

# GOSAT および大気輸送モデル NICAM-TM の温室効果ガス気柱平均濃度の比較解析

久世・齋藤研究室 12T1552X 八田寛道

## 1. はじめに

今日、地球温暖化は深刻な環境問題として取り上げられている[IPCC AR5, 2013]。本研究では、全球の温室効果ガス観測を目的として、2009年に打ち上げられた日本の人工衛星の Greenhouse gases Observing SATellite (GOSAT) のフーリエ分光計 TANSO-FTS の熱赤外 (TIR) バンドから導出された、二酸化炭素及びメタンの鉛直濃度分布データ (V1.0) を、短波長赤外 (SWIR) バンドから導出した二酸化炭素及びメタンの気柱平均濃度 ( $XCO_2$ 、 $XCH_4$ ) データ (V2.21)、大気輸送モデル Nonhydrostatic Icosahedral Atmospheric Model-Transport Model (NICAM-TM) [Niwa et al., 2011]の  $XCO_2$  データと比較し、それぞれのデータの特徴を調べた。

## 2. 使用データ

GOSAT は、主要な温室効果ガスである二酸化炭素とメタンの濃度を宇宙から観測することを主目的として 2009年1月23日に打ち上げられた世界初の衛星である。GOSAT 搭載の TANSO-FTS の TIR バンドからは、気体の鉛直濃度分布が導出できる[Saitoh et al., 2009; Ohyama et al., 2013]。また、SWIR バンドからは、 $XCO_2$  及び  $XCH_4$  が導出できる[Yokota et al., 2009; Yoshida et al., 2011]。

NICAM-TM は、正二十面体格子モデル NICAM [Tomita and Sato, 2004; Sato et al., 2008]をベースとした大気輸送モデルである。NICAM-TM による二酸化炭素の濃度計算は、二酸化炭素の地表面フラックスの初期値をもとに大気輸送計算によって大気中の二酸化炭素濃度を計算し、さらに、その計算された濃度と地上観測及び航空機観測による大気中の二酸化炭素濃度を比較してより正しい(観測データと矛盾がない)地表面フラックスを推定し直し、再度、大気中の二酸化炭素濃度を計算している[Niwa et al., 2012]ため、信頼性の高い全球データと言える。

## 3. 手法

本研究では、TIR バンドから導出された二酸化炭素及びメタンの鉛直濃度分布を  $XCO_2$ 、 $XCH_4$  に換算した上で、SWIR データ及び NICAM-TM データと比較した。各高度について理想気体の状態方程式を用いて乾燥空気の数密度と二酸化炭素及びメタンの数密度を計算し、これらを地表面から 0.1 hPa まで積分して  $XCO_2$ 、 $XCH_4$  を計算した。

## 4. 結果

まず、TANSO-FTS の TIR バンドと SWIR バンド、TANSO-FTS の濃度導出の際の先験情報(アプリオリ)である NIES-TM05 モデル[Saeki et al., 2013]の  $XCO_2$ 、 $XCH_4$  データについて、全球で濃度分布比較を行った。図1は、2010年7月の TIR バンド及びアプリオリと SWIR バンドの  $XCO_2$  の差分を帯状平均した緯度分布を示している。北半球低緯度の陸域を除いて、TIR バンドの  $XCO_2$  及びアプリオリの  $XCO_2$  の SWIR バンドの  $XCO_2$  に対する差分の緯度分布が互いに似ていることが分かる。サハラ砂漠地域では、TIR バンドの  $XCO_2$  はアプリオリの  $XCO_2$  よりも低く、SWIR バンドの  $XCO_2$  に比べて 8 ppm ほど低いことが分かった。これは、TIR バンドのリトリーバル処理時に設定している地表面パラメータがサハラ砂漠地域で適切ではないためであると推察される。

一方、NICAM-TM の  $XCO_2$  データとの比較では、SWIR バンドの  $XCO_2$  の方が TIR バンドの  $XCO_2$  データより全球でよい一致を示していた。

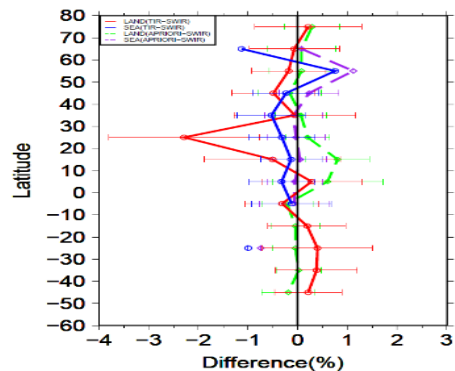


図1. 2010年7月の TIR バンド及びアプリオリと SWIR バンドの  $XCO_2$  の差分を、緯度 10°毎に帯状平均した緯度分布。赤色は陸域の TIR バンドと SWIR バンドの  $XCO_2$  の差分、青色は海域の TIR バンドと SWIR バンドの  $XCO_2$  の差分、緑色は陸域のアプリオリと SWIR の  $XCO_2$  の差分、紫色は海域のアプリオリと SWIR の  $XCO_2$  の差分を示している。

## 5. 今後の課題

本研究で明らかになった各データ間の季節別・領域別の  $XCO_2$  及び  $XCH_4$  の濃度差を精査し、二酸化炭素及びメタンの地表面付近の詳細な濃度情報の取得や輸送過程の解明につなげたいと考える。

謝辞. NICAM-TM のデータは、気象研究所丹羽洋介氏よりご提供頂きました。