国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER

ISSUE # 10
2010 年 10 月号

国立環境研究所 地球環境研究センターは
20 周年を迎えます。

独立行政法人　国立環境研究所 (国環研)
GOSAT プロジェクトオフィスがお届けする、
温室効果ガス観測技術衛星（GOSAT、「いぶき」）プロジェクトのニュースレターです。
http://www.gosat.nies.go.jp/

CONTENTS

IBUKI PEOPLE
「いぶき」に関わるひと達　―中島正勝　01
NEWS
海江田万里大臣GOSATプロジェクトオフィスご来訪　02
TANSO-FTS の観測運用の変更　03
SPIE 参加・GOSAT ワークショップ開催報告　03
G 空間 Expo 参加報告　04
IMAGES OF THE MONTH
輝く平原 - ウユニ塩原 ボリビア　04
DATA PRODUCTS UPDATE　05
CALENDAR　05
PUBLISHED PAPERS　05

GOSAT PEOPLE
「いぶき」に関わるひと達
運用・マネージメント分野

文：中島 正勝
（なかじま まさかつ）
写真：田中ゆき
宇宙航空研究開発機構（JAXA）
衛星利用推進センター
GOSAT ミッションマネージャ

GOSAT プロジェクトにおける役割

GOSAT プロジェクトは宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、国立環境研究所 (国環研)、環境省 (MOE) の 3 者で構成されており、私は JAXA を代表する『ミッションマネージャ』を務めています。

JAXA では衛星の開発を行ってきたプロジェクトチームが、衛星毎に多少の違いはありますが打上げ後 1 年程度の間、衛星の機能性能確認や状態のモニタを行い安定した運用を行えることを確認した後、その業務をミッションマネージャを中心としたチームに引き継ぎます。GOSAT（「いぶき」）でも打上げ後 1 年 2 カ月でプロジェクトチームに変えてミッションマネージャを設置し、そのミッションマネージャに就任致しました。二酸化炭素やメタンの濃度を得るためには、まず観測する場所やセンサの観測条件（増幅率など）などのユーザ要求を取りまとめ、異なる要求が重なっていた場合に調整を行った後、観測計画を作成し衛星にこれらの観測条件データを送信します。衛星はその条件に従って観測を行い、衛星が地球を 2 周回するごとに 1 回、観測データをノルウェーの Svalbard（スヴァールバル）にある地上局にダウンリンク（他に埼玉県にある鳩山地球観測センターで 1 日に 2 回）します。この時点ではデータは単に数値の羅列で筑波宇宙センターに送られた後、レベル 0（観測データの取り出し）、レベル 1A（観測データをインタフェログラム[1] の形へ）、レベル 1B（インタフェログラムからスペクトルへ）処理が施され、国環研に送られます。そして国環研にて濃度等の算出が行われます。これら一連の流れを図 1 に示します。スペクトルデータや濃

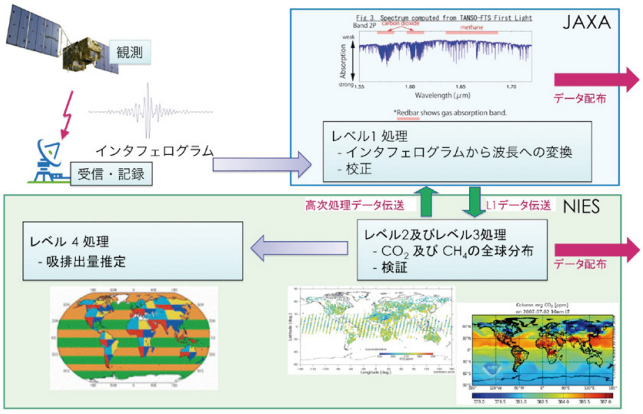


図1. 「いぶき」の観測から温室効果ガス濃度算出までのデータの流れ

1　フーリエ干渉計を利用して、装置に入射する光を 2 つに分離し、一方の光路の長さを徐々に変化させて、再び 2 つの光を結合させて干渉させることによって得られる光の強度パターンのことです。

お知らせ　締切延長 2010 年 11 月 8 日　温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT) 第 3 回 研究公募
第 3 回研究公募の詳しい情報は、国立環境研究所 GOSAT プロジェクトウェブサイトの「研究公募」をご覧下さい。http://www.gosat.nies.go.jp/jp/proposal/proposal.htm

度データは誰でも国環研 GOSAT プロジェクトのウェブサイト（http://www.gosat.nies.go.jp/）から取得できますが、個々のユーザ以外にデータの校正（入射光量とセンサ出力の対応づけなどセンサの特性を評価する作業）・検証（衛星データから算出された二酸化炭素濃度などの物理量の誤差を評価し、処理に反映する作業）のため、あるいは海外ユーザがデータを利用しやすくするため、スペクトルの全データと濃度データを National Aeronautics and Space Aministration (米国航空宇宙局、NASA) の Jet Propulsion Laboratory（ジェット推進研究所、JPL）、European Space Agency（欧州宇宙機関、ESA）に JAXA から伝送しています。また、「いぶき」のデータを様々な方々に使って頂くために、データの利用推進活動、いわば営業も行います。ミッションマネージャはその名前のとおり、JAXA の担当するこれらの一連のミッションの遂行に責任を持つ立場にあります。

GOSAT プロジェクトに関わるまでの経緯など

子供の時から宇宙に興味は持っていました。子供向けの図鑑で太陽系の絵や月の写真などを眺めていたり、望遠鏡を持っていた友人宅へ行っては星や月食を見たりしていました。また小学生の頃はアポロによる月面着陸花盛りでしたが、将来の職業（夢）としては宇宙は全く視野には入っておらず、希望はパイロット。しかし中学に入って視力が落ちパイロットを諦めた後、興味は素粒子や核融合の方に向いていき、当時は夢のエネルギーと言われた核融合研究を目指して大学へ進学。しかしまたもや興味は宇宙（天文）に戻っていき 4 年生のときは赤外線天文を勉強しました。しかし今度は興味は天文からロケットに移り、JAXA（当時は宇宙開発事業団 (NASDA)）に入社するに至りました。しかし、入社 2 年半後に地球観測センサを研究開発する部署に異動となり、そこからどっぷり地球観測にはまり込んでいくことになりました。最初に手掛けたのは ADEOS[2] に搭載された AVNIR[3] という可視近赤外域の撮像センサの設計検討というもので、「手掛けた」というよりこの AVNIR の設計検討を通じて光学センサの勉強をすることが出来た、恩人のようなセンサです。AVNIR が ADEOS プロジェクトへ移った後、同じく ADEOS に搭載された OCTS[4] の後継センサ GLI[5] やライダー、フーリエ干渉計を始め、種々の光学センサの研究、検討を行い、ADEOS-II（「みどり 2」）プロジェクトの発足とともに GLI を持って異動、GLI のフライト品を衛星システムに引き渡すまで担当しました。その後幾つかの地球観測衛星のプロジェクトで光学センサを担当した後、GOSAT プロジェクトに異動しました。以前、新人が入社した折に配属先を聞いたとき、GOSAT プロジェクトと聞いて、「観測方式は非常に面白く、やりがいのあるプロジェクトに配属になって良かったね」といったような事を言った覚えがあります。まさが自分が数年先に同じプロジェクトに行く、などとは想像もしていませんでした. . .　しかし実際に担当してみると、フーリエ干渉計は「技」のセンサであり、新人に言った自分の言葉は嘘ではないことを実感しています。そして今、「いぶき」は日々データを取り続けており、多くの方々、あるいは機関にデータを使って頂けるよう、努力していくつもりです。

2　Advanced Earth Observing Satellite（地球観測プラットフォーム技術衛星、ADEOS、「みどり」）：地球温暖化、オゾン層破壊、熱帯雨林減少、異常気象等の環境変化に対応した全球規模の観測を行うことなどを目的とした日本の衛星で、1996 年 8 月に打上げられ、1997 年 6 月に運用を停止しました。

3　Advanced Visible and Near Infrared Radiometer (高性能可視近赤外放射計、AVNIR）：「みどり」に搭載された、陸域や沿岸域から反射される太陽光を観測する高分解能の光学センサです。当時主要な環境問題として注目されていた熱帯林破壊、砂漠化、水質汚染等の現象の把握・監視、さらに土地利用、資源探査等の開発分野への利用が主な目的です。

4　Ocean Color and Temperature Scanner（海色海温走査放射計、OCTS）：海の色や温度を測定する光学センサです。海洋の基礎生産量や CO_2 循環の把握、漁海況情報の把握、環境モニター分野での利用が主な目的です。

5　Global Imager（グローバル・イメージャー、GLI）：陸域、海域を含めた地球表面及び雲からの太陽反射光あるいは赤外放射光をグローバルかつ高頻度で観測する光学センサです。炭素循環の把握、気候変動の指標である雲、雪氷、海面温度のモニタリング、海洋基礎生産力の把握などに貢献しています。

NEWS

海江田万里 内閣府特命担当大臣
GOSAT プロジェクトオフィスご来訪

―田中ゆき　国環研 GOSAT プロジェクトオフィス 高度技能専門員

2010 年 10 月 10 日、海江田万里内閣府特命担当大臣（経済財政政策・科学技術政策担当）が国立環境研究所 GOSAT プロジェクトオフィスにご来訪されました。プロジェクトオフィスでは、国環研安岡善文研究担当理事、横田達也 GOSAT プロジェクトリーダー、松永恒雄地球環境データベース推進室長から約 20 分にわたりプロジェクトの現状をご紹介しました。海江田大臣からは GOSAT プロジェクトについて、「世界から信頼されるデータを日本から発信してください。(日本の温室効果ガス排出量)25 パーセント削減の為に役に立つインフラストラクチャーになるのではないでしょうか。是非頑張ってください。」とのお言葉をいただきました。

海江田万里
内閣府特命担当大臣。
2010 年 10 月 10 日、
国環研 GOSAT プロジェクトオフィスにて。
写真：田中ゆき

NEWS

TANSO-FTS の観測運用の変更

―菊地 信行　国環研 GOSAT プロジェクトオフィス　高度技能専門員

2010 年 8 月 1 日から「いぶき」搭載の TANSO-FTS の定常観測に変更があり、従来 5 点観測（図 1 左）であったものが 3 点観測（図 1 右）に変わりました。TANSO-FTS は 2 軸ポインティング機構を持っており、衛星の進行方向（アロングトラック方向）は± 20 度、進行方向に直角（クロストラック方向）に± 35 度、FTS の視野を動かすことができます。5 点観測で、一部にみられたポインティング機構の不調が 3 点観測ではほとんど発生しないため、当面 3 点観測で運用することにしました。

5 点観測と 3 点観測の違いをまとめると表 1 のようになります。3 点観測に変わってからは前後左右の隣の観測地点との間隔が開いたことにより、全球での観測地点は 1/3 に減っています。そのかわり 1 地点の観測は 3 回行われるため、観測データの数は変わりません。レベル 2 プロダクトでは 1 地点でそれぞれ 3 つの観測について処理が行われ、多い場合は 3 つプロダクトが作成されます。

観測点数に関する資料は次のものがあります。

(1) GOSAT TANSO-FTS による観測運用の変更のお知らせ
http://data.gosat.nies.go.jp/GosatUserInterfaceGateway/guig/doc/20101014ja.pdf

(2) GOSAT レベル 1 プロダクトフォーマット説明書
(GUIG のユーザ ID をお持ちでない方はゲストユーザログインでご覧になれます。)
http://data.gosat.nies.go.jp/GosatWebDds/productorder/distribution/user/NEB-090024C_GOSAT_Level_1_Product_Format_jpn.pdf

(3) 温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT) 搭載 GOSAT センサ (TANSO) 研究公募添付資料 C　GOSAT 運用方針及び TANSO 基本観測計画
http://www.gosat.nies.go.jp/jp/proposal/download/GOSAT_RA_3rd_C_jp.pdf

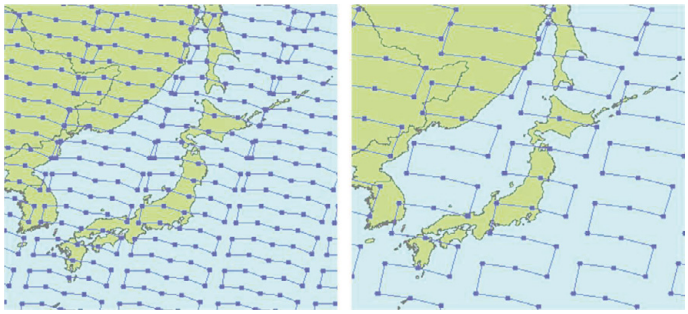


図 1. 日本付近のクロストラック走査パターンの違い。左が 5 点観測、右が 3 点観測。ただし、日本付近では特定点観測が頻繁に行われるので、必ずしも図のパターンにはならない。

表 1.　クロストラック走査パターン

クロストラック方向観測点数	1 回の観測時間	同一地点の観測回数	横間隔	縦間隔
3 点	4.0 秒	3 回	262.9km	283.1km
5 点	4.0 秒	1 回	157.8km	152.2km

NEWS

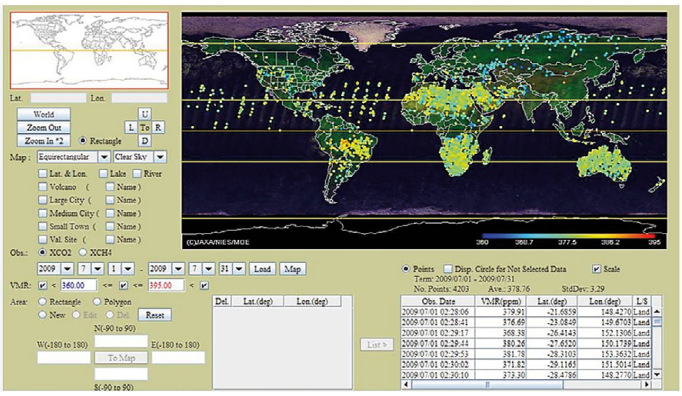
SPIE EUROPE REMOTE SENSING 2010 にて GOSAT ワークショップを開催

―渡辺 宏　国環研 GOSAT プロジェクトオフィスマネージャ

2010 年 9 月 20 日から 24 日まで、フランス・トゥールーズで SPIE Europe Remote Sensing 2010 が開催されました。Sensors, Systems, and Next-Generation Satellites(『センサー、システム、そして次世代衛星』) の会議では、米・欧の衛星観測計画と並んで Japanese Missions のセッション（東海大学下田陽久教授がチェアマン）が設けられました。その中で、GOSAT 関連の発表が 3 件あり、渡辺は GOSAT 高次レベルプロダクトの現状について報告を行いました。また、第 3 日には国環研 GOSAT プロジェクトの Andrey Bril（アンドレイ・ブリル）NIES ポスドクフェローが PPDF (Photon Pathlength Distribution Function、光路長分布関数) に基づくリトリーバル手法（と結果）の報告を行いました。

報告の他に、GOSAT レベル 1、2 データが一般ユーザに公開され、レベル 3 データも RA ユーザに公開されている現状を踏まえ、GOSAT データの利用者を増やす目的で、GOSAT ワークショップを第 2 日に開催しました。GOSAT RA 委員会委員長でもある下田教授、JAXA/EORC の協力を得て、GOSAT センサー、データの現状、第 3 回の研究公募についての説明を行いました。また、GOSAT データを配布しているウェブサイト GOSAT User Interface Gateway (GUIG) http://data.gosat.nies.go.jp のユーザ登録の仕方、データ検索と注文、注文したデータの読み込み方、等の基本的な操作について説明しました。参加者は 10 名程度でしたが、詳細な議論を行うことができました。

SPIE Europe Remote Sensing 2010 にて GOSAT ワークショップの様子



図は GUIG の全球分布表示画面の例です。FTS L2 SWIR CO_2 の結果を全球マップに示したもので、バックには CAI L3 の雲なし画像を示しています。

NEWS

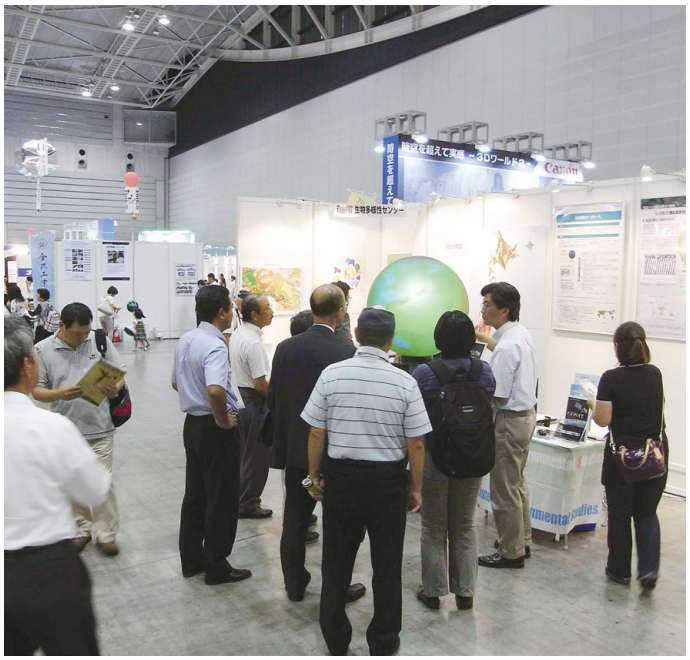
G 空間 EXPO "いつ・どこ情報" で暮らしが変わる、未来を作る"

展示会ブースで「いぶき」の成果を紹介しました。

—加藤 創史　国環研 地球環境研究センター (CGER) 地球環境データベース推進室　NIES ポスドクフェロー

2010 年 9 月 19 日から 21 日にかけて、パシフィコ横浜で開催された G 空間 EXPO の展示会で「いぶき」の成果について出展してきました。G 空間 EXPO は今年初めて開催された一般向けのイベントで、地図の流通、ナビゲーションなど新産業に関する講演会やシンポジウム、新商品・新サービスの展示会や産学官の情報交換会等が行われました。三日間の開催期間中、展示会には延べ 36,819 人が来場したということです。

「いぶき」の成果については、国立環境研究所と環境省生物多様性センターの共同展示ブースの一角を使い、地球環境データベース推進室が展示と説明を担当しました。展示内容に関しては、パネルによる「いぶき」の観測原理などの解説と、球面ディスプレイを使った観測データやシミュレーション結果の紹介を行いました。球面ディスプレイの装置自体が人目を引くこともあり、ご来場の方々の中でも特に、親子連れや学生の方が多く訪れてくれました。人工衛星を使って地球大気中の炭素量を観測しているという説明を聞いて、多くの方々が興味を持っていただけたようですので、展示方法のインパクトに負けない研究成果を紹介できたといえるのではないでしょうか。また、主に地理情報システム関連の展示会でしたので、環境分野以外の研究や仕事に携わる方々にも、「いぶき」について紹介する良い機会であったと思います。



G 空間 Expo 展示会での国立環境研究所 / 環境省生物多様性センター共同ブースの様子。「いぶき」の成果を紹介しています。写真 : ゼン ジイェ NIES フェロー (NIES CGER 地球環境データベース推進室)

IMAGES OF THE MONTH

今月の画像

— 菊地信行　国環研 GOSAT プロジェクトオフィス 高度技能専門員

輝く平原

ウユニ塩原　ボリビア

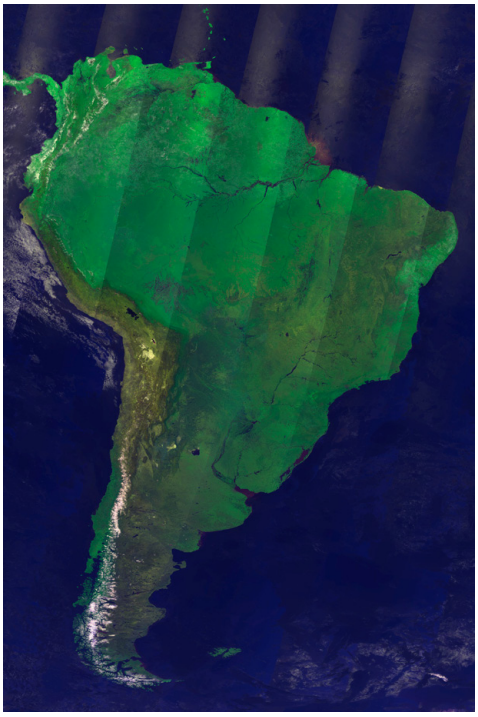


図 1　南アメリカ大陸の 2010 年 8 月一ヶ月の最小反射率。赤にバンド 2、緑にバンド 3、青にバンド 1を割り当てて作成した疑似カラー画像。

図 1 は「いぶき」搭載の CAI データを 2010 年 8 月の一ヶ月分集めて作成した南アメリカ大陸の反射率最小値の画像です。反射率の最小値データを集めることで雲を取り除くことができ、広範囲の地表面の様子を見ることができます。雲は赤道付近に少し残っている程度で、アマゾン川の様子がよく見え、雪を頂いた山々がアンデス山脈に連なっているのが目立ちます。ボリビア高原には雲や雪とは異なる白く目立つ場所があり、これは湖が干上がってできたウユニ塩原です。図 2 は 2010 年 8 月 7 日のウユニ塩原付近を拡大したものです。北の大きな湖はチチカカ湖、真ん中のウユニ塩原があり、他にも大小の湖が見えます。干上がりかけた湖はワインの様な赤色が付いて見えます。これは図を作るときに赤色にバンド 2(670 nm) を割り当てており、バンド 2 の光にくらべてバンド 1(380 nm) とバンド 3(870 nm) の光は水によく吸収されるため、湖底の白い塩に反射した光はバンド 2 が強調されて赤く見えます。

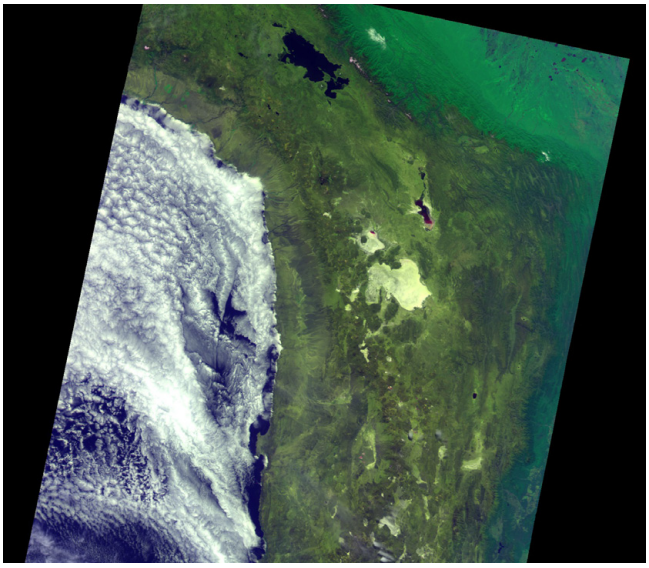
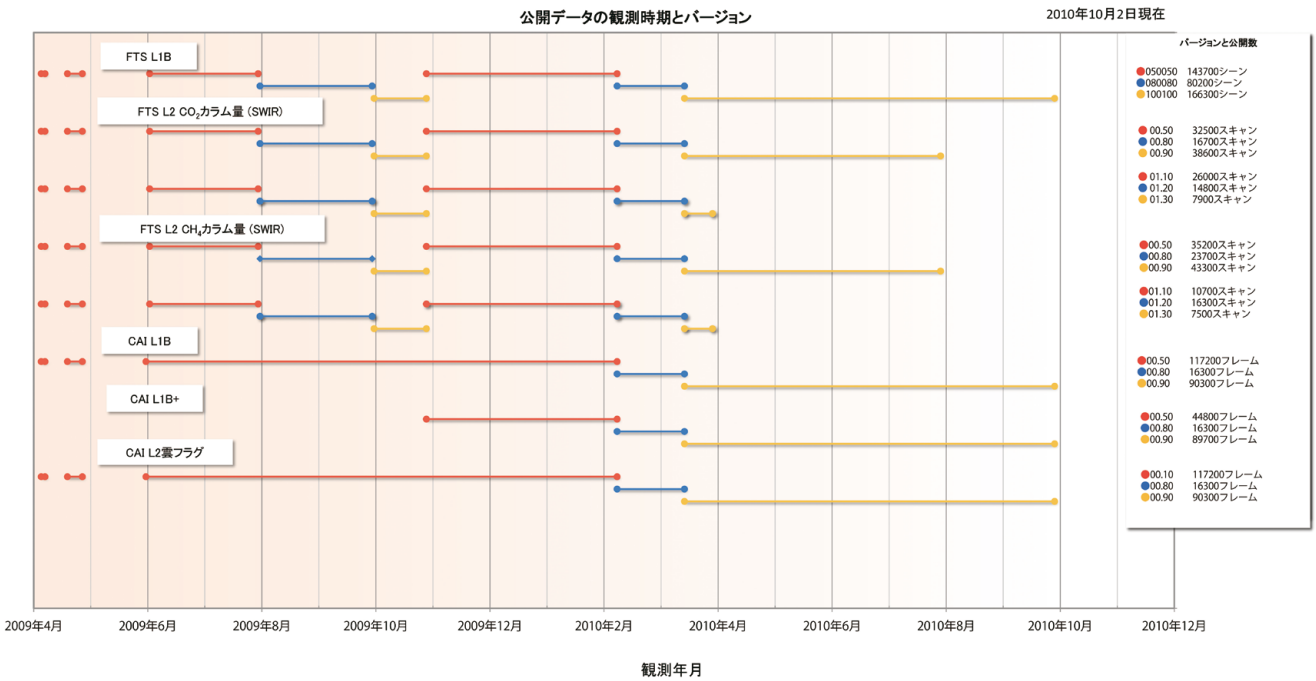


図 2　ウユニ塩原付近の拡大図。2010 年 8 月 7 日の画像。疑似カラーの色づけは図1と同じ。

DATA PRODUCTS UPDATE

プロジェクトオフィスからのデータ処理状況アップデート

- 河添 史絵　国環研 GOSAT プロジェクトオフィス　高度技能専門員



2010 年 9 月から 10 月にかけてのデータ処理状況をお知らせします。FTS L1B については V100100 で、CAI L1B、L1B+、L2 雲フラグは現バージョン V00.90 で、FTS L2 CO_2, CH_4 カラム量 (SWIR) については現バージョン V01.XX で引き続き、処理、公開しています。FTS L2 CO_2, CH_4 カラム量 (SWIR) の V01.10, V01.20, V01.30 の 2009 年 6 月、8 月、9 月、11 月、12 月、2010 年 2 月、3 月分を 2010 年 9 月 30 日に公開しました。公開に伴い、FTS SWIR L2 プロダクト月別留意事項やギャラリーも更新しましたので、合わせてご覧下さい。

2010 年 10 月 12 日時点での一般ユーザの登録数は 904 名となっています。

PUBLISHED PAPERS 論文発表情報

分野：検証
掲載誌：Atmospheric Measurement Techniques (Volume 3, Number 5, October 2010, pages 1351-1362)
題名：Calibration of the Total Carbon Column Observing Network using aircraft profile data
（和訳：航空機プロファイルデータを用いた全量炭素カラム観測ネットワークの校正）
著者：D. Wunch, G. C. Toon, P. O. Wennberg, S. C. Wofsy, B. B. Stephens, M. L. Fischer, O. Uchino, J. B. Abshire, P. Bernath, S. C. Biraud, J.-F. L. Blavier, C. Boone, K. P. Bowman, E. V. Browell, T. Campos, B. J. Connor, B. C. Daube, N. M. Deutscher, M. Diao, J. W. Elkins, C. Gerbig, E. Gottlieb, D. W. T. Griffith, D. F. Hurst, R. Jiménez, G. Keppel-Aleks, E. A. Kort, R. Macatangay, T. Machida, H. Matsueda, F. Moore, I. Morino, S. Park, J. Robinson, C. M. Roehl, Y. Sawa, V. Sherlock, C. Sweeney, T. Tanaka, and M. A. Zondlo

分野：炭素収支推定、大気輸送モデル
掲載誌：Tellus B (Volume 62, Issue 5, November 2010, pages 821-840)
題名：Simulation and assimilation of global ocean pCO_2 and air-sea CO_2 fluxes using ship observations of surface ocean pCO_2 in a simplified biogeochemical offline model.
（和訳：簡素化された生物化学オフラインモデルによる海面二酸化炭素分圧の船舶観測値を用いた全球海洋二酸化炭素分圧と大気 - 海洋間二酸化炭素収支のシミュレーションとデータ同化）
著者：V. Valsala and S. Maksyutov

CALENDAR 今後の予定

2010/11/17-19
静岡県・静岡市
静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」にて行われる、第 54 回宇宙科学技術連合講演会に参加。

2010/11/17-19
東京都・八王子市
首都大学東京南大沢キャンパスにて行われる、第 16 回大気科学討論会に参加。

締切延長
2010 年 11 月 8 日
温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)
第 3 回 研究公募
応募受付中

国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER ISSUE #10 OCT. 2010
2010 年 10 月号 発行日：2010 年 10 月 27 日
2011 年 02 月 08 日 改訂版

国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER

編集発行：GOSAT プロジェクトオフィス

email: gosat_newsletter@nies.go.jp
website: http://www.gosat.nies.go.jp/jp/newsletter/top.htm
住所：〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2
独立行政法人 国立環境研究所
地球環境研究センター
GOSAT プロジェクトオフィス

本ニュースレターは
http://www.gosat.nies.go.jp/jp/newsletter/top.htm
からダウンロードできます。

発行案内メーリングリストへ登録を希望される方は、
お名前、メールアドレス、ご希望の言語（日・英）を明記の上、
gosat_newsletter@nies.go.jp までご連絡下さい。

発行者の許可なく本ニュースレターの内容等を転載する事を禁じます。