



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/>

ISSUE # 19 2011年7月号

CONTENTS

NEWS

レベル3 CAI 全球反射率 (雲なし) プロダクト公開のお知らせ	01
毎年恒例となった日米共同代替校正キャンペーンを実施	02
国立環境研究所公開シンポジウム 2011 参加報告	03

DATA PRODUCT 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	04
----------------------------	----

NEWS

GOSAT プロジェクトの節電対策とプロダクト提供への影響について	04
-----------------------------------	----

IMAGE OF THE MONTH

台風6号—日本	05
---------	----

PUBLISHED BOOKS 新刊図書のお知らせ	05
---------------------------	----

ANNOUNCEMENTS お知らせ	05
--------------------	----

CALENDAR 今後の予定	05
----------------	----

NEWS レベル3 CAI 全球反射率 (雲なし) プロダクト公開のお知らせ

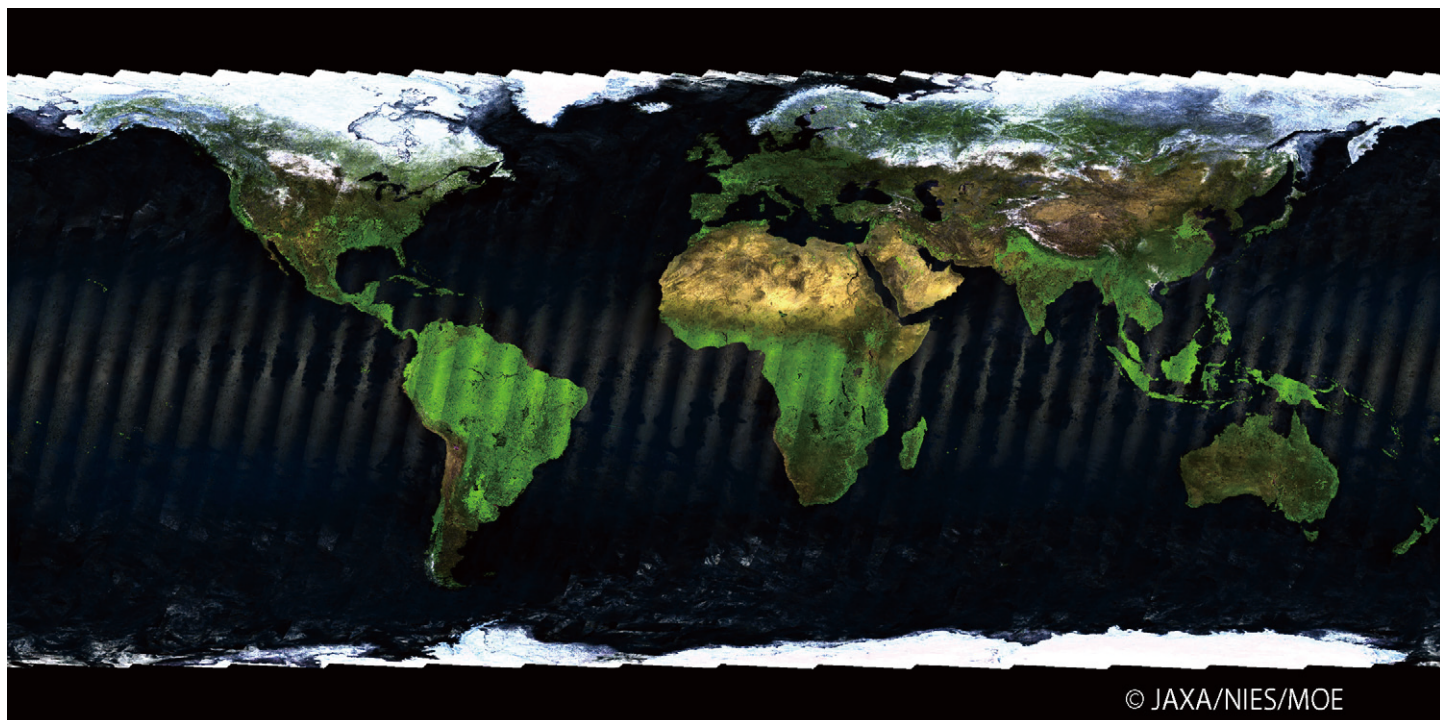
国環研 GOSAT プロジェクトオフィス 高度技能専門員 菊地信行

🌞🌞🌞 2011年6月23日にレベル3 CAI 全球反射率 (雲なし) プロダクトの提供を開始しました。レベル3 CAI 全球反射率は30日分の雲・エアロソルセンサ (CAI) の輝度データを蓄積して、各地点で反射率の一番小さいものを選んで合成したもので、多くの領域で雲が取り除かれた地表面の様子を見ることができます。「いぶき」は3日で全球を観測するのでレベル3 CAI 全球反射率は、3日 (1回帰) ずつ観測初日をずらしてプロダクトを作成します。

図は2011年3月7日から4月5日のCAI輝度データから作られたレベル3 CAI 全球反射率です。普段は雲に覆われている熱帯地方も地表面の様子を見ることができます。北半球の高緯度地方やヒマラヤ山脈にはまだ雪が残っています。南半球の高緯度地方では南極大陸が見えています。太陽高度が20度よりも低いところは除外しているので、北半球、南半球の高緯度は途中でデータが切れたようになっています。海上にはやや傾いた南北の帯状に広がった明るいところが赤道付近に並ん

でいます。これは太陽の光が海面で鏡面反射したところで、サングリントと呼ばれており、「いぶき」の南北に周回する少し傾いた軌道に沿って現れます。

レベル3 CAI 全球反射率は、陸域と海域 (河川や湖沼も含む) に分けて反射率データが格納されています。海岸線付近は陸域・海域の両方にデータ画素があるので、その場所における値は合計値を2で割る操作をしています。



© JAXA/NIES/MOE



写真1. 砂漠で活躍するベビーカーと JAXA 川上修司さん（右）・NIES 井上誠さん（左）（40℃を超える灼熱の砂漠と背景の雪渓が対照的）

NEWS 毎年恒例のイベントとなった日米共同代替校正キャンペーン 今年も米国ネバダ州レイルロードバレーで実施

宇宙航空研究開発機構 衛星利用推進センター主任開発員 久世暁彦

🍀🍀🍀 2011年6月18日より26日まで米国 ACOS チーム^{*1}と共同で米国ネバダ州レイルロードバレー (RRV) において第3回代替校正キャンペーンを行いました。

目的は (1) GOSAT に搭載した温室効果ガス観測センサ (TANSO-FTS) と雲・エアロゾルセンサ (CAI) の長期軌道上での感度の変化を評価し、(2) 放射伝達計算に必要な物理量を徹底的に測定し精度を高めるというものです。差分分光観測を行う大気成分観測は、原理的には感度劣化をしても観測できますが、GOSAT のように 1% の精度を議論するミッションでは、エアロゾルの影響の評価のため絶対感度精度も重要です。解析結果は論文に譲り、ここでは RRV の魅力を披露します。

継続は力なり、くらいの気持ちで始めましたが、毎年進歩があります。1年目の課題は、「10 km という大きな視野をもつ TANSO-FTS の代替校正がそもそもできるのか」というものでした。これは、より高い空間分解能

をもつ TANSO-CAI や MODIS^{*2} で輝度や双方向反射率分布関数 (Bidirectional reflectance distribution function, BRDF) の空間分布を補正することで解決しました。しかし、TANSO-FTS のポインティングがずれてしまうという問題や、砂漠で PC と重い分光計を背負いながら 2 時間歩くのは中年にはこたえるという問題が残りました。そこで 2 年目には、数か月

^{*2} MODIS: Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS, モーデイス) : とは、中分解能撮像分光放射計のこと。アメリカ航空宇宙局 (NASA) によって開発された可視・赤外域の 36 バンドの観測波長帯を持つ光学センサーです。NASA Earth-Observing-System (地球観測システム、EOS) 計画の TERRA 衛星と Aqua 衛星にそれぞれ搭載されています。

前から CAM 画像^{*3} とにらめっこしてオフセット誤差を推定し、ポインティング角の計画値を調整しました。また、米国 NASA のジェット推進研究所 (JPL) が双子用の頑丈なベビーカーを砂漠仕様に改造した結果、測定者の負担が軽減し、地表面反射率測定精度も向上しました。3 年目になるとだんだん欲がでて、熱赤外 (TIR) の校正 (夜間を含む)、航空機による分光放射輝度、CO₂・CH₄ のその場での (In-situ) 観測が加わりました。特に米国側の体制は毎年強化され、今年は JPL・NASA Ames Research Center (NASA エイムズ研究所)・コ

^{*3} CAM とは、「いぶき」に搭載された、衛星の状態やセンサーの視野などが確認できるモニタカメラです。



写真2. 26人に増えたチーム（後列中央白いTシャツを着ているのが、RRVの牢名主、マーク・ヘルムリンガー（ノースロップ・グラマン社航空宇宙部門）さん。前列中央の白い長袖シャツを着ているのが筆者。）

^{*1} Atmospheric CO₂ Observations from Space (ACOS) は米国航空宇宙局 (NASA) ジェット推進研究所、カリフォルニア工科大学、コロラド州立大学の研究者を含む OCO サイエンスチーム関係者を中心に組織されたグループです。ACOS チームは GOSAT プロジェクトと緊密に連携し、「いぶき」及び OCO-2 のための CO₂ 算出アルゴリズム開発を「いぶき」データを利用して進めています。

ロラド州立大・ウイスコンシン大学の各グループが参加し、3つのセンサーを搭載する高高度飛行の ER-2・空間分布を測定する無人飛行機 SIERRA^{*4}・螺旋飛行をする旧戦闘機 Alpha Jet の3機が飛来し、航空ショーも楽しめました。測定項目も充実し、地表面反射率・BRDF (TANSO-FTS SWIR、CAI 校正)、地表面温度・放射率 (TANSO-FTS TIR 校正)、エアロソルの光学的厚さ、CO₂・CH₄の地上・鉛直・面内分布、ラジオゾンデによる水蒸気・気温・気圧高度分布データが揃い、放射伝達マニアには垂涎的ではないでしょうか。

20歳の学生からベテランまで50近い歳の差があるメンバーが、一同に集まって砂漠で過ごすのも楽しみです。食事当番は交代で、GOSAT チームはレトルトカレー・ちらし寿司の素・冷凍こんにやくゼリーからあまり成長していないのが反省点で、次回からは、限られた時間・火力でもあつと驚く和のテストを披露したいと思います。長く寝食を共にすると、社交的な話は少なくなり、愚痴を聞きあう仲間となり、翌日からのデータ処理の議論が活発にできるようになるのも RRV の魔力です。JPL が用意してくれたキャンピングカーには、トイレ・シャワー・冷蔵庫が完備されているのですが、もっとも近いガソリンスタンドが100 km 以上離れているので補給もままなりません。また、エンジンをかけると CO₂ 観測に支障をきたすので、自然エネルギーでどこまで生活できるかというタイムリーな課題にも挑戦しています。水ばかりは毎日ホテルの部屋で汲んで町から運ばないといけません。太陽光発電と曇天や夜間には相補的に活躍する風力発電でなんとかしのぎました。

人里から遠く離れた砂漠ですが、CO₂ や CH₄ 量も想定外の日変

化があり、周囲に発生源があるのではないかとということで、今年は宇宙生物学や火山学の専門家も参加し、土壌サンプルの質量分析も行いました。近くにはオアシスの天然温泉もあり、この地は私にとって世界遺産です。実際に将来認定され、ガイドとして活躍できるかもしれない日に備えて、こちらからも RRV の謎にせまろうと砂漠の牢名主マーク・ヘルムリンガーさん (Northrop Grumman Aerospace Systems (ノースロップグラマン社航空宇宙システム部門)) と GOSAT の長寿を祈念し、最愛の地をあとにしました。

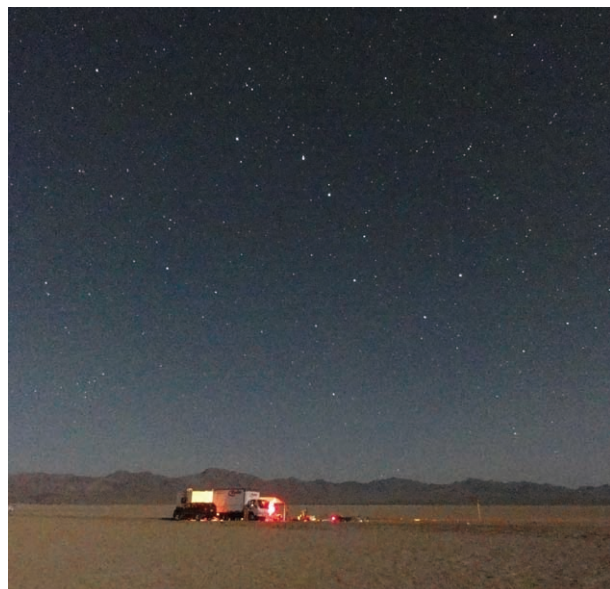


写真3 満天の星空とベースキャンプ (夜空には北斗七星)
(JAXA 内藤聖貴さんがコンパクトカメラで撮影)

*4 Sensor Integrated Environmental Remote Research Aircraft (SIERRA、しえら)

NEWS

国立環境研究所 公開シンポジウム2011 参加報告

国環研 GOSAT プロジェクトオフィス
高度専門技能員 菊地信行
国立環境研究所 地球環境研究センター
衛星観測研究室
主任研究員 森野勇
特別研究員 井上誠



国立環境研究所公開シンポジウム2011の様子。2011年6月25日京都市産業会館シルクホールにて。写真：菊地信行

国立環境研究所公開シンポジウムが2011年6月18日に東京の読売会館よみうりホールで、そして6月25日には京都市の産業会館シルクホールで開催され、東京会場では546人、京都会場では224人の方々がご来場になりました。国環研 GOSAT プロジェクトではこのシンポジウムでポスター発表を行いました。「いぶき」打ち上げから2年分以上蓄積されたデータの中から、二酸化炭素 (CO₂) とメタン (CH₄) の空間分布と緯度分布の季節変化を示した図を使って、CO₂ と CH₄ の変動の様子を説明しました。また、これから提供が始まる CO₂ の吸収排出量に関する図を示して説明を行いました。来場者からの質問では次のようなものがありました。(1) CO₂ は空気よりも重いから下の方にたまるのか？(2) アマゾンの熱帯雨林で8月に CO₂ が排出されているのはなぜか？(3) 温室効果気体が赤外線を吸収するならば太陽の光も吸収

して地上に届く光が減って気温が下がるのではないかと？それぞれ難しい質問ですが次のような回答をしました。(1) 対流圏とよばれる下層の空気は常にかき混ぜられているので下の方ほど CO₂ 濃度が高いわけではない。植物の光合成が活発なときは下の方ほど濃度が低いときもある。(2) 乾季のため植物の活動が抑えられて光合成が減り、植物の呼吸によって CO₂ が排出されている。(3) 赤外線のうち太陽の光に含まれる波長 0.7 μm から 4 μm と、地球が宇宙空間に熱を逃がす 3 μm から 100 μm に区別することができる。CO₂ は 12 から 18 μm の赤外線を吸収するので、地球から宇宙に出て行く赤外線を遮る効果はあるが、太陽から届く 0.7 μm から 4 μm の赤外線を遮る効果はほとんどない。

これからも機会のあるたびに「いぶき」の成果を皆様にお知らせしたいと思います。その時には何でも質問してください。



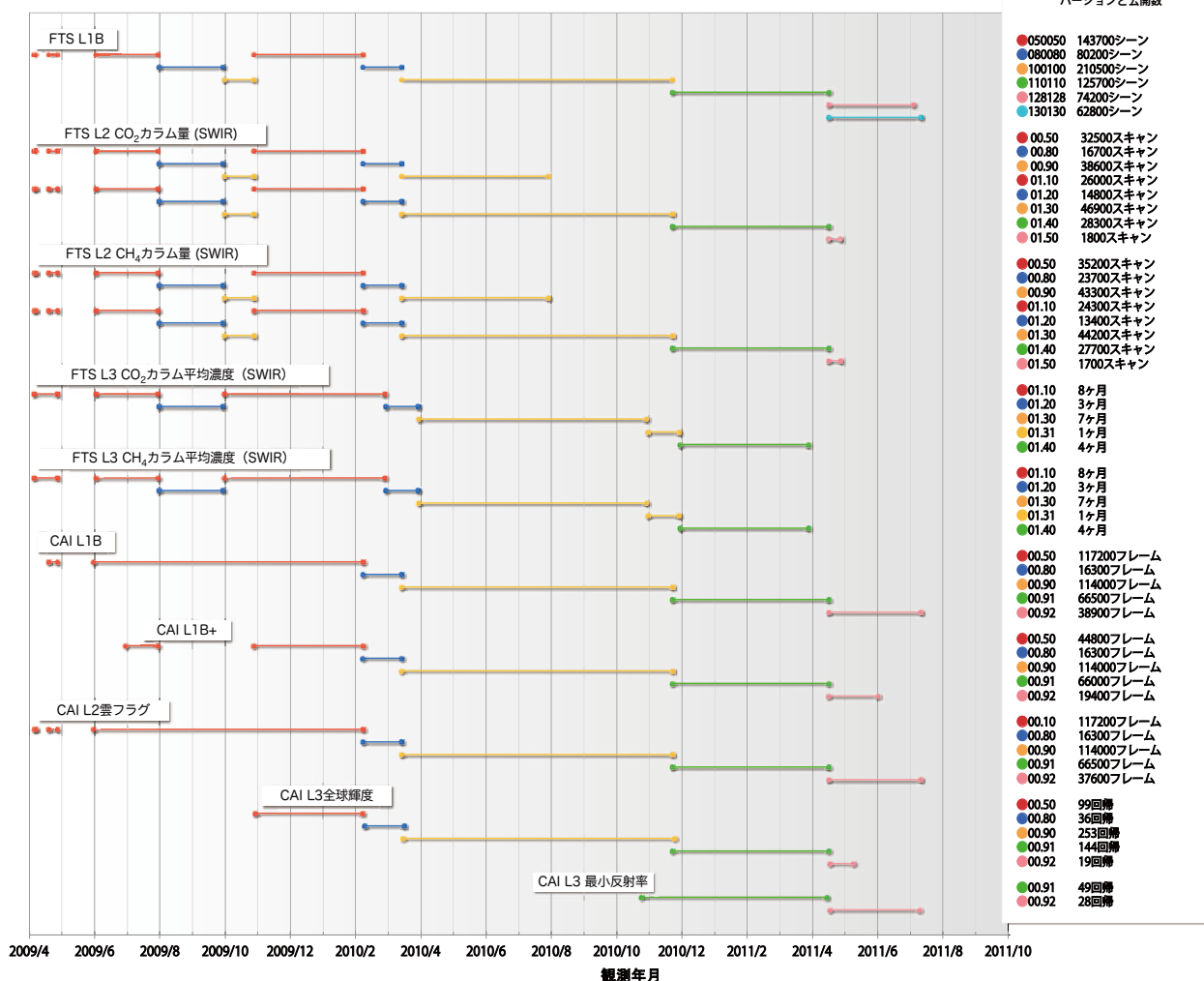
DATA PRODUCTS UPDATE

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

国環研 GOSAT プロジェクトオフィス 高度技能専門員 河添史絵

公開データの観測時期とバージョン

2011年7月14日時点



🔄🔄🔄 6月後半から7月前半までのデータ処理状況をお知らせします。クトの詳細については、GUIGのプロダクト情報ページの「プロダクト

FTS L1BはV130.130とV128.128、CAI L1B、L1B+、L2 雲フラグ、フォーマット説明書、プロダクト公開に当たっての説明 V00.91 / V00.92 L3 全球輝度はV00.92で引き続き処理、公開しています。FTS L2 CO2、(L3 全球反射率)」をご確認ください。(GUIG: <https://data.gosat.nies.go.jp/>) また、本誌「レベル3 CAI 全球反射率(雲なし) プロダクト公開のお知らせ」も合わせてご覧下さい。

球反射率(雲なし)のプロダクトも公開しました。バージョンはV00.91 2011年7月14日時点での一般ユーザの登録数は、1073名となつてV00.92で、2010年10月26日以降の観測データとなります。プロダ

NEWS

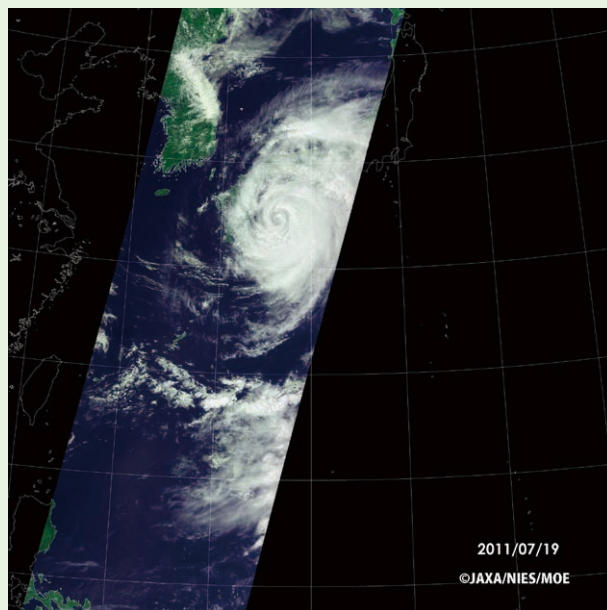
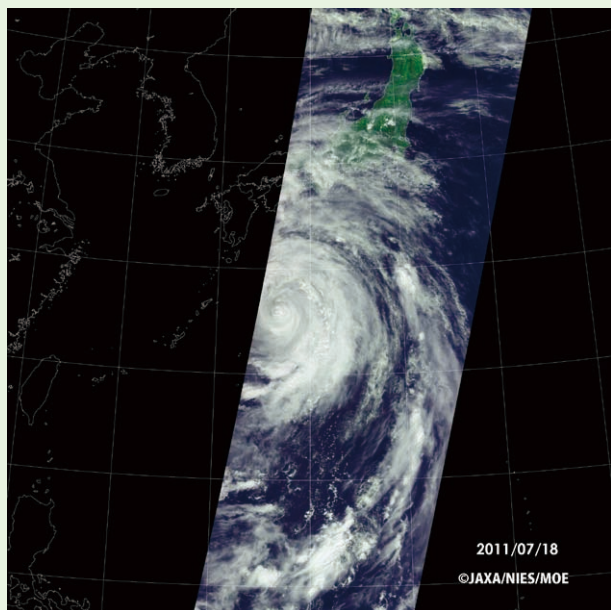
GOSAT プロジェクトの節電対策とプロダクト提供への影響について

国環研 GOSAT プロジェクトオフィスマネージャ 渡辺宏

🔄🔄🔄 2011年3月11日の東日本大震災に引き続いて起こった福島原子力発電所の事故により、日本国内特に東京電力管内の電力が夏期に不足することが予想されています。これに対処するために、国立環境研究所(NIES)においても契約電力5600kWの20%削減を目標に節電を行うことになりました。NIES GOSAT プロジェクトでも、ユーザの利便性を考慮しつつ、NIES内の節電に協力すべく節電対応策を

検討してきました。研究所の実施する冷房などの生活節電や、7月における(所内の他の研究と共用している比較的大容量の)NIESのスーパーコンピュータ(NIES S/C)の停止に加えて、プロジェクトでは、8月12日から18日までNIES S/Cの1割強の電力ですがGOSATの処理運用設備(GOSAT DHF、データ提供施設(GUIG)を含む)を停止する予定です。これにより当該期間は、皆様へのデータ提供サービスが停止

いたします。なお、二酸化炭素やメタン濃度のレベル2プロダクトの生産がNIES S/Cの停止により7月中は停止しており、代替策を講じることで7月最終週からの処理再開を目指しておりますが、再開後もDHFの停止等によりデータの提供に遅れが生じる見込みです。ユーザの皆様にはご迷惑をおかけしますが、震災後の電力事情の窮状に鑑み、ご理解を頂ければ幸いです。



IMAGES OF THE MONTH

今月の画像 台風 6 号 — 日本

「いぶき」が四国の南海上から九州へと移動する台風 6 号を捉えました。画像は「いぶき」搭載の画像センサー、雲・エアロソルセンサ (TANSO-CAI) によって (左) 2011 年 7 月 18 日 12:56 頃 (日本時間)、(右) 2011 年 7 月 19 日 13:28 頃 (日本時間) に取得されたデータから作成しました。

PUBLISHED BOOKS 新刊図書のご案内

～「いぶき」の結果とアルゴリズムが紹介された書籍の発行について～

書籍名：基礎からわかるリモートセンシング

著者：日本リモートセンシング学会

出版社：理工図書

ISBN：978-4-8446-0779-3

2011 年 6 月に表記の書籍が発行されました。

「衛星による温室効果ガスリモートセンシングの例 (2.3.3 章)」には、「いぶき」に搭載された TANSO-FTS センサの観測結果である 2009 年 4 月の「二酸化炭素カラム平均濃度」の推定結果が紹介されています。また、同章のコラム欄で「いぶき」の目標の一つの「全球炭素吸収・排出量の推定」についても紹介されています。

「いぶき」に搭載された TANSO-CAI センサの観測結果は、雲の検出に利用します。「雲検出手法 (9.4.2 章)」には、「いぶき」の雲検出標準アルゴリズム「CLAUDIA」が紹介されています。

(解説：国立環境研究所 GOSAT プロジェクトオフィス 幸 昭)

ANNOUNCEMENT

ご意見・ご要望を お聞かせ下さい！

GOSAT PROJECT NEWSLETTER では、読者の皆様からのご意見を募集しております。

「こんなことをとりあげてほしい。」「こういうところが面白かった。」といった、ご意見・ご感想をお聞かせください。なお、プロジェクト関係者からの投稿もお待ちしております。お気軽にご連絡ください。

gosat_newsletter@nies.go.jp

担当：田中

CALENDAR 今後の予定

2011/08/29 - 2011/09/02

仏ディジョン市・ブルゴーニュ大学で開催される、第 22 回高分解能分子分光国際学会に参加。