

ISSUE # 21 2011年9月号

CONTENTS

GOSAT PEOPLE

「いぶき」に関わるひと達 — 中澤高清 01

ACTIVITIES

佐賀で GOSAT プロダクトの検証観測を開始 02

AHA! OF THE MONTH

連載:GUIG ツール「SWIR L2 全球分布」を使う - 2 - 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

CALENDAR 今後の予定

PUBLISHED PAPERS 論文発表情報 04

IMAGE OF THE MONTH

北極の氷 05

ANNOUNCEMENT お知らせ 05

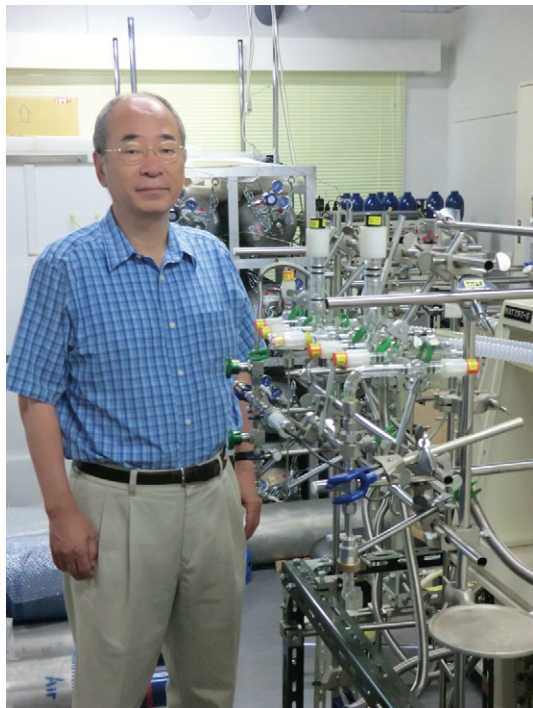


独立行政法人 国立環境研究所 (国環研)
GOSAT プロジェクトオフィスがお届けする、
温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT、「いぶき」) プロジェクトのニュースレターです。

<http://www.gosat.nies.go.jp/>

GOSAT PEOPLE

「いぶき」に関わるひと達 温室効果ガスの変動と循環



東北大学の研究室にて。写真：東北大学 岩瀬 弘信 氏

文：中澤 高清

東北大学大学院理学研究科
大気海洋変動観測研究センター
物質循環学分野 教授
GOSAT サイエンスチーム メンバー

人工衛星を初めて間近で見る

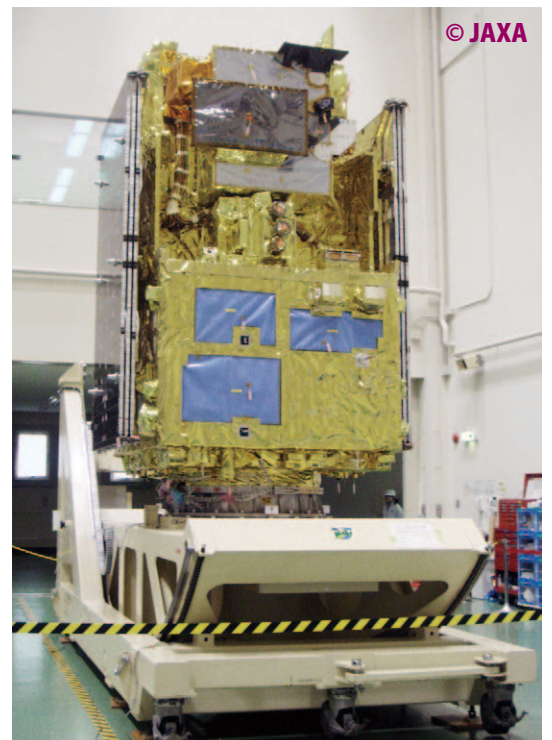
🍊🍊🍊 2008 年 3 月にサイエンスチームのメンバーとともに宇宙航空研究開発機構の筑波宇宙センターで組み立て中の「いぶき」(GOSAT)を見学する機会がありました。「いぶき」は一つのミッションに絞り込んだ中型機ですが、初めて間近で見る実用衛星の大きさと精緻さに驚くとともに、一見すると雑にも見える部分もあり、大気の無い無重力空間を飛ぶためであるとの説明を受けてなるほどと納得したものでした。ソビエトが人類初の人工衛星スプートニクを打ち上げて世界を驚かせたのは、私が小学 4 年生の時でした。その頃は島根県の片田舎で暮らしており、自らの人生という限られた時間の中で衛星が目覚ましく発展し、地球観測の先端に行く手段になるとも、また将来自分が衛星観測に関わるとも夢にも思いませんでした。

GOSAT プロジェクトに関わる

私は東北大学大学院で気象学を専攻し、研究という分野に足を踏み入れました。大学院生の頃には、大気に含まれる気体が光をどのように吸収するかということについて研究しました。しかし、このテーマは気象学にとって非常に基礎的なものでしたので、大学院を修了して東北大学に就職した

時、気象学にもっと貢献できる新しい研究をやろうと考え、色々と思案した結果、温室効果ガスの研究を行うことにしました。

実際に研究を始めたのは 1977 年です。それ以来、二酸化炭素 (CO₂) やメタン (CH₄)、一酸化二窒素 (N₂O) などを対象として、地上基地や航空機、船舶、大気球を用いた広域にわたる大気の観測、世界各地での海洋観測、南極やグリーンランドで掘



宇宙航空研究開発機構の筑波宇宙センターで組み立て中の GOSAT「いぶき」。写真は 2008 年 11 月撮影。写真：宇宙航空研究開発機構

削された氷の分析^{*1}、得られたデータの解析など、幅広い研究を行ってきました。このような研究は GOSAT プロジェクトが最終的に目指している目標と密接に関係していますので、サイエンスチームが組織された際にメンバーとして参加することになりました。

循環を理解する

温室効果ガスは地球上のあるところで発生し、大気中を移動し、いずれどこかで消滅します。その一連の過程を循環と呼んでいます。現在大きな問題となっています地球温暖化に対応するためには、まず温室効果ガスの循環を理解し、人間が排出する温室効果ガスの内どれだけが大气に残るかを知らなければなりません。温室効果ガスの循環を解明する方法には色々ありますが、大気中の濃度を詳しく調べて大気輸送モデル^{*2}で解析する方法が大変有効であると最近期待を集めています。実際、

私たちも含め内外の研究者がこの手法を用いて循環について多くのことを明らかにしてきました。しかし、地球は広大で複雑なシステムであるために、現在の循環の知識は十分とは言えません。

「いぶき」は大気中の CO₂ と CH₄ の濃度を地球全体にわたって観測するというこれまでにない優れた特徴をもっており、循環の理解を大きく前進させると期待されます。しかし、循環は人間の活動や自然の営みによって時々刻々と変化していますので、その全体像を正しく理解するためには、広い地域ということに加え、さらに長期にわたってデータを取るということも大切です。今後、「いぶき」から得られるデータの質をさらに向上させ、高性能の大気輸送モデルで解析するとともに、後継機も視野に入れた長期観測が望まれます。



*1 **氷の分析** 南極やグリーンランドの氷には古い時代の空気が閉じ込められているので、気泡から空気を取り出して分析すると昔の温室効果ガスの濃度が分かる。

*2 **大気輸送モデル** 温室効果ガスが排出されてから吸収されるまでに大気中を輸送される過程を取り扱う計算プログラム。大気輸送モデルに「いぶき」のデータを入れて計算すると、温室効果ガスのネットの排出量・吸収量が推定できる。

ACTIVITIES

佐賀で GOSAT プロダクトの 検証観測を開始

国立環境研究所
GOSAT プロジェクトオフィス
検証マネージャ 内野修

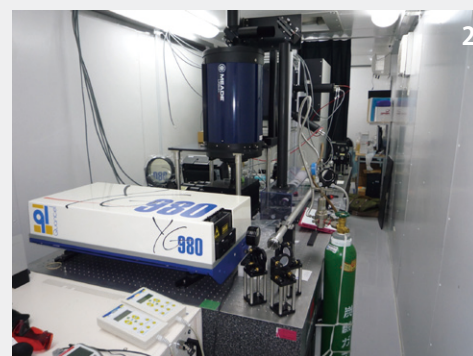


写真 1. 佐賀大学理工学部 7 号館（奥の 4 階建ての建物）のすぐ横に設置されたライダー（左の白い二つのコンテナ）と FTS（右側の灰色のコンテナ）。写真 2. コンテナ内に設置されたライダー。写真 3. コンテナの屋上に設置された二つのライダー用観測窓（奥が対流圏オゾンライダー用で手前がエアロゾル観測用です）。写真 4. 7 号館の屋上に設置されたスカイラジオメーター（左）と全天カメラ（右）。写真 5. コンテナに設置された JAXA の高分解能 FTS。写真提供: 1. JAXA 川上修司氏 2-5. 筆者。



国立環境研究所（NIES）と宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、「いぶき」（GOSAT）プロダクトを検証するための新たな重点サイトとして広大な筑紫平野内の佐賀大学を選定しました。そして、NIES は、佐賀大学と共同研究契約を結び、NIES 内で使用していた GOSAT プロダクト検証用可搬型ライダーを、2011 年 3 月に佐賀大学理工学部 7 号館のすぐ隣の新たな検証地点（北緯 33.24 度、東経 130.29 度）に移設しました（写真 1）。3 月 11 日 NIES で輸送の準備を行っている最中に、東北地方太平洋沖地震が発生し、つくばで震度 6 弱の大きな揺れがありましたが、幸いにも壊れやすい光学部品の梱包作業がほぼ終わった段階での事でした。翌 3 月 12 日に交通

渋滞で遅れて到着したエアサスの自動車 2 台に装置を積み込み、佐賀大学に向けて出発しました。3 月 14 日からは事前に準備していた場所にコンテナを設置、その後ライダーの組み立て・調整を行いました（写真 2）。また、コンテナの屋上に二つの観測窓も取り付けました（写真 3）。実際に、レーザーを観測窓から大気中に発射してテスト観測を行った結果、地震や長距離輸送に伴う装置への影響はないことが確かめられました。並行して、7 号館の屋上には全天カメラとスカイラジオメーターを設置しました（写真 4）。

さらに、5 月下旬には JAXA が、佐賀大学との共同研究契約に基づき、コンテナに格納された高分解能フーリエ変換分光計（FTS）

をライダーのすぐ隣に設置しました（写真 1 と写真 5）。この FTS は前号のニュースレターで詳しく紹介されたように、船舶による日本周辺海域での GOSAT 検証観測などに使用されてきたものです。

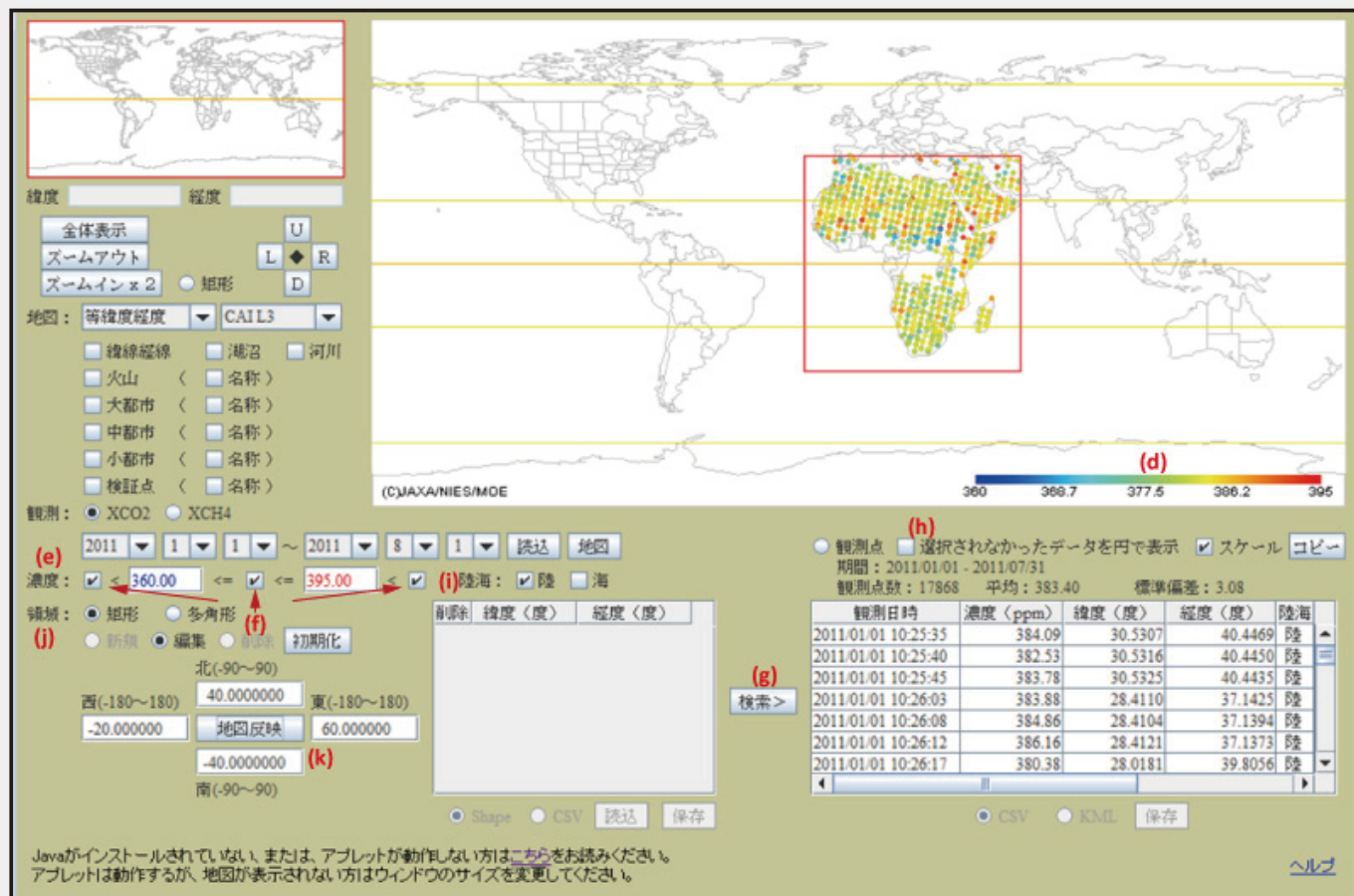
設置された FTS、ライダー、スカイラジオメーターを用いて、それぞれ二酸化炭素やメタンの濃度、エアロゾルや薄い巻雲の高度分布、エアロゾルの光学的厚さなどについて、晴れた日の「いぶき」の通過時間帯を中心に観測を続けています。検証観測を行うことで、「いぶき」の二酸化炭素やメタン濃度プロダクトにエアロゾルや薄い巻雲がどの程度影響を及ぼすかを明らかにして、プロダクトの改良に結びつけていきます。



AHA! OF THE MONTH

今月のなるほど！ 連載：GUIG ツール「SWIR L2 全球分布」を使う - 2 -

国環研 GOSAT プロジェクトオフィス 林 謙二



データ (XCO₂) 検索後、領域を設定して陸上データのみを表示した地図画面 (データ検索期間は 2011 年 1 月 1 日～8 月 1 日。)

この連載では、GOSAT User Interface Gateway (GUIG) の「SWIR L2 全球分布」ツール (以下、ツール) の使い方をご紹介します。

ツールの主な機能は以下の 3 つになります。

①**濃度データの検索・表示**：「いぶき」が観測した地点における最新バージョンの SWIR レベル 2 カラム平均濃度データを検索し、地図上に表示できる。

②**検索・表示データの入手**：①で表示した濃度データをテキスト形式および地図表示ソフトウェアである Google Earth で使用可能な KML 形式でダウンロードできる。

③**CAI データの背景表示**：SWIR レベル 2 データと同時期に観測された CAI レベル 3 (全球輝度 (3 日) および全球反射率 (30 日)) の衛星画像を地図の背景として表示できる。

以上 3 つの機能の使用方法について、今回は①のその 2 として、濃度データの検索・表示に関する主な機能について説明します (ツールの使用条件およびツールの起動方法、①の前半につきましては、前月号 (2011 年 8 月号) をご覧ください。また、②と③は次号以降にて説明する予定です)。なお、より詳しい使用方法については、ツール起動画面の右下にある「ヘルプ」をご参照ください。

①濃度データの検索・表示 (その 2)

期間を絞った濃度データの検索・表示については、前月号 (2011 年 8 月号) にてご説明しましたが、さらに絞られた条件での表示も可能です。

まずは、地図画面右下にあるカラーバー (d) の範囲は、画面左側にある「濃度」(e) の下限値と上限値を設定することで変更が可能です。範囲内及び範囲外データの表示・非表示 (f) のチェックを設定し、画面下中央の「検索 >」(g) を押すと、該当するデータだけが地図画面に表示され、画面右のテーブルにリストアップされます。また、範囲外のデータを、画面右側にある「選択されなかったデータを円で表示」(h) にチェックをつけることで、白抜きの円で地図上に表示することができます。次に、画面中央の「陸海」(i) にて、陸、または海のチェックを外すことで、「検索 >」(g) によりチェックを外したデータを非表示にできます。

領域を絞って表示する場合は、画面左下の「領域」(j) の「矩形」または「多角形」を使用することで可能になります。「矩形」を選択した場合は、地図上をクリック & ドラッグ、または矩形の 4 辺の緯度経度 (k) を入力することで領域の設定が可能です。最後に「検索 >」(g) をクリックすると、矩形で設定した領域内のデータのみが検索・地図上にプロットされ、データも画面右下のテーブルに表示されます。(図は 2011 年 1 月 1 日から 2011 年 8 月 1 日までの XCO₂ を検索後、領域 (矩形：北緯 40 度～南緯 40 度、西経 20 度～東経 60 度) を設定し、陸上データのみを表示しています。)



DATA PRODUCT UPDATE

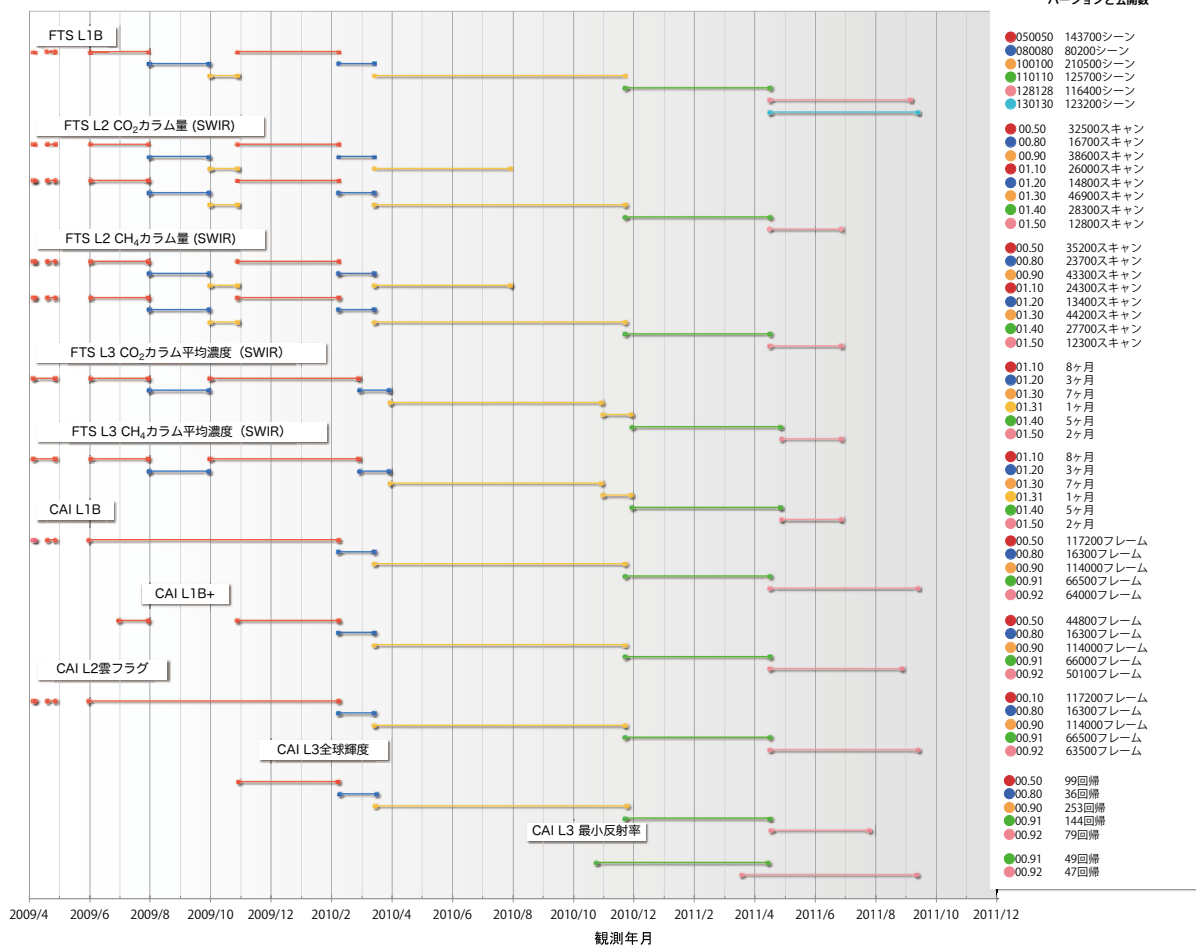
プロジェクトオフィスからのデータ処理状況アップデート

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9月9日時点

バージョンと公開数



CALENDAR 今後の予定

2011/10/04 - 05

東京・品川 ガーデンシティ品川にて開催される CAE POWER 2011 に参加。

2011/10/18 - 20

京都・宇治市 京都大学にて開催される第 17 回大気化学討論会に参加。

2011/11/10 - 11

青森・弘前市 弘前大学にて開催される日本リモートセンシング学会第 51 回 (平成 23 年度秋季) 学術講演会に参加。

2011/11/16 - 18

愛知・名古屋市 名古屋大学にて開催される日本気象学会 2011 年度秋季大会に参加。18 日にはスペシャル・セッション「大気中の二酸化炭素観測手法の新たな展開とそのデータ利用」を開催。

🔄🔄🔄 8 月後半から 9 月前半までのデータ処理状況をお知らせします。

FTS L1B は V128.128 と V130.130、CAI L1B、L1B+、L2 雲フラグ L3 全球輝度、L3 全球反射率は V00.92、FTS L2 CO₂、CH₄ カラム量は V01.50 で引き続き処理、公開しています。また、新たに 6 月分の FTS L2 CO₂、CH₄ カラム量 (SWIR) と 5 月、6 月分の FTS L3 CO₂、CH₄ 平均カラム濃度を公開しました。FTS L2 処理は、V128.128 の FTS L1B を元に処理しています。

2011 年 9 月 9 日時点での一般ユーザの登録数は、1108 名となっています。



PUBLISHED PAPERS 論文発表情報

分野: 炭素収支推定・大気輸送モデル分野

掲載誌: Journal of Climate (Volume 24, Issue 15, 4109-4125)

題名: Evaluation of Biases in JRA-25/JCDAS Precipitation and Their Impact on the Global Terrestrial Carbon Balance

(和訳: 長期再解析 (JRA-25) と気象庁気候データ同化システム (JCDAS) の降水のバイアスが全球陸域炭素収支へ与える影響の評価)

著者: M. Saito, A. Ito, and S. Maksyutov

分野: データ利用研究分野

掲載誌: Geophysical Research Letters (Volume 38, No.14, L17706, 6 PP.)

題名: New global observations of the terrestrial carbon cycle from GOSAT: Patterns of plant fluorescence with gross primary productivity (和訳: GOSAT による陸域炭素循環の新たな全球観測: 植物の総一次生産量による蛍光のパターン)

著者: C. Frankenberg, J. B. Fisher, J. Worden, G. Badgley, S. S. Saatchi, J.-E. Lee, G. C. Toon, A. Butz, M. Jung, A. Kuze, and T. Yokota

IMAGES OF THE MONTH 今月の画像

北極の氷

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

©JAXA/NIES/MOE 2009.09

北アメリカ大陸

ユーラシア大陸

北極海諸島

グリーンランド

スカンジナビア半島

©JAXA/NIES/MOE 2010.09

©JAXA/NIES/MOE 2011.09



「いぶき」の打ち上げから3回目の北半球の夏が過ぎました。3枚の図は毎年9月初旬の北極海の海氷の様子を「いぶき」がとらえたものです。9月は北極海の海氷が一番少なくなる季節です。秋分を過ぎると北極圏には太陽の光が届かなくなるので、「いぶき」は北極圏の様子をとらえることができなくなります。

北極海氷の最小面積が2011年は観測史上2位まで縮小したと報告されています^{*1}。3枚の「いぶき」の図を比べると、視覚判読では氷の量が減っている様子までは明瞭にはわかりませんが、氷の分布の状況が年によって異なっていることがわかります。北極海諸島では2009年は氷で塞がれていたのが、2010年と2011年は海峡が開いています。

北極海はスカンジナビア半島とグリーンランドの間で大西洋とつながっているため、そこから来る暖かい海流によって画面の右下の部分の氷が無くなっています。また画面の上部はユーラシア大陸と北アメリカ大陸の間のベーリング海峡で太平洋とつながっていますが、海峡が狭いので大西洋側ほど氷は減っていません。ユーラシア大陸の北極海沿岸は氷がなく、北極海の氷が沿岸に接続しているのはグリーンランドから北極海諸島だけになっています。



*1 北極海氷の面積 観測史上2位の小ささに(密度は過去最小) - 宇宙航空研究開発機構
<http://www.eorc.jaxa.jp/imgdata/topics/2011/tp110920.html>

ANNOUNCEMENT お知らせ

国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER 10月号
はお休みです。次号は2011年11月号になります。

国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER ISSUE #21 SEPTEMBER 2011

2011年9月号 発行日: 2011年9月30日

2011年11月24日改訂版

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。

発行案内メール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。

