

研究課題名：GOSAT データ処理運用システムにおける確定再処理用参照データの作成

課題代表者：国立環境研究所地球環境研究センター 網代正孝
 共同研究者：国立環境研究所地球環境研究センター 横田達也・川崎裕之・幸 昭・河添史絵・池上久通・中村東奈・志々目晃子

実施年度：平成 25 年度～平成 26 年度

1. 研究目的

温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(Greenhouse gases Observing SATellite: GOSAT) には、温室効果ガス観測センサ (Thermal And Near infrared Sensor for carbon Observation, Fourier Transform Spectrometer: TANSO-FTS) と雲・エアロゾルセンサ (Cloud and Aerosol Imager: TANSO-CAI) が搭載され、定常的な観測を継続している。国立環境研究所 (NIES) では、GOSAT データ処理運用施設 (GOSAT Data Handling Facility: GOSAT DHF) において、これら観測データの高次プロダクトの作成と配布を実施している。GOSAT は平成 21 (2009) 年 1 月に打ち上げられ、平成 26 (2014) 年 2 月には 5 年間の定常運用期間を終了し、後期運用へ移行した後、現在も観測を継続している。

GOSAT-FTS SWIR レベル 2 (SWIR L2) プロダクトについては、最新の手法と参照データを用いて全観測期間データを統一的に再処理 (これを確定再処理と呼ぶ) することを計画している。本課題では確定再処理のためのエアロゾル参照データを作成し、その参照データを用いた場合の SWIR L2 データへの影響・評価を目的とする。

2. 研究計画

確定再処理では、SWIR L2 データ処理アルゴリズムでの参照データについて、下記2項の変更を計画している。(i) エアロゾル輸送モデルSPRINTARSを実測値同化版のAssimilation SPRINTARS に変更する。(ii) 気体濃度テーブルを改訂した後、大気輸送モデルNIES05

での実行結果を取得し、SWIR L2処理の先験情報 (先験値および共分散行列) を変更する。

そのため、(i) 昨年度 NIES スーパーコンピュータシステム (以下、NIES SC) で構築した Assimilation SPRINTARS の環境を利用してデータを作成し、(ii)改訂された気体濃度テーブルと NIES05 を利用して先験情報の改訂を実施する。

さらに、GOSAT DHF において(i)、(ii)それぞれの出力結果を参照データとした SWIR L2 データ処理を実施し、現運用版による SWIR L2 データと比較して参照データの変更に伴う影響を評価する。その比較結果を元に、確定再処理用の参照データを決定する。

3. 進捗状況

3.1 Assimilation SPRINTARS 処理

昨年度構築した Assimilation SPRINTARS の処理環境を利用し、Assimilation SPRINTARS で 1 年分の処理結果を取得した。図 1 に Assimilation SPRINTARS のシステムの概要を示す。GOSAT DHF で処理された SPRINTARS の結果と Assimilation SPRINTARS の結果を図 2 に示す。米国の MODIS NRL データを同化する Assimilation により、SPRINTARS の結果に見られたばらつきが低減し、Aeronet 地上観測データとの相関が改善された。また、MODIS NRL データの利用により日々のエアロゾル光学的厚さが同化され、森林火災によるエアロゾルのエミッションのような時空間分布に大きな差のあるエアロゾル種による影響が SWIR L2 データ処理に反映されることを確認した。

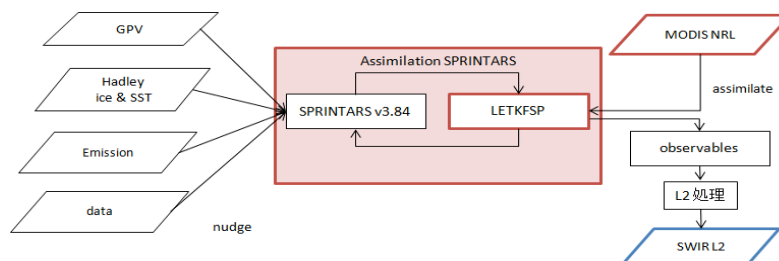


図 1. Assimilation SPRINTARS のシステムの概要図。SPRINTARS と LETKF を 1 日ごとに回し解析結果 (observables) を出力する。SPRINTARS には気象データとエミッションインベントリを同化 (nudge) し、SPRINTARS の出力に対しアンサンブルカルマンフィルタ (LETKF) を用いてエアロゾル光学的厚さを同化 (assimilate) する。

3.2 大気輸送モデル NIES05 改訂

主にメタンについて NIES05 が観測と同様のトレンドを再現できるように、大気輸送モデル NIES05 の改訂および同化する気体濃度テーブルの改訂を実施した。その後、SWIR L2 処理の先験情報（先験値および共分散行列）を作成した。

3.3 FTS SWIR L2 データ確定再処理に向けて

Assimilation SPRINTARS の出力結果を参照データとして GOSAT DHF で SWIR L2 データ処理を実施し、SPRINTARS を用いた現運用版での SWIR L2 データとの比較を行い、エアロゾルの参照データの変更に伴う影響を評価した。

図 3 に 2009 年 10 月のカラム平均濃度 XCO₂ の比較結果を示す。現運用版に比べ、Assimilation SPRINTARS を用いた結果では、XCO₂ で最大 2ppm、XCH₄ で最大 10ppb 程度増加した。一方で XCO₂ が最大 1ppm、XCH₄ が最大 5ppb 程度減少した地域もみられた。

4. 今後の計画

エアロゾルの参照データの変更に伴う影響の評価については、SWIR L2 データの計算過程で出力される各種パラメータを吟味し、XCO₂ と XCH₄ の増加・減少の原因と妥当性について調査する予定である。

SWIR L2 処理の先験情報の変更後、SWIR L2 データ処理を実施し、現運用版の SWIR L2 データとの比較を行い、先験情報の変更に伴う影響評価を行う予定である。

今後、GOSAT 全運用期間（2009 年 4 月～現在）について Assimilation SPRINTARS 処理、NIES05 処理を実施し、GOSAT DHF での確定再処理用の参照データとして利用する予定である。

5. 今年度計算機資源の利用状況（2014 年 4 月 1 日～11 月 30 日）

実行ユーザ数: 9

CPU 時間 v_deb: 0 hours, v_cpu: 512.63 hours, v_8cpu: 1,441.31 hours, v_16cpu: 0 hours, 計: 1,953.94 hours

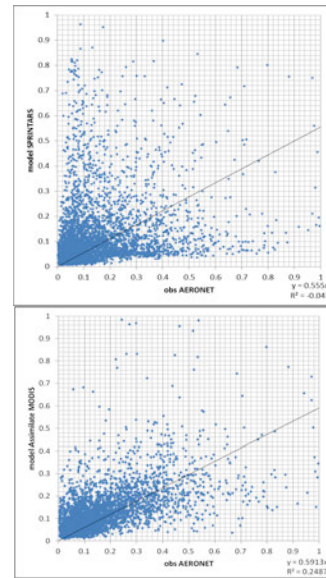


図 2. Aeronet 地上観測データの 675nm エアロゾル光学的厚さと、GOSAT 運用版 SPRINTARS（上）、および Assimilation SPRINTARS（下）の 675nm エアロゾル光学的厚さとの散布図。

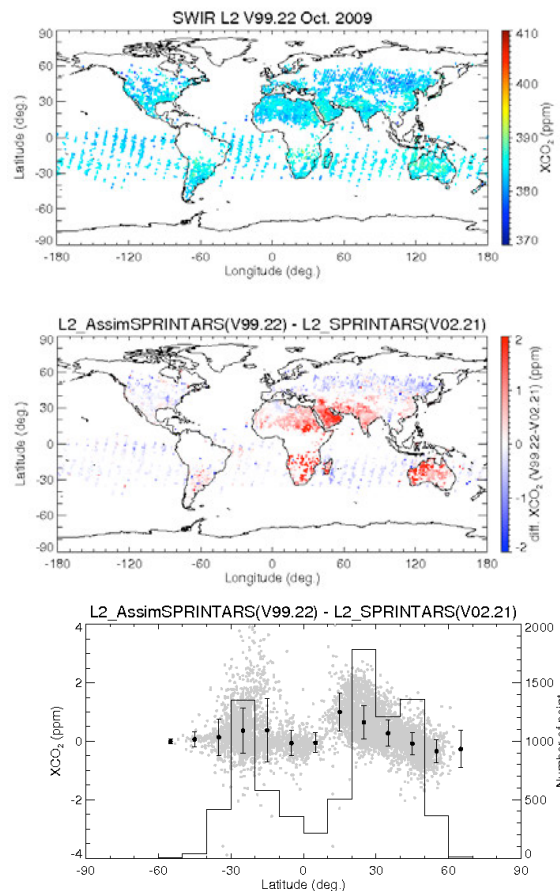


図 3. Assimilation SPRINTARS 処理結果を用いた FTS SWIR L2 XCO₂ データ（上）、GOSAT 運用版 FTS SWIR L2 との差（中）、差の緯度別ヒストグラムと散布図（下）。（2009 年 10 月の例）