

JEM/SMILES による中間圏 O₃ の観測結果 Mesospheric O₃ observed by ISS/JEM/SMILES

佐野 琢己^{1*}, 眞子 直弘¹, 鈴木 睦¹, 光田 千紘², 高橋 千賀子², 今井 弘二³, 秋吉 英治⁴, 坂崎 貴俊⁵, 藤原 正智⁵, 内藤 陽子⁶, 西 憲敬⁶, 高橋 けんし⁷, 林 寛生⁷, 塩谷 雅人⁷

SANO, Takuki^{1*}, MANAGO, Naohiro¹, SUZUKI, Makoto¹, MITSUDA, Chihiro², TAKAHASHI, Chikako², IMAI, Koji³, AKIYOSHI, Hideharu⁴, SAKAZAKI, Takatoshi⁵, FUJIWARA, Masatomo⁵, NAITO, Yoko⁶, NISHI, Noriyuki⁶, TAKAHASHI, Kenshi⁷, HAYASHI, Hiroo⁷, SHIOTANI, Masato⁷

¹ 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所, ² 富士通エフ・アイ・ピー株式会社, ³ とめ研究所, ⁴ 国立環境研究所 地球環境研究センター, ⁵ 北海道大学 大学院環境科学院, ⁶ 京都大学大学院 理学系研究科, ⁷ 京都大学 生存圏研究所

¹Institute of Space and Astronautical Science, JAXA, ²Fujitsu FIP Corporation, ³Tome R&D Inc., ⁴Center for Global Environmental Research, NIES, ⁵Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, ⁶Graduate School of Science, Kyoto University, ⁷Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

ISS/JEM/SMILES は、オゾン層化学に関係する O₃, HCl, ClO, HO₂, HOCl, BrO などについて、これまでの衛星観測と比べ大幅に高い感度での測定を行なった。なかでも O₃, HCl, ClO については高度 80km 程度までの中間圏において観測を行うことができた。成層圏と対比して、中間圏ではより一層、その場での光化学反応が微量成分濃度を支配しており、SMILES データとモデル計算結果と比較することにより、大気化学全般における化学反応の現在の知識の妥当性を確認することが可能と考えられる。本研究では、(1) SMILES 中間圏 O₃ データの特徴、(2) 既存衛星データ・モデル計算結果との比較検証、(3) SMILES から得られた中間圏 O₃ の日変化、について報告する。

大気の研究において、モデル計算は観測結果の解釈や将来予測のための非常に強力な手段であるが、その基礎となる化学反応速度は、成層圏・中間圏への外挿のため ± 30-50% の誤差を持っていることに注意が必要である。従って、SMILES のように ± 10-20% 精度で中間圏の微量成分濃度を観測することは、既存の大気化学に関する知識体系をこれまでに無い精緻さでの再点検を可能とする。

中間圏 O₃ は、SciSAT-1 衛星/ACE-FTS, TIMED 衛星/SABER, Aura/MLS など観測されている。本研究では、日の出・日没時のみのデータである ACE-FTS を除く衛星データ及び気象場の再現計算を行なったモデル計算 (SD-WACCAM) と SMILES データとを比較した。その結果、SD-WACCAM 及び SABER 1.27 μ m と比較的良い一致を得た。

中間圏 O₃ は、日の出後の特徴的な時間変化などの日変化がモデル計算から知られているが、これまで地上観測あるいは衛星観測からは日変化に関する議論は十分に行えていなかった。SMILES データでは、ISS 軌道の特徴から 45 日程度で日変化をプロットすることができる。中間圏 O₃ の日変化は H₂O 混合比と共に議論することが可能であり、その結果についても報告する。

キーワード: SMILES, 中間圏, 大気微量成分, オゾン, 日変化, 衛星観測

Keywords: SMILES, Mesosphere, Atmospheric minor constituents, Ozone, Diurnal variation, Satellite observation