

GOSAT 衛星と航空機で観測されるシベリア域大気中メタン濃度の比較解析

山本めぐみ, 林田佐智子 (奈良女子大・理)、町田敏暢 (国立環境研)

1. 研究の背景と目的

メタンは、二酸化炭素に次ぐ第二位の放射強制力を持つ温室効果ガスである。西シベリアの広大な湿地からのメタンの放出は、地球温暖化に及ぼす影響が大きいためとして重要視されている。さらに東シベリアの凍土の融解によるメタン発生も懸念されている。しかし、シベリアでのメタンの地上観測点は少なく、メタンの発生源・発生量には不確定性が多く残されている。これに対し、近年可能になった衛星観測からは全球のメタン分布観測が可能であり、シベリアにおけるメタン発生量の定量化の改善が期待されている。ただし、短波長赤外(SWIR)における気柱量観測ではメタン濃度の高度分布情報は得られない。一方、シベリアで行われている航空機観測では、観測範囲は限られるが、メタン濃度の高度分布が得られる。そこで我々は、衛星観測データと航空機観測データの比較解析を行い、衛星観測データの信頼性を確認した。

2. 解析したメタンデータ

(1)衛星観測データ: GOSAT 衛星搭載 TANSO-FTS の SWIR チャンネルによる。

(2)シベリア航空機観測データ

国立環境研究所では、1993 年から現在までほぼ毎月 1 回の頻度で Novosibirsk(森林), Surgut(湿地), Yakutsk(森林)の 3 地点で飛行機観測を実施してきた[1]。

図 1 に示すように、発生限のあるこれらの地域では地表面付近のメタン濃度が高くなっていることがわかる。

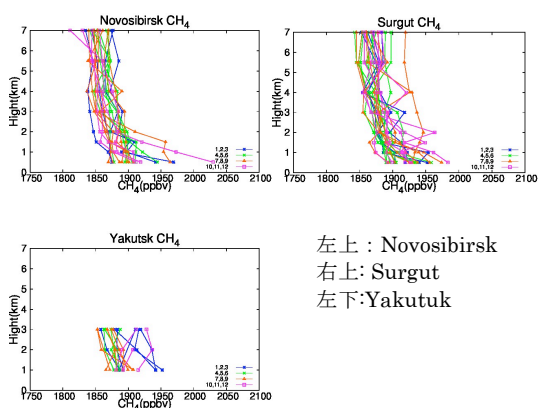


図 1: 2009~2011 年における 3 地点の全飛行機観測データ (青: 1,2,3 月、緑: 4,5,6 月、橙: 7,8,9 月、桃: 10,11,12 月)

3. 衛星データと航空機データの比較

GOSAT 打ち上げ後の 2009 年から 2011 年にかけて、3 年間の TANSO-FTS と航空機によって観測されたメタン濃度データの比較を行った。GOSAT 観測日と航空機観測日が 1 日以内、観測地点が $\pm 4^\circ$ 以内でのマッチングを行った。衛星観測データからわかるのは気柱平均濃度のため、Saitoh et al.[2012]と同様に、メタン濃度の成層圏高度分布に適切な仮定をおき、気柱平均濃度の算出を行った。成層圏での標準的分布として、環境研の GOSAT チームでリトリバルに使用されているアプリオリデータを、また気象データに GPV データ(気象庁)を用いて比較を行った。さらに感度解析として、成層圏での減少率を AFGL モデルデータに変更した場合、気象データを NCEP-NCAR 再解析データに変更した場合でも気柱平均濃度を算出し、比較した。

4. 比較結果

環境研の GOSAT チームが導出した気柱平均濃度から、航空機観測データを基に算出した気柱平均濃度の差をとった結果、平均値は 14.2ppb で標準偏差 $\sigma=17.0$ ppb となった。観測地点ごとの平均値と標準偏差 σ を求めた結果、Novosibirsk では平均値 19.7ppb, $\sigma=9.2$ ppb、Surgut では平均値 12.4ppb, $\sigma=28.1$ ppb、Yakutsk では平均値 9.4ppb, $\sigma=19.3$ ppb となり、湿地である Surgut でもっとも標準偏差が大きくなった。ただし、Yakutsk での観測は高度 3 km までである。また、成層圏における減少率の仮定方法と気象データの変更を行った感度解析では、差の平均値に 0.8~12.8ppb 程度の違いがみられた。

発表では、ドイツのグループ RemoTeC が導出したメタンデータと比較した結果も併せて発表する。

参考文献

[1] Umezawa, T et al., GBC, 26, GB4009, 2012

[2] Saitoh, N et al., SOLA, vol.8, pages145-149, 2012

謝辞: 千葉大学の齋藤尚子博士から有益なコメントを頂きました。またドイツの RemoTeC チームからもメタンデータを提供して頂きました。本研究は環境省総合推進費 A1202 の支援を受けています。