

他衛星との比較による JEM/SMILES L2 データの初期検証

眞子 直弘 [1]; 今井 弘二 [2]; 岩田 芳隆 [1]; 佐野 琢己 [1]; 塩谷 雅人 [3]; 鈴木 睦 [1]; 高橋 千賀子 [4]; 内藤 陽子 [5]; 西本 絵梨子 [3]; 光田 千紘 [6]

[1] JAXA・宇宙研; [2] とめ研; [3] 京大・生存研; [4] 富士通 FIP; [5] 京大・理・地球物理; [6] 富士通 FIP

Early validation of JEM/SMILES L2 data by comparison with other satellite data

Naohiro Manago[1]; Koji Imai[2]; Yoshitaka Iwata[1]; Takuki Sano[1]; Masato Shiotani[3]; Makoto Suzuki[1]; Chikako Takahashi[4]; Yoko Naito[5]; Eriko Nishimoto[3]; Chihiro Mitsuda[6]

[1] ISAS, JAXA; [2] TOME R&D; [3] RISH, Kyoto Univ.; [4] FUJITSU FIP; [5] Geophysics, Kyoto Univ.; [6] FUJITSU FIP

<http://smiles.tksc.jaxa.jp/indexj.shtml>

1. Introduction

SMILES (Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder) is an instrument to measure the global 3-dimensional distribution of minor constituents in the middle atmosphere and it is attached to the Japanese Experiment Module (JEM) on the International Space Station (ISS). The main targets are the species having emission lines in the spectral band A (624.32 - 625.52 GHz), band B (625.12 - 626.32 GHz), or band C (649.12 - 650.32 GHz), namely, O₃, HCl, ClO, HNO₃, HO₂, HOCl, BrO, etc., and one of the main scientific goals is to measure the distribution of stratospheric ozone and the species relevant to its decrease (e.g. halogen compound) more accurate than ever before. Spectral matching between calibrated spectra (L1B data) and calculated spectra obtained using the forward model (which takes the atmospheric radiative transfer and the instrumental characteristics into account) yields the 3-dimensional distribution of the minor constituents (L2 data). We report the validation results of the SMILES L2 data by comparison with other satellite data.

2. Data validation

For the validation of the SMILES L2 data, we can utilize the data from the satellite instruments which measures the same species with SMILES, such as ACE-FTS, Aure-MLS, Envisat-MIPAS. To compare the SMILES L2 data with the others, we performed coincidence analyses with limited temporal and spatial differences. The threshold of the differences were chosen so that the intrinsic errors derived from the temporal and spatial variation of the distribution would be small, and that the number of the coincidence events would be sufficient. For example, to compare with the data from Aure-MLS, we imposed the condition that the temporal and spatial differences are less than 1 hour and 500 km, respectively. We found several thousands of coincidence events under the condition within a latitudinal bandwidth of 10 deg.

3. Comparison example

The figure shows a comparison result of zonal mean of ozone obtained from SMILES and Aura-MLS. The profiles below 35 km agree very well (within 5%). However, in the altitude range between 40 and 60 km, the SMILES values are slightly smaller and the maximum difference is about 15%. This difference may be attributable to both SMILES and MLS, and possible candidates from SMILES are errors of instrumental calibration and line parameters.

4. Summary

We compared the SMILES L2 data with other satellite data for validation. We found very good agreements between the data sets below 40 km. However, there seems to be differences around 50 km. We are investigating the cause of the differences and the results will be reflected to the next version of the SMILES L2 data.

1. はじめに

超伝導サブミリ波リム放射サウンダ (SMILES: Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder) はリム観測によって大気中の微量分子等のグローバルな3次元分布を測定する装置であり、国際宇宙ステーションの日本実験棟 (JEM) に設置されている。SMILESの主な対象は Band A (624.32 ~ 625.52GHz)、Band B (625.12 ~ 626.32GHz)、Band C (649.12 ~ 650.32GHz) のいずれかの観測バンドに輝線を持つ分子種 (O₃、HCl、ClO、HNO₃、HO₂、HOCl、BrO等) であり、成層圏オゾンおよびその減少課程に関わる物質 (ハロゲン化合物等) の分布をこれまでにない高精度で測定することを主な科学的目標としている。大気の放射伝達、装置特性を考慮した Forward モデルと校正済み輝度温度データ (L1B) とのスペクトルマッチングによって微量分子の3次元分布データ (L2 データ) が得られる。本講演では、SMILES の L2 データと他観測から得られたデータを比較した検証結果を報告する。

2. データ検証

SMILESと同じ分子種を対象としている衛星観測として、ACE-FTS、Aura-MLS、Envisat-MIPAS等が挙げられる。これらの観測結果を我々の結果と比較するため、時間差、距離差に制限をつけたコインシデンス解析を行った。これらの閾値は微量分子の分布が本来持つ時間的、空間的変動に起因する誤差をなるべく抑えつつ、十分なコインシデンス事例数を稼げるように決定した。例えば Aura-MLS と比較する場合、コインシデンスの条件は時間差 1 時間以内、距離 500

km 以内とした。この条件で得られたコインシデンス事例は 10 度幅の緯度帯で数千事例であった。

3. 比較例

図は SMILES と Aura-MLS で得られたオゾンの帯状平均の比較結果である。高度 35 km 以下の差異は 5% 以内と良い一致が得られている。高度 40 ~ 60 km の範囲では SMILES の方が少し値が小さくあり、最大で約 15% の差異が認められる。SMILES、MLS 双方に原因があることが考えられるが、SMILES 側の原因としては装置校正やラインパラメータの誤差が考えられる。

4. まとめ

SMILES L2 データの検証のため、他衛星との比較を行った。高度 40 km 程度までは良い精度で一致している。ただし、高度 50 km 付近では差異も見られる。原因については現在調査中であり、その結果は今後リリースされる新しいバージョンに反映される予定である。

