

AAS020-23

会場:102

時間:5月22日 18:00-18:15

SMILES Level 2 処理用インバージョンアルゴリズムの高度化 Improvement of inversion algorithm for SMILES Level2 data processing

眞子 直弘^{1*}, 鈴木 睦¹, 佐野 琢己¹, 塩谷 雅人², 山田 道夫³, 竹広 真一³, 光田 千紘⁴, 岩田 芳隆⁴, 高橋 千賀子⁴, 今井 弘二⁵

Naohiro Manago^{1*}, Makoto Suzuki¹, Takuki Sano¹, Masato Shiotani², Michio Yamada³, Shin-ichi Takehiro³, Chihiro Mitsuda⁴, Yoshitaka Iwata⁴, Chikako Takahashi⁴, Koji Imai⁵

¹ 宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所, ² 京大生存圏研, ³ 京大数理研, ⁴ 富士通 FIP, ⁵ とめ研究所

¹ ISAS/JAXA, ² RISH/Kyoto Univ., ³ RIMS/Kyoto Univ., ⁴ Fujitsu FIP Corp., ⁵ TOME R&D Inc.

超伝導サブミリ波リム放射サウンダ (SMILES: Superconducting Submillimeter-Wave Limb Emission Sounder) は、リム観測によって上部対流圏から下部中間圏における大気微量成分の3次元分布等を測定する装置である。SMILES は国際宇宙ステーション (ISS) の日本実験棟 (JEM) に設置され、2009年10月中旬から2010年4月中旬までの約半年間に渡って観測データを取得した。SMILES は冷凍機によって受信系を4Kまで冷却することで得られる低ノイズに特長があり、オゾン、HCl、ClO 等の大気微量成分の分布をこれまでにない高精度で測定できる。

SMILES の Level2 (L2) データ処理では、Level1B (L1B) データ処理の結果得られた校正済みの観測輝度温度スペクトルと、大気の放射伝達モデルや装置モデルに基づく Forward 計算で得られる計算輝度温度スペクトルが一致するようにモデルパラメータ (大気微量成分の高度分布等) を決定する。この逆問題を解く際に、未知パラメータを全て決定するための独立な条件式が足りないために一意な解が求まらないことが問題になる (ill-posed 問題)。さらに、観測輝度温度スペクトルに含まれるランダムノイズの影響で解が振動するという問題が生じる。このような問題に対して様々な解法が考案されているが、現在、SMILES の L2 データ処理では Optimal Estimation Method (OEM) に収束因子を加えた Levenberg-Marquardt Method (LMM) を用いている。本研究では、OEM の他、Tikhonov Regularization (TR)、Maximum Entropy Method (MEM) といった Inversion 解法を比較し、SMILES の L2 データ処理に適した信頼性の高い方法を検討する。

キーワード: 衛星観測, 逆問題, 正則化, 平滑化

Keywords: satellite observation, inversion problem, regularization, smoothing