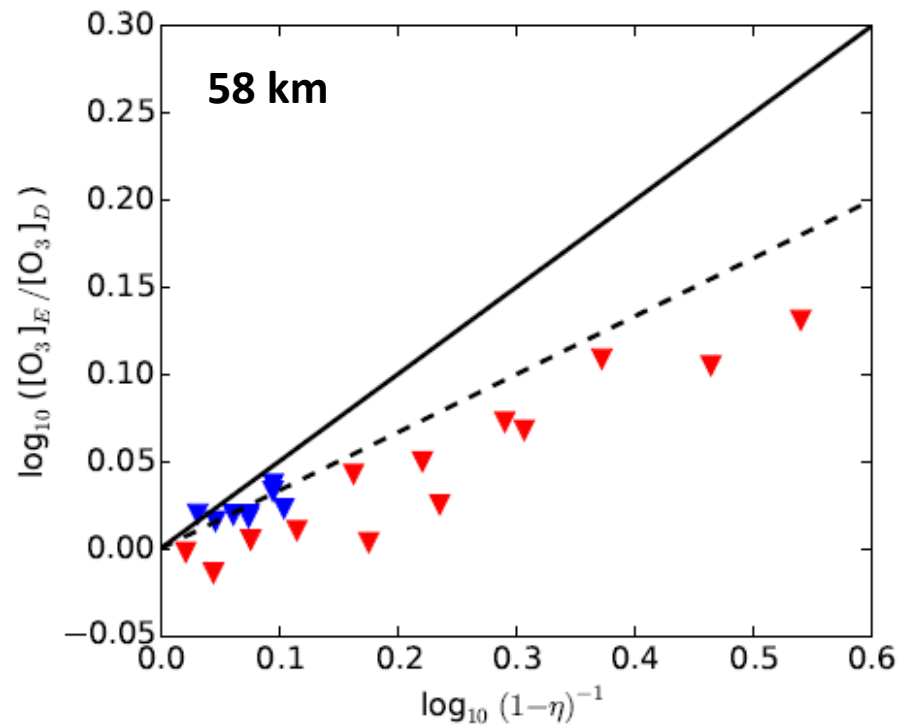
$$\therefore \frac{[O_3]_E}{[O_3]_D} \sim \frac{1}{\sqrt{\zeta}} \quad (\because J_i^E = \zeta \cdot J_i^D)$$

下部中間圏では:

$$[O_3] \sim \sqrt[3]{\frac{J_1^2}{J_3^3} \cdot \frac{(k_2')^2 k_M k_{11} [M]^7}{\phi^* k_6 k_7 k_9 [H_2O]}} \quad (\because J[O][H_2O] \ll k[O^1D][H_2O])$$

$$\therefore \frac{[O_3]_E}{[O_3]_D} \sim \frac{1}{\sqrt[3]{\zeta}} \quad (\because J_i^E = \zeta \cdot J_i^D)$$

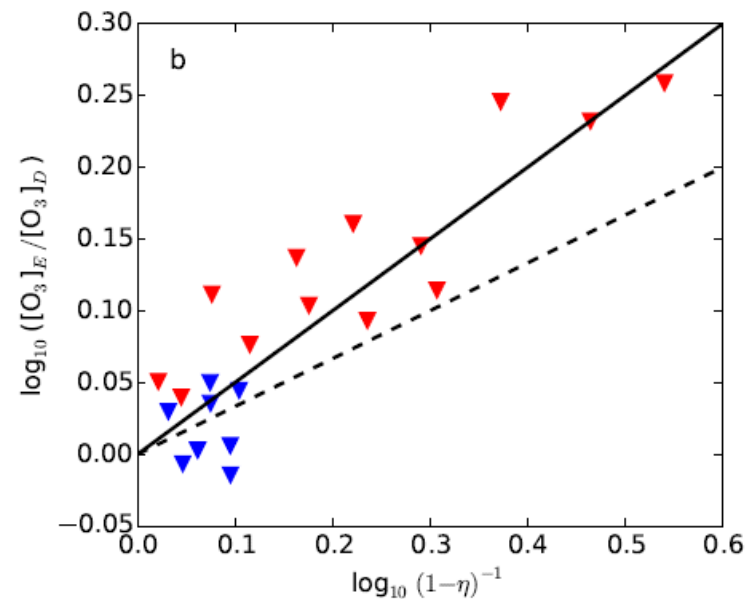
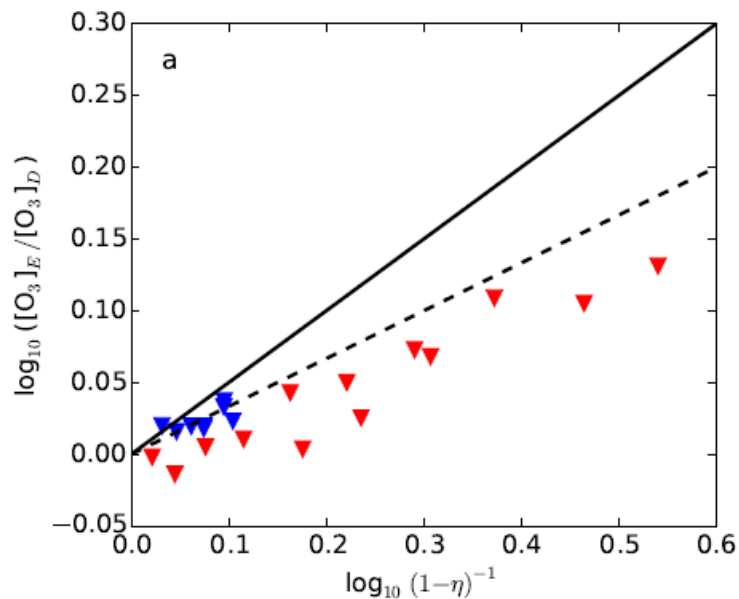
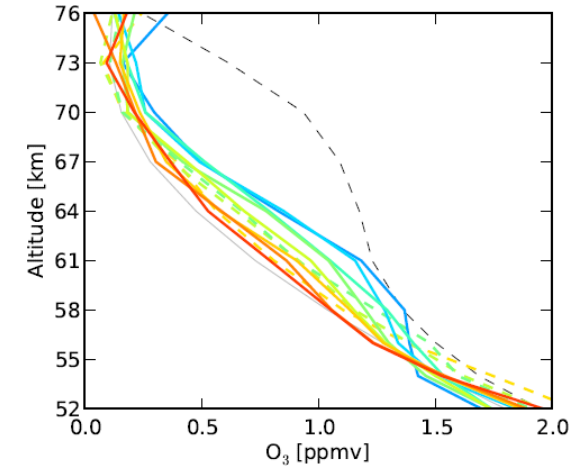
6. 理論式との比較



太陽放射量の変動に伴う、中間圏オゾンの変化は理論式と概ね一致する。

まとめ

- SMILESは日食時の減光に伴って、中間圏のオゾンが増幅する様子を捉えることに成功した。
- そのデータを用いて大気光化学の妥当性を検証した。



プレスリリース

[TOP](#) > [プレスリリース](#) > 日食を利用して太陽光が大気中のオゾンへ与える影響を調査

いいね! 157 ツイート 74 38 7

日食を利用して太陽光が大気中のオゾンへ与える影響を調査

平成27年6月12日

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構
国立環境研究所
京都大学生存圏研究所

太陽の光量（明るさ）の変化は、地球大気中のオゾンにどのような影響を与えるのだろうか？今井 弘二研究員（国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構）と共同研究チームは、国際宇宙ステーション（ISS）に搭載された超伝導サブミリ波リム放射サウンダ（SMILES）の高精度な観測データを用いて、2010年1月15日に起こった日食時のオゾン量の変化を調べました。すると、月の影で暗くなっている地域では、明るい地域に比べて、中間圏のオゾン量が多くなっていることがわかりました（[図1参照](#)）。またその変化の様子は地表からの高度によって異なっていることもわかりました。これまでの観測は、精度が悪く、太陽の明るさが変わること、オゾン量がどのように変化するかについての考察ができませんでした。

大気中のオゾン量はさまざまな要因で決まっています。それらの要因の中で、本研究は日食を利用することによって、太陽光量の変化のみが大気中のオゾンに与える影響を示した重要な成果です。

研究チームはオゾン量を定める他の要因についても調査を進めています。SMILESのデータ解析を進めることで、大気中のオゾン生成と破壊のメカニズムの解明が進み、減少した大気中のオゾン量の回復時期について、正確な予測ができるようになることが期待されます。

