

# 気球搭載型サブミリ波リム放射サウンダによる成層圏大気観測

## A Balloon-Borne Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder for Stratospheric Research

# 入交 芳久[1]; 真鍋 武嗣[2]; 落合 啓[1]; 山上 隆正[3]; 斎藤 芳隆[4]; 井筒 直樹[5]; 川崎 朋実[5]; 並木 道義[6]; 佐藤 薫[7]; 村田 功[8]

# Yoshihisa Irimajiri[1]; Takeshi Manabe[2]; Satoshi Ochiai[1]; Takamasa Yamagami[3]; Yoshitaka Saito[4]; Naoki Izutsu[5]; Tomomi Kawasaki[5]; Michiyoshi Namiki[6]; Kaoru Sato[7]; Isao Murata[8]

[1] 情通機構; [2] 通信総研; [3] 宇宙研・大気観測センター; [4] 宇宙研; [5] JAXA; [6] 宇宙開発機構・科学本部; [7] 極地研; [8] 東北大・環境

[1] NICT; [2] CRL; [3] SBC,ISAS/JAXA; [4] SBC/ISAS/JAXA; [5] JAXA; [6] JAXA ISAS; [7] NIPR; [8] Environmental Studies, Tohoku Univ.

<http://www2.nict.go.jp/dk/c214/index.html>

成層圏オゾン層観測を行うことを目的に、気球搭載型超伝導サブミリ波リム放射サウンダ(BSMILES: Balloon-Borne Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder)が開発され、観測実験が行われた。BSMILESはオゾン等の成層圏微量分子が放射する電波スペクトルをリムサウンディングという手法により観測し、それらの高度分布を求めるものである。リムサウンディングとは気球により成層圏に上げた観測機器から大気の上縁を観測する方法で、積分光路を長く取ることで高感度観測が出来、また観測ビームを高度方向にスキャンすることで高い高度分解能が得られるという特徴を持つ。観測機器は広い帯域で分子スペクトルの取得を行うため、オゾンとオゾン層破壊関連分子の同時観測が可能である。

ゴンドラサイズは1.35m×1.35m×1.26m、機器重量は500kgである。装置は直径300mmのオフセットパラボラアンテナ、液体ヘリウムにより冷却した、超伝導を利用した高感度受信機(SIS mixer: Superconductor-Insulator-Superconductor mixer)姿勢検出のための3軸光ファイバジャイロ、帯域1GHz、分解能1MHzの音響光学型分光計、データ取得・制御系等から成る。電源はリチウム電池により供給される。

2003年8月30日と2004年9月7日に宇宙航空研究開発機構(ISAS/JAXA)の三陸大気観測所(SBC)から放球が行われた。2003年の実験時には、容量が80,000m<sup>3</sup>の気球により放球され、放球後約200km東に飛行し、レベル高度(33.8km)に到達後、成層圏の東風により西向きに進路を変えた。気球が宮古湾沖40kmに達した時、地上からのコマンドにより機器は気球から切り離されパラシュートにより海上に着水し、回収船とヘリコプターにより回収された。回収された機器は防水されており、落下時の衝撃による破損も見られなかった。観測中機器は正常に動作し、オゾンと一酸化塩素の観測に成功した。得られたスペクトルからこれらの分子の高度分布が求められ、オゾンについては9月13日にSBCにおいて光学式オゾンゾンデにより得られたオゾンデータとの比較が行われ、一致していることが分かった。

2004年の観測時には、2003年の観測から明らかになった装置上のいくつかの問題について改良が施された(観測帯域の広帯域化、観測効率の向上等)。装置は午前6時31分に100,000m<sup>3</sup>の気球により放球され、高度35kmに到達した。装置は正常に動作し、O<sub>3</sub>、H<sup>35</sup>Cl、H<sup>37</sup>Cl、HO<sub>2</sub>、オゾン同位体の同時観測に成功した。また検証観測としてECCオゾンゾンデによる同時観測、9月4日に光学式、ECCオゾンゾンデ、9月5日に光学式オゾンゾンデによる観測が行われた。

この実験は国際宇宙ステーション搭載予定のJEM(Japanese Experiment module)/SMILES(Superconducting Submillimeter-wave Limb-Emission Sounder)の機器開発やデータ処理ソフトウェア開発にも役立てられることが期待される。