

## JEM/SMILES L2 プロダクト v2.x での改訂状況: 中間圏 O<sub>3</sub>, HCl プロファイルの改善

### Updates of JEM/SMILES L2Product v2.4: improvements of mesospheric O<sub>3</sub> and HCl profiles

光田 千紘<sup>1\*</sup>, 鈴木 睦<sup>2</sup>, 眞子 直弘<sup>3</sup>, 西本 絵梨子<sup>2</sup>, 内藤 陽子<sup>4</sup>, 高橋 千賀子<sup>1</sup>, 今井 弘二<sup>5</sup>, 佐野 琢己<sup>2</sup>, 塩谷 雅人<sup>6</sup>  
Chihiro Mitsuda<sup>1\*</sup>, Makoto Suzuki<sup>2</sup>, Naohiro Manago<sup>3</sup>, Eriko Nishimoto<sup>2</sup>, Yoko Naito<sup>4</sup>, Chikako Takahashi<sup>1</sup>, Koji Imai<sup>5</sup>, Takuki Sano<sup>2</sup>, Masato Shiotani<sup>6</sup>

<sup>1</sup> 富士通エフ・アイ・ピー株式会社, <sup>2</sup> 宇宙航空研究開発機構, <sup>3</sup> 千葉大学 環境リモートセンシング研究センター, <sup>4</sup> 京都大学 大学院理学研究科, <sup>5</sup> 株式会社 とめ研究所, <sup>6</sup> 京都大学 生存圏研究所

<sup>1</sup>Fujitsu FIP Corporation, <sup>2</sup>Japan aerospace exploration agency, <sup>3</sup>Center of Environmental Remote Sensing, Chiba Univ., <sup>4</sup>Graduate School of Science, Kyoto Univ., <sup>5</sup>TOME R&D Inc., <sup>6</sup>Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto Univ.

SMILES (Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder) は 宇宙航空研究開発機構と情報通信研究機構の共同ミッションであり、2009/10/12 から翌年 04/21 まで 約半年間、国際宇宙ステーションから大気サブミリ波の観測を行った (Kikuchi et al., 2010)。SMILES は豊富な電力を活かして 4K 級機械式冷凍機と超伝導ミクサを用い、ノイズ 0.4 K 以下と高精度のデータを取得した。標準プロダクトは 11 種 (O<sub>3</sub>, HCl, ClO, HNO<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>CN, HO<sub>2</sub>, HOCl, BrO and O<sub>3</sub> isotopes (17000, O1700, 18000)) であり、2012 年春、一般向けへ v2.1 の提供を開始した。SMILES で最も感度が高い O<sub>3</sub> については衛星、モデルとの比較による検証 (Imai et al., 2012, Submitted to JGR.) がすでに進んでいる。また国際宇宙ステーションの太陽非同期軌道を活かした日変化分布を観測しており、日変化成分の研究 (例えば Sakazaki et al., 2013, JGR) に用いられている。

最新バージョン v2.4 は 2013 年春に提供予定である。v2.1 以降の改訂では、中間圏プロファイルの改善をターゲットの 1 つとした。

v2.1 の O<sub>3</sub> では、76 km 以上で 0.05ppm 以上のプロファイルの振動がみられた。これはリトリバル設定が不適切であったことが原因である。O<sub>3</sub> のアプリオリプロファイルは MLS v2.2 データを昼夜別で平均した月及び帯状平均プロファイルを用いているが、約 75 km 以上では useful range を外れ、値の信頼性が低い。リトリバル範囲外の 85 km 以上ではアプリオリ値をそのまま参照しているが、SMILES での感度はより高高度までであるため、アプリオリの誤差は、その下の層での誤差を発生させていた。v2.4 ではリトリバル高度を 120 km まで拡大し、またアプリオリプロファイルおよびエラーの調整を行った。その結果、振動が抑制され、SABER をはじめとする衛星データでみられる上部中間圏での濃度ピーク (Smith et al., 2013, submitted to JGR) が SMILES でも導出できるようになるなどの改善がみられた。

HCl では、O<sub>3</sub> と同様にリトリバル高度範囲を 100 km まで広げた。それ以外にも 50km 付近で 2% 程度の振動が v2.4 では抑制されている。これは 2 つの要因がある。1 点目は、装置チームによる AOS 応答関数を改訂である。解析方法の変更により信号抽出の精度を上げ、信号の裾野まで考慮したことにより HCl の振動が半分程度に抑制された。2 点目は、逆解析問題の解法に従来の optimal estimation method に加えて Tikhonov regularization method を導入したことである。これにより、HCl プロファイルの平滑化が行われ、振動が改善された。

キーワード: SMILES, きぼう, オゾン, 中間圏, 国際宇宙ステーション

Keywords: SMILES, JEM, Ozone, mesosphere, ISS