

# ISSUE #1 JAN. 2010 創刊号

## CONTENTS

創刊のご挨拶	01
GOSAT プロジェクトとは? 「いぶき」とは?	02
<b>GOSAT NEWS</b>	
小沢環境大臣 GOSAT プロジェクトオフィスを訪問	02
<b>DATA PRODUCTS UPDATE</b>	
「いぶき」のデータプロダクト	03
<b>INFORMATION</b>	
IWGGMS-6 開催のお知らせ	04
<b>GOSAT PEOPLE</b>	
「いぶき」に関わるひと達	07
シャミル・マクシュートフ	
<b>IMAGES OF THE MONTH</b>	
ハドソン湾 (カナダ) 一雪氷の移変り	08
<b>AHA! OF THE MONTH</b>	
インバースモデル解析	08
<b>ANNOUNCEMENT</b>	
	08

# 国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER

独立行政法人 国立環境研究所  
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/>



国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER  
「いぶき」打ち上げ一周年を記念して創刊いたしました。

## 創刊のご挨拶

2009年1月23日温室効果ガス観測衛星 (GOSAT、「いぶき」) が成功裏に打ち上げられて一年が経過しました。まずは1歳の誕生日を祝いたしたいと思います。

この度、1歳を記念して、国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER を発刊することとなりました。GOSAT についての新鮮な情報をできるだけ判りやすく皆様にお届けしたいと思います。国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER へのご支援を宜しくお願いいたします。

「いぶき」の開発が決められたのは2003年です。当時は、温室効果ガスが地球上でどのように分布しているか、季節的にどのように変動しているのか、その正確な情報は得られていませんでした。そのような状況の中で、環境省、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) と国立環境研究所 (国環研) の3者が協力して世界に先駆けて温室効果ガス観測衛星を打ち上げることが決定されました (その後に和名で「いぶき」と命名されています)。開発決定後に、3者に科学・技術的な助言を行うための GOSAT チーフサイエンティストを核とするサイエンスチームも結成されました。私自身は、当時東京大学に在職中でしたが、初代のチーフサイエンティストを務めさせて頂きました。二代目である現在のチーフサイエンティストは、当時環境研に在職され、現在総合地球環境学研究所に勤められている井上元教授です。

「いぶき」開発の決定から7年が経ちましたが、気候変動、特に地

## 安岡善文 (国立環境研究所 理事)

球温暖化をめぐる状況は大きく変わっています。気候変動に関する政府間パネル (IPCC) の第4次評価報告書 (2007年) が発行され、温暖化が人間活動に由来する可能性が高いことが確率的に示されました。現象の因果関係がある程度明らかになってきたことから、研究面においても、現象を解明することに加えて、温暖化の影響評価、緩和策、さらには適応策にも重点を置くようになります。

「いぶき」は、地域レベルでの個別の温暖化緩和策や適応策に直接的に役立つだけの空間的分解能や観測精度を有するようには設計されていませんが、二酸化炭素やメタンの分布を全地球規模で、かつ高頻度で観測するという「いぶき」の特徴が温暖化への取り組みに大きな力を発揮することは間違いありません。

地球規模での気候変動、温暖化に対処するために、環境省、JAXA、さらにはサイエンスチームと協力して、国立環境研究所 GOSAT プロジェクトオフィスから良い情報を世界に発信できるよう努力したいと思います。皆様のご協力をお願いいたします。



国立環境研究所 理事 安岡 善文

# GOSAT プロジェクトとは？ 「いぶき」とは？



文：横田達也

国環研 地球環境研究センター 衛星観測研究室 室長  
国環研 GOSAT プロジェクトリーダー



🍀🍀🍀 平成 21 年 1 月 23 日に宇宙航空研究開発機構 (JAXA) 種子島宇宙センターから打ち上げられた地球観測衛星 (愛称「いぶき」) の正式名称は「温室効果ガス観測技術衛星」です。英名は「Greenhouse Gases Observing Satellite」で、その頭文字等より「GOSAT (ごーさつと)」とも呼ばれています。

「いぶき」の主な目的は次の 2 つです。第一の目的は、二酸化炭素、メタン等の温室効果ガスの垂大陸スケール (数千 km 四方) での吸収・排出量の推定精度を高め、地域ごとの吸収・排出状況の把握や森林炭素収支の評価などの環境行政に貢献することです。また「いぶき」のデータは、炭素収支に関する新たな科学的知見の集積を通じて、気候変化予測及び影響の評価に役立てられることが期待されます。第二の目的は、これまでの地球観測技術を継承・発展させ、温室効果ガスの測

定技術を開発するとともに、将来の地球観測衛星に必要な技術開発を行うことです。

「いぶき」は JAXA、国環研、環境省の共同プロジェクトとして推進されています。JAXA は衛星及びセンサの開発と衛星の打ち上げ・運用、観測データのレベル 1 処理と校正を、国環研は高次データ処理／検証と一般へのデータ提供、環境省はセンサ開発の一部と「いぶき」データの科学利用を通じての環境行政における活用を担っています。また共同で GOSAT サイエンスチームの運営を行っています。また国内外の研究者を対象とした研究公募も実施しており、今までに 20 カ国、88 件の研究課題が採択されています。

国環研では、平成 16 年 4 月から、GOSAT 研究チームを立ち上げ「いぶき」に関する研究開発にあたっています。研究活動として GOSAT データから二酸化炭素とメタン

のカーボン量を算出する手法の開発、二酸化炭素の吸収・排出量を推定するモデルなどの開発等を進めるとともに、GOSAT データの定常処理等を行う GOSAT データ処理・運用システム (GOSAT DHF) の開発・運用や GOSAT データの検証・評価、ユーザへの情報提供も行っていきます。

平成 21 年 1 月の「いぶき」打ち上げ以降の主なプロジェクトの進捗としては、5 月に初解析結果を、その後 9 月には初期校正の完了を発表しました。さらに 10～11 月にはレベル 1 プロダクトの一般公開が開始され、一般の方も GOSAT データを入手することが可能になりました。平成 22 年には二酸化炭素濃度等のレベル 2 プロダクトの一般公開が予定されています。

## GOSAT NEWS

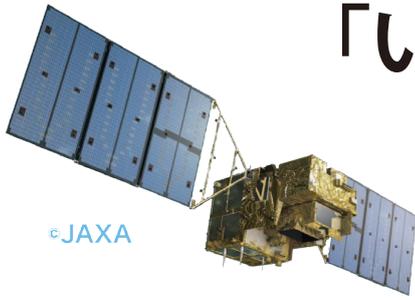
# 小沢環境大臣 GOSAT プロジェクトオフィスを訪問



🍀🍀🍀 2010 年 1 月 7 日、小沢鋭仁環境大臣が国立環境研究所を視察に訪れ、GOSAT プロジェクトオフィスにおいては、GOSAT プロジェクトについてのスライドやビデオを用いたご紹介をしました。小沢大臣は、「いぶき」における温室効果ガス観測方法に高く関心を示され、いくつか質問されたほか、埼玉県「鳩山」町にある宇宙航空研究開発機構 地球観測センター (GOSAT データの受信を行っています) についての説明の際には、鳩山由紀夫首相と同じ名前に笑顔がこぼれる一幕もありました。

(左の写真) 小沢鋭仁環境大臣 (左から 2 人目) にスライドで「いぶき」の説明をする、横田達也プロジェクトリーダー (右)。

(右の写真) GOSAT プロジェクトオフィスで約 15 分プロジェクトの紹介を受けた小沢環境大臣。



# 「いぶき」のデータプロダクト

## 2010年2月中旬には、 レベル2プロダクトも一般公開予定です。

一渡辺 宏  
 国環研 地球環境研究センター  
 国環研 GOSAT プロジェクトオフィスマネージャ

🍏🍏🍏 ご存じのように「いぶき」には、FTS (Fourier Transform Spectrometer、温室効果ガス観測センサ)とCAI (Cloud and Aerosol Imager、雲・エアロソルセンサ)の2種のセンサーが搭載されており、それらのセンサーから得られるデータから、表に示すようなプロダクトが生成されます。

創刊準備号でもお知らせしましたように、レベル1プロダクトに関してはすでに昨年秋から一般の方々に公開されていますが、2月中旬には、いよいよ、レベル2プロダクトが公開される予定です。これには、CAIから作成される雲フラグプロダクト、FTSのSWIR(短波長赤外領域)のデータから計算される二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、メタン(CH<sub>4</sub>)のカラム平均濃度が含まれています。FTSのTIR(熱赤外領域のデータ)から計算され

るCO<sub>2</sub>のカラム平均濃度も準備が整った段階で公開する予定です。これらのプロダクトは、ユーザ登録を行っていただければ、一般の方々も下記アドレスのサイト(GOSAT User Interface Gateway(GUIG))を介して、検索・利用することができます。その提供の前には、プロダクトの校正・検証作業を行ってその精度を評価します。さらに全球の濃度分布の様相を示すデータ等を含むレベル3プロダクトは現在準備中で、レベル4プロダクトは、打ち上げから2年後の2011年公開を目指しています。

GOSAT User Interface Gateway(GUIG)  
<https://data.gosat.nies.go.jp/>

表. GOSAT DHF から一般ユーザに提供するプロダクト一覧

プロダクトレベル	センサー/バンド	プロダクト名	プロダクトの内容	プロダクト単位	提供形式
L1B	FTS	FTS L1B データ	干渉光データをフーリエ変換して得られる輝度スペクトルデータ	FTS シーン	HDF5
	CAI	CAI L1B データ	バンド間補正、幾何補正のパラメータを含む輝度データ (地図マッピングは未適用)	CAI フレーム	
L1B+	CAI	CAI L1B+ データ	バンド間補正、幾何補正、地図マッピングを行った輝度データ		
L2	FTS SWIR	L2 CO <sub>2</sub> カラム量 (SWIR)	SWIRの輝度スペクトルデータから求められた二酸化炭素カラム量データ	任意 (オンデマンド)	HDF5
		L2 CH <sub>4</sub> カラム量 (SWIR)	SWIRの輝度スペクトルデータから求められたメタンカラム量データ		
	FTS TIR	L2 CO <sub>2</sub> 濃度プロファイル (TIR)	TIRの輝度スペクトルデータから求められた二酸化炭素濃度プロファイルデータ		
		L2 CH <sub>4</sub> 濃度プロファイル (TIR)	TIRの輝度スペクトルデータから求められたメタン濃度プロファイルデータ		
CAI	L2 雲フラグ	雲判別結果のデータ	CAI フレーム		
L3	FTS SWIR	L3 全球 CO <sub>2</sub> カラム平均濃度 (SWIR)	二酸化炭素カラム平均濃度から作成した全球濃度分布データ	全球 (月平均)	HDF5
		L3 全球 CH <sub>4</sub> カラム平均濃度 (SWIR)	メタンカラム平均濃度から作成した全球濃度分布データ		
	FTS TIR	L3 全球 CO <sub>2</sub> 濃度 (TIR)	高度毎に作成した二酸化炭素の全球濃度分布データ		
		L3 全球 CH <sub>4</sub> 濃度 (TIR)	高度毎に作成したメタンの全球濃度分布データ		
	CAI	L3 全球輝度 (全量)	3日分の全球輝度分布データ (雲を含む)	全球 (3日毎)	
		L3 全球反射率 (雲なし)	1か月分の観測のうち各地点の最も低い反射率を抽出した全球の反射率分布データ		
	L3 全球植生指数	全球の植生指数データ (雲を除く)	緯度 30度×経度 60度 (15日毎)		
L4A	-	L4A 全球 CO <sub>2</sub> 吸収排出量	全球を64程度に分割した地域別の二酸化炭素の月平均毎の吸収・排出量データ	全球 (年毎)	テキスト
L4B	-	L4B 全球 CO <sub>2</sub> 濃度	二酸化炭素の全球三次元濃度分布 (6時間毎、2.5度メッシュ) のデータ	全球 (月毎)	NetCDF

注1) プロダクトを生成する処理の概要はこれから順次ニュースレターで紹介していきます。  
 注2) 表中の“SWIR”とは、FTSのバンド1,2,3の総称 (Short Wavelength InfraRedの略)で、“TIR”とは、FTSのバンド4の別称 (Thermal InfraRedの略)です。  
 注3) プロダクト単位欄の「FTS シーン」及び「CAI フレーム」とは、衛星軌道の1周回を60等分した範囲に含まれるデータをひとまとめたプロダクトの作成単位です。  
 注4) 提供形式欄の“HDF5”と“NetCDF”とは、データの形式であり、それぞれ Hierarchical Data Format Version 5, Network Common Data Form の略です。

プロダクトの読み方や読み込みツールなども、今後順次ご紹介していきます。

**INFORMATION**

**第 6 回 宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ (IWGGMS-6) 開催のご案内**

🌀🌀🌀 創刊準備号でお伝えしました、環境省、JAXA、国環研による GOSAT チームが開催する IWGGMS-6 の詳細が決定いたしましたのでお知らせいたします。今月 26 日からの 2 日間にわたり、京都市・国立京都国際会館で宇宙から温室効果ガスを観測するための最新科学技術を評価する事を目的に、現在世界中で行われている衛星ミッションでの新たな発見や活動報告、そして次世代のリモートセンシングミッションについての発表が行われます。

<b>IWGGMS-6 プログラム</b>		発表者等
09:00-09:35	Registration	
09:35-09:45	Welcome address	Yoshifumi Yasuoka (NIES, Japan)
<b>Space Mission Overview</b>		<b>Chair : Masakatsu Nakajima (JAXA, Japan)</b>
09:45-10:00	One year operation results of TANSO on GOSAT	Akihiko Kuze (JAXA, Japan)
10:00-10:15	Overview of GOSAT data processing and data product distribution	Tatsuya Yokota (NIES, Japan)
10:15-10:35	Atmospheric Carbon Observations from Space (ACOS): contributions to the GOSAT mission	David Crisp (JPL, USA)
<b>Break (15 min.)</b>		
10:50-11:10	Carbon dioxide and methane from SCIAMACHY on ENVISAT	Michael Buchwitz (Univ. Bremen, Germany)
11:10-11:30	Total column methane for the years 2003-2009 as seen by SCIAMACHY: Trends and variability	Christian Frankenberg (SRON, Netherlands)
11:30-11:50	7-Years of AIRS mid-tropospheric CO <sub>2</sub>	Moustafa Chahine (JPL, USA)
11:50-12:10	Seven years' observation of mid-upper tropospheric CH <sub>4</sub> and CO <sub>2</sub> from AIRS and recent observation from IASI at NOAA	Xiaozhen Xiong (NOAA, USA)
12:10-12:30	Characterization of Tropospheric Emission Spectrometer (TES) CO <sub>2</sub> for carbon cycle science	John Worden (JPL, USA)
<b>Lunch break (60 min.)</b>		
<b>Poster Session (Odd-numbered posters are presented.)</b>		
<b>GOSAT Sensor, Calibration, and Retrievals</b>		<b>Chair: Ryoichi Imasu (Univ. Tokyo/CCSR, Japan)</b>
14:30-14:50	Overview of GOSAT/CAI measurements of the atmosphere	Teruyuki Nakajima (Univ. Tokyo/CCSR, Japan)
14:50-15:10	Status of calibration of TANSO FTS and CAI onboard GOSAT	Kei Shiomi (JAXA/EORC, Japan)
15:10-15:30	ACOS contributions to the 2009 GOSAT vicarious calibration experiments over Railroad Valley, Nevada	Harold R. Pollock (JPL, USA)
<b>Break (15 min.)</b>		
15:45-16:05	Current status of the TANSO-FTS SWIR L2 processing	Yukio Yoshida (NIES, Japan)
16:05-16:25	Sensitivity of XCO <sub>2</sub> retrievals from GOSAT data to aerosol distributions and optical properties	Hartmut Boesch (Univ. Leicester, UK)
16:25-16:45	Evaluation of strategies to account for scattering effects in greenhouse gas retrievals from space	Andre Butz (SRON, Netherlands)
16:45	Adjourn	
<b>2010 年 1 月 27 日 (水)</b>		
9:00	The conference venue is opened.	
<b>Satellite Data Validation</b>		<b>Chair: Charles Miller (JPL, USA)</b>
09:20-09:40	xCO <sub>2</sub> and xCH <sub>4</sub> retrievals from the Total Column Carbon Observing Network (TCCON) during the first year of GOSAT operations	Debra Wunch (CalTech, USA)
09:40-10:00	Airborne validation of total column CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> and CO measurements over six European FTIR sites	Justus Notholt (Univ. Bremen, Germany)
10:00-10:20	Long-term and 3-D records of atmospheric CO <sub>2</sub> observed by CONTRAIL project	Toshinobu Machida (NIES, Japan)

10:20-10:40	Current status for validation of GOSAT standard products	Isamu Morino (NIES, Japan)
	<b>Break (10 min.)</b>	
10:50-11:50	<b>Poster Session (Even-numbered posters are presented.)</b>	
	<b>Lunch break (70 min.)</b>	
	<b>Source/Sink Estimation</b>	<b>Chair: Tatsuya Yokota (NIES, Japan)</b>
13:00-13:20	Global carbon cycle modeling tools for GOSAT data analysis	Shamil Maksyutov (NIES, Japan)
13:20-13:40	Comparing the information content of various satellite and surface measurements of CO <sub>2</sub>	Peter Rayner (LSCE, France)
13:40-14:00	Estimation of sources and sinks of CO <sub>2</sub> and CH <sub>4</sub> from GOSAT: Expected accuracy and preliminary results with real data	Frederic Chevallier (LSCE, France)
14:00-14:20	Recent changes in the global sources and sinks of methane derived from SCIAMACHY	Sander Howeling (SRON, Netherlands)
14:20-14:40	Inverse modeling of carbon sources and sinks using TES CO <sub>2</sub> observations	Dylan Jones (Univ. Toronto, Canada)
	<b>Break (20 min.)</b>	
	<b>General Topics and Future Missions</b>	<b>Chair: Haruhisa Shimoda (Tokai Univ., Japan)</b>
15:00-15:20	Global measurement of CO <sub>2</sub> from space: Challenges and perspectives	Jianping Mao (NASA/GSFC, USA)
15:20-15:40	Future greenhouse gas observation strategies for science and society	Stacey Boland (JPL, USA)
15:40-16:00	Airborne demonstration of potential mission concept for space-based active remote sensing of CO <sub>2</sub>	Edward Browell (NASA/LaRC, USA)
16:00-16:20	Carbon monitoring Satellite (CarbonSat): Mapping of CO <sub>2</sub> and CH <sub>4</sub> from space	Michael Buchwitz (Univ. Bremen, Germany)
	<b>General Discussion</b>	<b>Chair: Gen Inoue (RIHN, Japan)</b>
16:20-17:00	Workshop summary & general discussion	
17:00	Closing Remarks	Takashi Hamazaki (JAXA, Japan)
17:10	Adjourn	
17:30	<b>Conference Dinner</b>	

## ポスター展示

(ポスターセッションの時間中には、発表者に展示場所で説明を行っていただきます。)  
発表者等

	<b>GOSAT Sensor, Calibration, and Data Processing</b>	
1	On orbit status of TANSO on GOSAT	Hiroshi Suto (JAXA, Japan)
2	Radiometric calibration accuracy of GOSAT TANSO-FTS (TIR) sensor and gaseous component retrieval	Ryoichi Imasu (Univ. Tokyo/CCSR, Japan)
3	Aircraft measurements of atmospheric CO <sub>2</sub> using the 1.57- $\mu$ m laser absorption spectrometer during GOSAT Hokkaido campaign in August 2009	Shuji Kawakami (JAXA/EORC, Japan)
4	Latest GOSAT data processing and its availability to users	Hiroshi Watanabe (NIES, Japan)
5	High-resolution simulations of CO <sub>2</sub> and CH <sub>4</sub> using a NIES atmospheric tracer transport model for producing a priori concentrations used in the retrieval of GOSAT L2 data processing	Tazu Saeki (NIES, Japan)
6	Evaluation and early results of GOSAT TANSO-FTS SWIR Level 2 product (CO <sub>2</sub> and CH <sub>4</sub> column abundances data)	Nawo Eguchi (NIES, Japan)
7	Initial results of actual GOSAT SWIR data processing with PPDF-based method	Sergey Oshchepkov (NIES, Japan)
	<b>Retrieval Algorithms</b>	
8	Comparison of retrieval approaches for GOSAT	Austin Cogan (Univ. Leicester, UK)
9	Polarization model for GOSAT and its impact upon retrievals	Denis O'Brien (Colorado State Univ., USA)
10	Reference radiative transfer model including the polarization effect in a coupled atmosphere-ocean system	Yoshifumi Ota (NIES, Japan)
11	Channel selection of CO <sub>2</sub> retrieval from near infrared measurements using information content analysis	Le Kuai (CalTech, USA)
12	Utilization of all spectral channels of IASI for the retrieval of the atmospheric state	Samuele Del Bianco (IFAC, Italy)

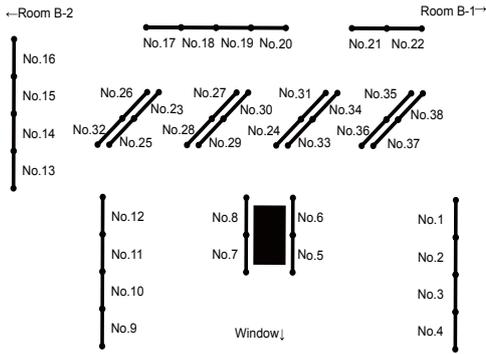
13	Carbon dioxide retrieval from IASI measurements using the KLIMA inversion algorithm	Ugo Cortesi (IFAC, Italy)
14	CO <sub>2</sub> vertical profile retrieval from GOSAT measurements using neural network approach	Mikhail Kataev (Tomsk Univ., Russia)
15	A new Empirical Orthogonal Function (EOF) approach for methane retrieval using AIRS data	Zhang Ying (CAS, P. R. China)
16	Current results for the ACOS XCO <sub>2</sub> and surface pressure retrieval algorithms for GOSAT data	Christopher O'Dell (Colorado State Univ., USA)
<b>Regional and Global Gas Concentrations</b>		
17	Arctic ocean atmosphere CO <sub>2</sub> concentration measurements from AIRS-AMSU: A complement to GOSAT project	Reginald Muskett (Univ. Alaska, USA)
18	Correlationship between methane and carbon monoxide concentration in Beijing: from AIRS Level 2 product to ground-based FTS measurements	Zhang Ying (CAS, P. R. China)
19	A plan of monitoring greenhouse gas emission from large reservoir by remote sensing	Zhao Dengzhong (China Three Gorges Corp., P. R. China)
20	Quantitative remote sensing for monitoring greenhouse gas emissions from hydroelectric reservoirs in China	Bingfang Wu (CAS, P. R. China)
21	Multispectral measurements of boundary layer and free tropospheric CO from MOPITT: Implications for carbon cycle science	Helen Worden (NCAR, USA)
22	Dynamic multiresolution spatial models applied to remotely sensed greenhouse gas data	Petr Musilek (Univ. Alberta, Canada)
23	Programming core for massive assimilation of GOSAT spectra and its first retrieval of carbon gases over Western Siberia	Konstantin Gribanov (Ural State Univ., Russia)
<b>Data Evaluation and Validation</b>		
24	Validation of atmospheric CO <sub>2</sub> and CH <sub>4</sub> retrieved from GOSAT	Austin Cogan (Univ. Leicester, UK)
25	Validation of GOSAT column-averaged mole fraction of carbon dioxide using aircraft measurements by CONTRAIL, NOAA and NIES	Yuki Miyamoto (NIES, Japan)
26	Validation of GOSAT methane by ground-based MIR- and NIR FTS at the ground-truthing facility Garmisch/Zugspitze	Ralf Sussmann (IMK-IFU, Germany)
27	Aircraft measurement of carbon dioxide for calibration of ground-based high-resolution Fourier Transform Spectrometer at Tsukuba, Japan	Tomoaki Tanaka (NIES, Japan)
28	Validation of total column measurements with airborne in-situ profiles of CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> and CO	Dietrich Feist (MPI, Germany)
29	Network observation of GHGs in China and concept of validating satellite remote sensing and model output	Lingxi Zhou (CAMS, P. R. China)
30	Compact optical spectrum analyzer to monitor atmospheric CO <sub>2</sub> and CH <sub>4</sub> columns via remote operation	Toshio Ibuki (Kyoto Univ., Japan)
31	Development of Balloon-borne CO <sub>2</sub> instruments	Tomoki Nakayama (Nagoya Univ./STEL, Japan)
32	Strategy for harmonized retrieval of column-averaged methane from the mid-infrared NDACC FTS-network and intercomparison with SCIAMACHY satellite data on global scale	Ralf Sussmann (IMK-IFU, Germany)
<b>Atmospheric Transport and Inverse Modeling</b>		
33	Carbon Tracker-Asia, a tool to quantify CO <sub>2</sub> uptake/release focused on Asia	Chun Ho Cho (NIMR, Korea)
34	Inverse modeling system for operational processing of the GOSAT Level 4A regional CO <sub>2</sub> flux data product	Hiroshi Takagi (NIES, Japan)
35	A very high-resolution fossil fuel CO <sub>2</sub> emission inventory for the GOSAT operational flux inversion	Tomohiro Oda (NIES, Japan)
36	Can remote sensing verify carbon-dioxide emissions verification? Recent Pasadena, CA and proposed Farmington, NM studies	Manvendra Dubey (Los Alamos National Lab., USA)
<b>Future Lidar Measurements</b>		
37	Pulsed airborne lidar measurements of atmospheric CO <sub>2</sub> column absorption and line shapes from 3-13 km altitudes	James Abshire (NASA, USA)
38	Continuous wave differential laser absorption spectroscopy of CO <sub>2</sub> : Airborne instrument to a space mission concept	Jeremy Dabler (ITT, USA)

(38 Posters)

**List of Abbreviations for Institution Name (Alphabetical)**

CalTech	California Institute of Technology	JPL	Jet Propulsion Laboratory
CAMS	Chinese Academy of Meteorological Sciences	LSCE	The Laboratory for the Science of Climate and the Environment
CAS	Chinese Academy of Sciences	MPI	The Max Planck Institute for Meteorology
CCSR	Center for Climate System Research	NASA	National Aeronautics and Space Administration
EORC	Earth Observation Research Center	NCAR	The National Center for Atmospheric Research
GSFC	Goddard Space Flight Center	NIES	National Institute for Environmental Studies
IFAC	Institute of Applied Physics, Nello Carrara	NIMR	National Institute of Meteorological Research
IMK-IFU	Institute for Meteorology and Climate Research	NOAA	The National Oceanic and Atmospheric Administration
	Atmospheric Environmental Research	RHIN	Research Institute for Humanity and Nature
ITT	ITT Corporation	SRON	Netherlands Institute for Space Research
JAXA	Japan Aerospace Exploration Agency	STEL	Solar-Terrestrial Environment Laboratory

## IWGGMS-6 ポスター展示マップ



## IWGGMS-6 会場へのアクセス

京都駅までの所要時間は、  
関西国際空港から特急「はるか」で約 75 分、  
大阪伊丹空港からはリムジンバスで約 55 分。  
首都圏からは新幹線「のぞみ」で約 2 時間 15 分。  
京都駅からは地下鉄烏丸線「国際会館」駅下車で約 20 分です。

国立京都国際会館  
〒 606-0001 京都市左京区宝ヶ池  
Phone: 075-705-1234  
<http://www.icckyoto.or.jp/jp/>

### GOSAT PEOPLE

「いぶき」に関わるひと達

## 炭素収支推定モデル分野 シャミル・マクシュートフ 国環研 地球環境研究センター 主席研究員 国環研 GOSAT プロジェクト サブリーダー



私が温室効果ガス観測と数値計算モデルの研究に関わるようになったきっかけは、1990 年代に国環研が行ったシベリアでの温室効果ガス観測プロジェクトでした。当時、国環研・地球環境研究センターでは、航空機による広域観測実験や観測塔を用いた定常的な観測が開始され、私は得られた観測データを解析するため、大気の様子による温室効果ガスの輸送をシミュレートするコンピュータープログラム（大気輸送モデルやトラジェクトリモデルとよばれます）を開発しました。その後、地球環境フロンティア研究センター（宇宙開発事業団と海洋研究開発機構の共同プロジェクト）に加わり、ここではスーパーコンピュータ「地球シミュレータ」を用いて炭素循環の年々変動を研究しました。

2005 年からは、国環研に戻り、「いぶき」の観測データから世界の各地域における二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) の収支の推定するためのシステムを開発する研究グループのリーダーを務めています。

この炭素収支推定モデルは、上記の大気輸送モデルや、海洋・大気内で起こる様々なプロセスを予測するモデル、陸域生態系と海洋の炭素循環モデル、森林火災や化石燃料、その他の人為及び自然起源の CO<sub>2</sub> 排出量のデータにより構成されています。大気輸送モデルは、最新のスーパーコンピュータを用い、高い分解能で CO<sub>2</sub> の 3 次元シミュレーションを行えるよう設計されています。

大気輸送モデルを使ってシミュレーションを行う際には、全球の風向・風速のデータが必要となりますが、我々のグループでは気象庁の気象予報モデルが出力する高分解能の風データを用いています。この気象予報モデルの水平分解能は 20 km で、世界で最も高い分解能を誇っています。また視野径 10 km の GOSAT のセンサーでも捉えられる火力発電所のような点排出源の影響をシミュレートするため、粒子拡散モデルとよばれる高分解能の大気輸送モデルも用いています。このモデルは、数 km 程度の大きさの大気塊の動きを追うこともできます。

この粒子拡散モデルと大気輸送モデルを結合させることにより、我々は現在世界最高水準の空間・時間分解能で、「いぶき」や地上設置の

観測装置による CO<sub>2</sub> の観測値のシミュレーションを行うことができます。この高分解能モデルによるシミュレーションのために、衛星が捉えた夜間における各地の光の強さのデータや世界の火力発電所が網羅されている詳細なデータベースなどを用いて、化石燃料の燃焼による CO<sub>2</sub> の排出量を示す全球マップ（1 km 分解能）も作成しました。

陸域生態系と大気間の CO<sub>2</sub> 収支のシミュレーションには、VISIT と呼ばれる数値モデルを利用しています。VISIT は、陸上の植生による光合成、呼吸、有機物の分解に伴う炭素交換のシミュレーションを行います。この中では、日射、気温及び土壌温度、降水、土壌の含水量等の日々の気象の変化も考慮しています。

海洋と大気の間での CO<sub>2</sub> の収支は、海洋生物化学モデルと海流データを用いた海洋炭素循環モデルでシミュレーションを行っています。データ同化とよばれる手法を用いて、観測データと非常に良く一致する海面の CO<sub>2</sub> の全球分布を求め、この分布からもっとも信頼できる月毎の海洋-大気間の CO<sub>2</sub> 収支量全球分布マップを得ています。

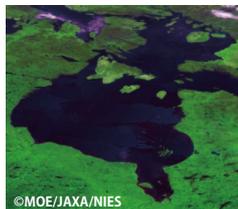
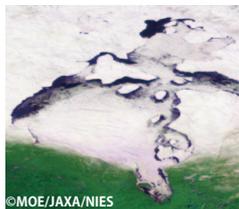
これらのモデルと GOSAT が観測する CO<sub>2</sub> やメタンのデータを活用して、全球規模での炭素循環メカニズムと、このメカニズムの人間活動や気候変動に対する感度についての科学的理解を深めていきたいと考えています。

プロフィール:

[http://www-cger.nies.go.jp/climate/person/maksyutov/e\\_index.html](http://www-cger.nies.go.jp/climate/person/maksyutov/e_index.html)



※今回の画像は  
地図投影法の関係で、  
実際よりも南北方向に  
縮んでいます。



2009年7月 2009年10月  
青=バンド1, 緑=バンド3, 赤=バンド2

IMAGES OF THE MONTH

# 今月の画像 ハドソン湾 (カナダ) 雪氷の移変り

— 松永恒雄  
国環研 地球環境研究センター  
データベース推進室 室長

ハドソン湾はカナダ北東部に  
ある大きな湾 (東西方向の幅は 1000km  
弱) で、北極海と大西洋につながって  
います。高緯度 (北緯 50 ~ 60 度) にあるため、1 年の半分以上の期間は氷に閉ざされています。

「今月の画像」は CAI によるハドソン湾の画像です。国環研では大気中の二酸化炭素濃度等の算出に利用するために、1ヶ月分の CAI 画像より雲の無い部分を取り出した合成画像を毎月作成していますが、今月はその中から 2009 年 4 月から 10 月までのハドソン湾の月毎画像 7 枚を紹介しします。

4 月にはハドソン湾とその周辺の陸地は氷と雪に閉ざされていましたが、5 月になると湾内に海面が見え始めました。6 月には湾周辺の陸地の雪はほぼ溶けて無くなりましたが、湾内はまだ半分以上氷に覆われています。そして 8 月には湾内の氷はやっと無くなりましたが、10 月にはまた雪と氷が現れ、冬の訪れを告げます。

このように、高緯度地域の雪氷をはじめとする地球のダイナミックな季節変化も、人工衛星からはっきりと見ることが出来ます。



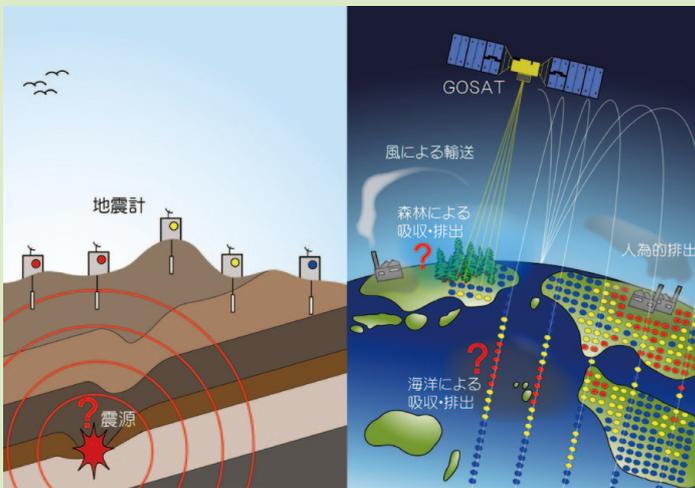
AHA! OF THE MONTH

## 今月のなるほど! インバースモデル解析

図・文 — 高木宏志  
国環研 地球環境研究センター  
高度技能専門員

震源での地震の強さなど、直接測ることができない値を調べる際には「インバースモデル解析」と呼ばれる手法が使われています。この解析手法を用いると、世界各地の地震計が捉えた揺れのデータ (観測結果) から逆に震源での揺れの強さ (原因) を調べることが出来ます (図左)。

GOSAT の観測 データから世界の各地域における二酸化炭素の吸収・排出量を推定する際も同じ手法を用いています。各地での二酸化炭素の濃度は、周辺での人間活動や、排出された二酸化炭素を運ぶ風の動き、森林の呼吸、また海洋による吸収・排出などによって変化します (図右)。インバースモデル解析を使うと、各地の濃度に変化をおよぼすこれらの「原因」、つまり世界の各地域における二酸化炭素の吸収・排出の度合いを、GOSAT の「観測結果」である全球二酸化炭素濃度分布データから逆推定することが出来ます。



ANNOUNCEMENT

## 投稿募集

GOSAT PROJECT NEWSLETTER  
では、読者の皆様からの投稿を募集して  
おります。  
「こんなことをとりあげてほしい。」  
「これってどういう意味?」  
「こんなところが面白かった、  
もの足りなかった。」  
といった、ご意見・ご感想や、  
「こんなことを知ってもらいたい。」  
「私はこんな情熱を持って、  
研究・仕事をしています。」  
といった、  
いぶきや GOSAT プロジェクトに関わる  
皆様からの投稿もお待ちしています。  
お気軽に  
gosat\_newsletter@nies.go.jp  
までご連絡ください。

担当: 田中

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

住所: 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 1 6 - 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

URL: http://www.gosat.nies.go.jp/jp/newsletter/newsletter01j.pdf  
でダウンロードできます。

ニュースレターの発行連絡電子メールの受信を

希望される方、辞退される方は、  
お手数ですが gosat\_newsletter@nies.go.jp までご連絡ください。

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。

