

## 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・河添史絵・中村東奈・志々目晃子

実施年度：平成 27 年度～平成 27 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) に搭載された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) による観測データを、平成 21 年 4 月から今日まで継続して取得している。国立環境研究所 (NIES) の GOSAT データ処理運用施設 (GOSAT Data Handling Facility: GOSAT DHF) では、これら観測データの準リアルタイム処理と高次プロダクトの作成・配布を実施している。

FTS 短波長赤外域 (FTS SWIR) 観測データのレベル 2 (L2) データについては、準リアルタイム処理時には利用できなかった参照データを用いて、確定手法による全観測期間データの統一再処理 (確定再処理) を予定している。本課題では、1 年分の参照データを用いて確定再処理を実施し、準リアルタイム処理での FTS SWIR L2 データとの差異評価を目的とする。

### 2. 研究計画

確定再処理では、FTS SWIR L2 データ処理 (準リアルタイム) での参照データの変更を計画している。

具体的には、(i) 昨年度 NIES スーパーコンピュータシステム (以下、NIES SC) で構築した同化型エアロゾル輸送モデル Assimilation SPRINTARS で 1 年分のエアロゾル参照データを作成、(ii) 改訂した気体濃度テーブルでの 1 年分の NIES05 の処理結果を用いて CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> の先験情報を改訂する。

その後、各参照データを入力とした GOSAT DHF の FTS SWIR L2 データ処理を実施し、現運用版 (準リアルタイム処理) での FTS SWIR L2 データとの比較を行い、参照データの変更による影響を評価する。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 について、同化に用いる観測データの時間間隔に起因した不安定性・不具合改修を行い、再度 1 年分の処理を実施した。図 1 に FTS SWIR L2 処理との関係を含めた Assimilation SPRINTARS の概要を示す。昨年度は 3 カ月毎に各 1 カ月分の FTS SWIR L2 データ処理結果について評価したが、今年度は連続した 12 カ月間について、準リアルタイム処理と確定再処理結果を比較・評価した。Assimilation SPRINTARS では、米国海軍研究所 NRL から提供される 6 時間ごとと全球 1 度格子点での MODIS エアロゾルデータ (MODIS NRL) を同化 (Assimilation) しており、森林火災によるエアロゾル拡散現象の反映が確認できた。例として 2009 年のアフリカ南部での大規模な森林火災を示す (図 2)。図 3(a) に 2009 年 6 月 1 日~9 月 30 日のアフリカ南部 (図 2 に四角で示す) における Assimilation SPRINTARS および SPRINTARS のエアロゾル光学的厚さの時系列を示す。8 月上旬までは両者に大きな差はないが、8 月中旬以降で Assimilation SPRINTARS での AOT が大きくなっており、エアロゾルが増加したことがわかる。

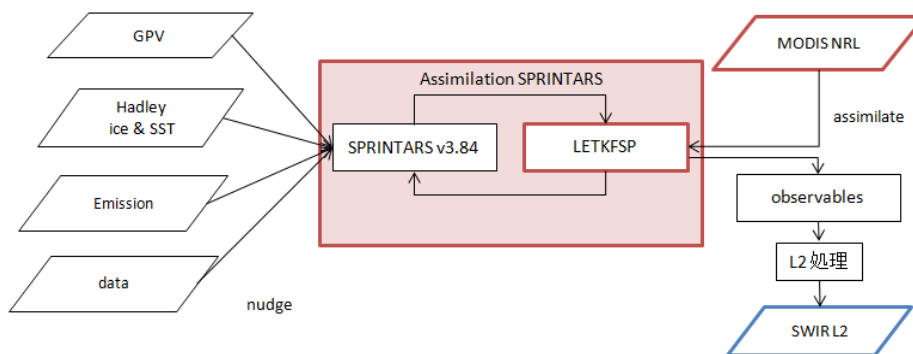


図 1. Assimilation SPRINTARS のシステムの概要図。SPRINTARS とアンサンブルカルマンフィルター (LETKF) を 1 日ごとに実行し解析結果 (observables) を出力する。SPRINTARS には気象データとエミッションインベントリをナッジ (nudge) し、SPRINTARS の出力に対し LETKF を用いてエアロゾル光学的厚さを同化 (assimilate) する。

### 3.2 大気輸送モデル NIES05 改訂

昨年度は CO<sub>2</sub> および CH<sub>4</sub> について NIES05 が観測と同様なトレンドを再現するように、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。昨年度の結果を用いて、SWIR L2 処理の先験情報（先験値および共分散行列）の作成の処理を今年度実施している。

### 3.3 FTS SWIR L2 データ確定再処理に向けて

GOSAT DHF において 3.1 節の出力結果を参照データとした FTS SWIR L2 データ処理を実施し、現運用版の FTS SWIR L2 データとの比較を行うことで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(b) に Assimilation SPRINTARS、SPRINTARS を入力とした SWIR L2 XCO<sub>2</sub> 濃度の時系列、図 3(c) に上記の SWIR L2 XCO<sub>2</sub> の差の時系列を示す。図 3(c) より、9 月の後半にかけて両者の SWIR L2 XCO<sub>2</sub> 濃度の差が 2ppm 程度まで上昇している。また、この期間の Assimilation SPRINTARS のエアロゾル光学的厚さも増加している（図 3(a)）。これは森林火災によるエアロゾルの増加を Assimilation SPRINTARS でとらえたことで、XCO<sub>2</sub> の濃度上昇を再現できた可能性がある。

## 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評価のため、FTS SWIR L2 データの計算過程での各種パラメータ出力を吟味し、XCO<sub>2</sub> の濃度増加の原因と妥当性について調査する予定である。

また、SWIR L2 処理の先験情報を変更した後 FTS SWIR L2 データ処理を実施し、現運用版の FTS SWIR L2 データとの比較により、先験情報の変更に伴う影響評価を行う予定である。

その後、確定再処理の対象となる 2009 年 6 月～2014 年 5 月の約 5 年間の Assimilation SPRINTARS 処理、NIES05 処理を行い、GOSAT DHF における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. 計算機資源の利用状況

### 5.1. 今年度計算機資源の利用状況 (2015 年 6 月 1 日～2015 年 9 月 30 日、SX-ACE)

実行ユーザ数: 6

CPU 時間 v\_deb: 3.836947222 hours, v\_32cpu: 322.5781944 hours, v\_96cpu: 0.00 hours, 計: 326.4151417 hours

### 5.2. 昨年度計算機資源の利用状況 (2014 年 4 月 1 日～2015 年 3 月 31 日、SX-9/A(ECO))

実行ユーザ数: 7

CPU 時間 v\_deb: 0.00 hours, v\_cpu: 787.26 hours, v\_8cpu: 1,441.31 hours, v\_16cpu: 0.00 hours, 計: 2,228.56 hours

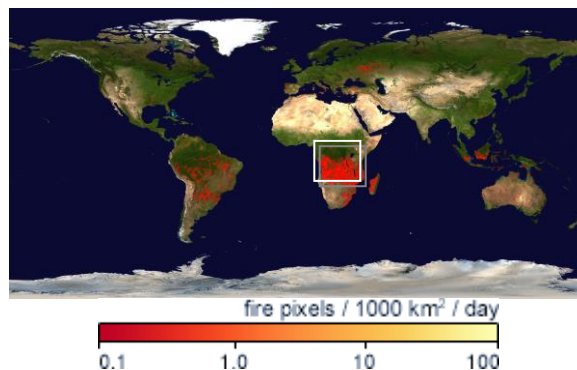


図 2. 2009 年 8 月 29 日～9 月 7 日の NASA Global Fire Maps (<http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/cgi-bin/imagery/firemaps.cgi>)。黄色ほど森林火災が激しい地域を示す。

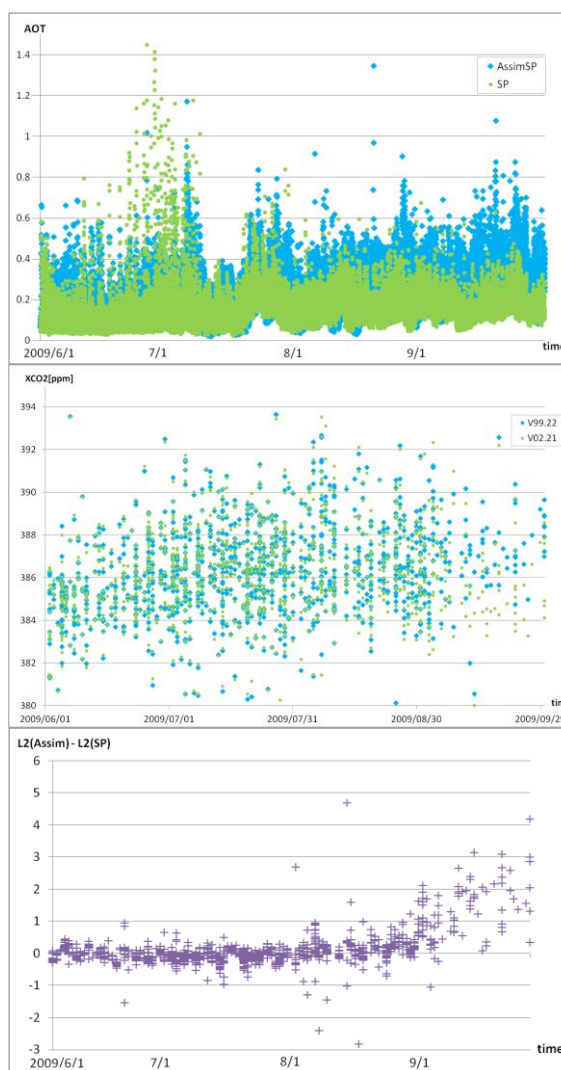


図 3. 2009 年 6 月 1 日～9 月 30 日の (a) Assimilation SPRINTARS と運用版 SPRINTARS の AOT の時系列 (上)、(b) Assimilation 版と運用版の SWIR L2 XCO<sub>2</sub> 濃度の時系列 (中)、(c) SWIR L2 XCO<sub>2</sub> の差 (Assimilation 版 - 運用版) の時系列 (下)。(a)(b) は水色が Assimilation 版、緑が運用版である。