

# リリースノート

GOSAT-2 TANSO-FTS-2 SWIR L2 カラム平均気体濃度プロダクト

プロダクトバージョン 02.00

2023年10月

国立環境研究所 GOSAT-2 プロジェクト

## 改訂履歴

版数	制定年月	改訂箇所	改訂内容、理由
00	2022年7月	—	—
01	2022年8月	p. 3	感度劣化補正式の版の誤記を修正 一般ユーザに公開する旨を記載
02	2023年10月	p. 3, p. 4	留意事項を追加
		p. 4	参考文献を追記

## 1 概要

本文書は、国立研究開発法人国立環境研究所（以下、NIES という。）が作成する、温室効果ガス観測技術衛星 2 号（以下、GOSAT-2 という。）のプロダクトを公開するにあたり、留意事項等をまとめたものである。

本文書が対象とするプロダクトおよびプロダクトバージョンを表 1-1 に示す。

表 1-1 対象プロダクトおよびバージョン

対象プロダクト	プロダクトバージョン
GOSAT-2 TANSO-FTS-2 SWIR L2 カラム平均 気体濃度プロダクト	02.00

## 2 前バージョンとの差異

前バージョン(01.07)と本バージョン(02.00)との差異について以下に示す。

### 2.1 アルゴリズムの変更

処理アルゴリズムの変更点を以下に示す。

- (1) 推定対象物理量としてゼロレベルオフセット(サブバンド別)、および装置関数伸縮係数(サブバンド別)を追加した。
- (2) 2.1(1)、および 2.2 の変更に伴い、経験的ノイズの係数を再評価した。
- (3) 2.1(1)、(2)、および 2.2 の変更に伴い、品質判定処理の条件を変更した。

### 2.2 入力データの変更

入力データの変更点を以下に示す。

- (1) 入力プロダクトである TANSO-FTS-2 L1B プロダクトのバージョンアップを実施した。  
詳細については TANSO-FTS-2 L1B プロダクトのリリースノート (GST-210007) を参照のこと。
- (2) プロダクトの導出処理で使用する太陽照度データとして TSIS-1 Hybrid Solar Reference Spectrum を用いた。
- (3) プロダクトの導出処理で使用する気体吸収断面積 LUT において、FTS-2 Band1 O<sub>2</sub> の波数グリッドが 1 点分(0.01cm<sup>-1</sup>)ずれていた不具合を修正した。
- (4) プロダクトの導出処理で使用する気体吸収断面積 LUT を計算する際に用いる分光パラメータのうち、FTS-2 Band3 CH<sub>4</sub> の分光パラメータとして SEOM Improved Atmospheric Spectroscopy Databases を用いた。

### 2.3 プロダクトフォーマットの変更

ファイルフォーマットの変更点を以下に示す。

- (1) 新たに以下のデータセットを追加した。
  - RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband01
  - RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband01\_apriori

- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband01\_uncert
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband02
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband02\_apriori
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband02\_uncert
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband03
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband03\_apriori
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband03\_uncert
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband04
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband04\_apriori
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband04\_uncert
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband05
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband05\_apriori
- RetrievalResult/zero\_level\_offset\_subband05\_uncert
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband01
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband01\_apriori
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband01\_uncert
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband02
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband02\_apriori
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband02\_uncert
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband03
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband03\_apriori
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband03\_uncert
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband04
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband04\_apriori
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband04\_uncert
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband05
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband05\_apriori
- RetrievalResult/ils\_stretch\_factor\_subband05\_uncert

### 3 主な留意事項

本バージョンの主な留意点を以下に示す。

- (1) 本プロダクトバージョンに対応する L1 プロダクトのバージョンを以下に示す。
  - TANSO-FTS-2 L1B プロダクト : 210. 210
 ただし、プロダクトの導出処理で用いているスペクトルは SoundingData/RawSpectrum 配下に格納されている感度校正前のスペクトルであり、TANSO-FTS-2 L1B V210. 210 の感度校正で使用されているものと同じ TANSO-FTS-2 装置特性情報を用いて導出処理を行っているため、V210. 210 の感度校正後のスペクトル(SoundingData/Radiance 配下)を用いた場合と等価な扱いとなる。
- (2) 本バージョンのプロダクトの導出処理で使用している TANSO-FTS-2 SWIR 観測輝度スペクトルの波数範囲は、12950~13200cm<sup>-1</sup> (Band 1)、6180~6380cm<sup>-1</sup> (Band 2)、5900~6150cm<sup>-1</sup> (Band 2)、4800~4900cm<sup>-1</sup> (Band 3)、4200~4300cm<sup>-1</sup> (Band 3)であり、それぞれサブバンド 1、2、3、4、5 に対応する。
- (3) 本バージョンのプロダクトの導出処理では下記の TANSO-FTS-2 装置特性情報を使用した。
  - 装置関数 (ILSF) 2020/05/25 版

- ・ 感度変換係数(Rad\_CNV) 2022/01/11 版
- ・ 感度劣化補正式(RAD\_Time\_Wave\_Deg) 2020/05/25 版
- ・ 走査鏡複素屈折率 (SCANNER\_REFRACTION) 2018/10/10 版

- (4) 以下のデータセットには無効値が格納される。
- ・ CloudInformation/FTS-2\_TIR
  - ・ RetrievalResult/wind\_speed
  - ・ RetrievalResult/wind\_speed\_apriori
  - ・ RetrievalResult/wind\_speed\_uncert
- (5) RetrievalResult 配下の xco2\_quality\_flag, xch4\_quality\_flag, xco\_quality\_flag, xh2o\_quality\_flag には、「Good」、「Fair」、「Poor」、「NG」の4段階の品質フラグが格納されるが、それぞれ「Good」のデータのみを選択して利用すること。
- (6) カラム平均気体濃度には以下の特徴を持つバイアス・ばらつきが見られ、原因は調査中である。必要に応じ (8) に示すバイアス補正を各人で適用されたい。
- ・ XCO<sub>2</sub>には明瞭な正のバイアスが見られ、ばらつきは0.5%程度である。
  - ・ XCH<sub>4</sub>には明瞭なバイアスは確認されず、ばらつきは0.5%程度である。
  - ・ XCOには明瞭な正のバイアスが見られる。
- (7) FTS-2 L2 事前処理において、TANSO-FTS-2 視野中心位置の地表面気圧の算出方法を、気圧鉛直分布をもとに視野内平均高度に外挿するように変更した。この値はプロダクトの導出処理において地表面気圧の先験値として使用される。
- (8) TCCON データ (バージョン GGG2014) を真値とみなして評価した、重回帰分析に基づく経験的なバイアス補正式と補正係数は以下のとおりである (Yoshida et al. 2023)。補正係数  $A_i$ ,  $B_i$ ,  $C_i$  ( $i = 0\sim 3$ ) を表 3-1 に、各記号とデータセットとの対応を表 3-2 に示す。なお、カラム平均気体濃度の単位は全て [ppm] である。

02

$$XCO_2^{Bias-Corrected} = XCO_2 + A_0 + A_1 \cdot \Delta P_S + A_2 \cdot AOT + A_3 \cdot fILS_{SB2} \quad (3-1)$$

$$XCH_4^{Bias-Corrected} = XCH_4 + B_0 + B_1 \cdot \Delta P_S + B_2 \cdot AOT + B_3 \cdot fILS_{SB5} \quad (3-2)$$

$$XCO^{Bias-Corrected} = XCO + C_0 + C_1 \cdot \Delta P_S + C_2 \cdot AOT + C_3 \cdot fILS_{SB5} \quad (3-3)$$

$$\Delta P_S = P_S - P_S^{a\ priori} \quad (3-4)$$

$$AOT = \sum_{i=1}^{15} AOT_i^{type1} + \sum_{i=1}^{15} AOT_i^{type2} \quad (3-5)$$

02

表 3-1 バイアス補正に用いる補正係数

$A_0$	-8.98630E-1	$B_0$	5.29805E-1	$C_0$	-1.24502E+0
$A_1$	2.36607E-1	$B_1$	1.13007E-3	$C_1$	-4.57477E-6
$A_2$	-1.64121E+2	$B_2$	-3.20115E-1	$C_2$	-3.54139E-1
$A_3$	-1.53897E+0	$B_3$	-5.25923E-1	$C_3$	1.23322E+0

表 3-2 バイアス補正に用いるデータセット

記号	データセット
$XCO_2$	RetrievalResult/xco2
$XCH_4$	RetrievalResult/xch4
$XCO$	RetrievalResult/xco
$P_s$	RetrievalResult/surface_pressure
$P_s^{apriori}$	RetrievalResult/surface_pressure_apriori
$AOT^{type1}$	RetrievalResult/aerosol_profile_type1
$AOT^{type2}$	RetrievalResult/aerosol_profile_type2
$fILS_{SB2}$	RetrievalResult/ils_stretch_factor_subband02
$fILS_{SB5}$	RetrievalResult/ils_stretch_factor_subband05

02

#### 4 バージョンアップ履歴

本文書が対象とするプロダクトのバージョンアップ履歴を表 4-1 に示す。

表 4-1 バージョンアップ履歴

プロダクトバージョン	リリース年月	備考
01.01	2019年11月	RA ユーザに公開
01.04	2020年10月	アルゴリズムの変更 入力データの変更 主な留意事項の変更 RA ユーザに公開
	2020年11月	一般ユーザに公開
01.07	2021年10月	入力データの変更 主な留意事項の変更 RA ユーザに公開
	2021年12月	一般ユーザに公開
02.00	2022年7月	アルゴリズムの変更 入力データの変更 プロダクトフォーマットの変更 主な留意事項の変更 RA ユーザに公開
	2022年8月	一般ユーザに公開
	2023年10月	留意事項の追加

02

#### 参考文献)

Yoshida, Y., Y. Someya, H. Ohyama, I. Morino, T. Matsunaga, N.M. Deutscher, D.W.T. Griffith, F. Hase, L.T. Iraci, R. Kivi, J. Notholt, D.F. Pollard, Y. Té, V.A. Velazco, and D. Wunch (2023): Quality Evaluation of the Column-Averaged Dry Air Mole Fractions of Carbon Dioxide and Methane Observed by GOSAT and GOSAT-2. SOLA, 19, 173-184, doi:10.2151/sola.2023-023.

02