

JEM/SMILES による BrO 観測

鈴木 陸, 今井弘二, 佐野琢己(宇宙研), 光田千紘(富士通 FIP), 尾関博之(東邦大),
秋吉英治(環境研), 内藤陽子(京大院理), 西本 絵梨子, 塩谷雅人(京大生存圏研)

JEM/SMILES は 4K 冷却された検出器で O_3 , HCl , ClO , $HOCl$, HO_2 , BrO , CH_3CN , HNO_3 , O_3 同位体等をサブミリ波帯でこれまでの衛星観測には無い精度で 2009 年 10 月 12 日から 2010 年 4 月 21 日の局部発振器動作停止まで観測した。BrO は SMILES の観測対象の中でも, (i)輝度温度レベルが低く, (ii)より強い O_3 同位体に overlap されており正確な retrieval には努力が必要である。これまで, 分光器(AOS)の周波数校正/装置関数の改善, 非直線性の考慮, その他の様々な Retrieval 手法の改善を行ってきた。今回は, 最新の L2 v2.3/2.4 の導出手法と, 初期の結果(Kikuchi et al, 2010)から若干異なる一般的にモデル研究などで採用されている Br_y 値と良く一致した鉛直分布が得られたことについて報告する。

Fig.1 は, 昼間の BrO スペクトルの Fitting 結果を示す。スペクトルが重なる ^{17}OOO が卓越しており, retrieval には (1) 周波数校正精度(Ozeki et al. 2012), (2) AOS 装置関数の知識(Ozeki et al. 2011, Mizobuchi et al. 2012), (3) SideBand の考慮(Takahashi et al. 2011), (4) 非線形性など輝度校正の正確さ(Ochiai et al. 2011), (5) ^{17}OOO , ^{81}BrO の分光学的情報精度(Ozeki et al. 2012), (6) 安定な解を得る retrieval 手法(Mitsuda et al. 2011), (7) 高精度かつ高速な Forward Model 計算(Takahashi et al. 2010, Imai et al. 2010)などが要求される。

我々は AOS 全周波数域を同時に解いているため Baseline fitting に微量気体の L2 が大きく影響される。SMILES の AOS は高輝度の地表面観測後に成層圏気体を観測するため, AOS 結晶の温度変化と推定される現象の結果, 57s 観測周期内で baseline が大きく変動する(Suzuki et al. 2012), このため ClO , HO_2 , $HOCl$, BrO などは夜間に値が 0 となることを用い Bias 補正を行う必要がある。その結果, SMILES BrO の値は初期の報告(Kikuchi et al. 2010)と事なりこれまで広く用いられてきた Br_y の値と大きく異ならない結果が暫定的に得られた(Fig. 2)。分光学的情報などの確認が必要であるが, この値は JPL の大気球実験と良く整合する(Stachnik et al. 2012)。一方, R. Salavitch らが最近提唱している高い Br_y 値を支持しない結果となった。

References

- Imai, K et al. 2010. *Advances in Space Research* 45: 669–675.
Kikuchi, K. et al. 2010. *J. GeoPhys. Res.* 115 (D23) (December 7): D23306. doi:10.1029/2010JD014379.
Mitsuda, C. et al. 2011. *SPIE*, 8716, 1–6.
Mizobuchi, S. et al. 2012, *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing* 5 (3): 977–983.
Ochiai, S, et al. 2011. *IGARSS*, 1021–1024.

Ozeki, H, et al. 2011. *IGARSS*, 2262–2265.

Ozeki H., 2012, private communication.

Stachnik, R. A. et al. 2012, *ACPD*, 12, 228910-28927.

Suzuki, M. et al. 2012. *IEEE Transactions on Fundamentals and Materials* 132 (8): 609–615.

Takahashi, C. et al. 2010. *JQSRT*, 111, 160–173.

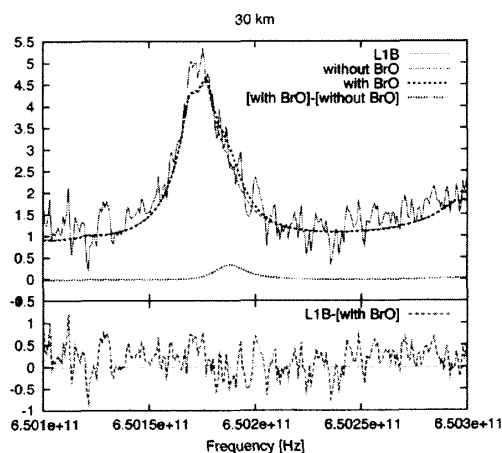


Fig. 1 SMILES BrO spectrum in Band C at the 30 km. Upper panel shows the observed SMILES spectrum (red), the forward calculation (green dots), and calculated BrO brightness temperature (pink dots), and lower panel shows residual considering BrO.

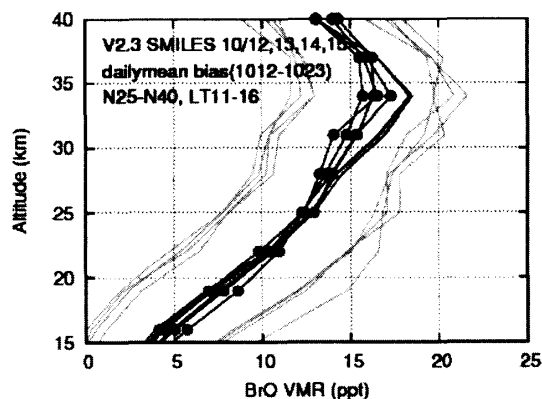


Fig. 2 SMILES L2 v2.3 BrO zonal mean profile in Oct. 12-15 at the N25-N49 region. Bias correction using nighttime mean during Oct.12-23. Blue dots: BrO, Pale blue line=RMS Error, gray line = a priori, i.e. model value from NIES-CCSR CGCM.