

JEM/SMILES軌道上での観測性能と初期運用結果

Observation performance and results of initial checkout of JEM/SMILES in orbit

落合 啓^{1*}, 菊池 健一², 西堀 俊幸², 入交 芳久¹, 真鍋 武嗣³, 尾関 博之⁴, 塩谷 雅人⁵

Satoshi Ochiai^{1*}, Kenichi Kikuchi², Toshiyuki Nishibori², Yoshihisa Irimajiri¹, Takeshi Manabe³, Hiroyuki Ozeki⁴, Masato Shiotani⁵

¹情報通信研究機構, ²宇宙航空研究開発機構, ³大阪府立大学, ⁴東邦大学, ⁵京都大学

¹NICT, ²JAXA, ³Osaka Prefecture University, ⁴Toho University, ⁵Kyoto University

超伝導サブミリ波リム放射サウンダ(SMILES)は、2009年9月にHTVに載せて打ち上げられ、国際宇宙ステーション(ISS)日本実験棟「きぼう」の船外実験プラットフォームに取りつけられた後、観測を継続している。SMILESは、地球大気からのサブミリ波放射をリム方向から観測することにより、成層圏から中間圏にかけてのO₃, HCl, ClO, HOCl, HO₂, HNO₃, CH₃CN, BrOなどの濃度を導出する。

SMILESのサブミリ波受信機は、2009年10月の運用開始後から順調に動作している。受信機の感度を表す雑音温度は、軌道上の運用において340から380 Kと、打ち上げ前の予想よりもさらに低雑音の値を示しており、同じ周波数帯で観測を行なっている米国のAura/MLSに比べ感度では数倍以上の性能を得ている。観測数、あるいは稼働率のような点では、Aura/MLSなどに比べると、SMILESがISSに載っていることなどによる制約のため必ずしも高くはない。打ち上げ前からわかっていたことではあるが、ISSの太陽電池パドルによりSMILESの観測視野が遮られることや、ISSの姿勢変動を伴うイベント等により、大気の観測データの得られない場合が少なからずある。

リム観測を行なうSMILESでは、観測視線の接線高度を決めるために、姿勢を正確に求めることは重要であるので、SMILESにはスターセンサを載せて姿勢を計測している。実際のISSの姿勢がどのようなものであるか観測を始めるまで十分な情報がなかったために、SMILESの姿勢計測のシステムは、残念ながら最適なものではないが、初期運用からの軌道上での測定値を解析し、姿勢に関するデータ処理をある程度改善することを検討している。

本発表では、SMILESの姿勢に関する検討の他、軌道上でのSMILESサブミリ波受信機の安定性や、受信強度等の校正について、初期運用から最近までの測定に基づきながら検討状況を報告し、微量成分等の観測値に与えている影響を議論する。

キーワード:超伝導サブミリ波リム放射サウンダ,国際宇宙ステーション,成層圏観測,マイクロ波リモートセンシング, SMILES

Keywords: Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder, International space station, Stratospheric observation, Microwave remote sensing, SMILES