

# 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/>

## ISSUE #2 2010 年 2 月号

### CONTENTS

#### DATA PRODUCTS UPDATE

「いぶき」レベル 2 プロダクトの一般ユーザへの提供を開始しました。 01

#### GOSAT IN THE MEDIA

02

#### GOSAT NEWS

IWGGMS-6 開催報告

03

第 2 回 GOSAT RA PI 会議 開催報告

04

#### INTERVIEW

デービッド・クリスプ博士

05

「いぶき」の PI インタビュー —レイ・リビン博士

06

#### GOSAT PEOPLE

「いぶき」に関わるひと達 —横田達也

07

#### IMAGES OF THE MONTH

CAI 画像に見る河川水の拡散 —太平洋沿岸 (日本)

08

#### AHA! OF THE MONTH

キーリング曲線

09

#### CALENDAR

09

#### ANNOUNCEMENT

09

### DATA PRODUCTS UPDATE

## 「いぶき」レベル 2 プロダクトの一般ユーザへの提供を開始しました。

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

🌱🌱🌱 「いぶき」から生成される 3 つのレベル 2 標準プロダクトが、平成 22 年 2 月 18 日から研究関係者だけではなく、一般の方にも提供できるようになりました。

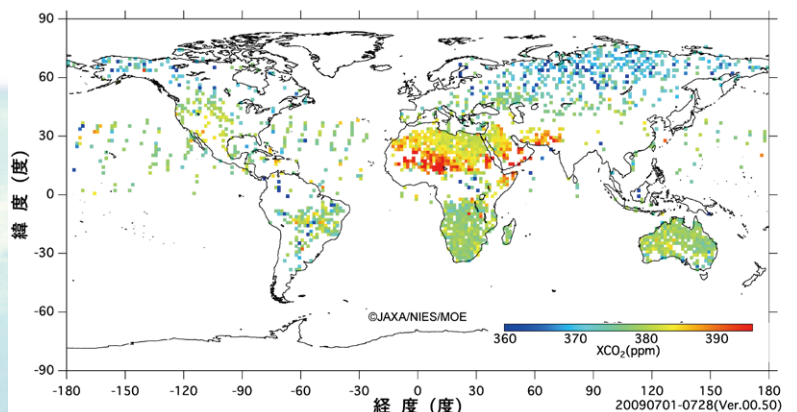
- ・ FTS-SWIR レベル 2 CO<sub>2</sub> カラム量 (SWIR)
- ・ FTS-SWIR レベル 2 CH<sub>4</sub> カラム量 (SWIR)
- ・ CAI レベル 2 雲フラグ

FTS-SWIR レベル 2 CO<sub>2</sub> カラム量 (SWIR) と FTS-SWIR レベル 2 CH<sub>4</sub> カラム量 (SWIR) は、「いぶき」に搭載されている温室効果ガスセンサ (TANSO-FTS) の短波長赤外バンド (SWIR) のデータから求めた CO<sub>2</sub> と CH<sub>4</sub> それぞれのカラム量<sup>1</sup>です。その処理には、TANSO-FTS で観測される地表面 (直径約 10.5 km) で反射された太陽光の輝度スペクトル (FTS レベル 1B) の中から、観測範囲の中に雲がないことが後述の CAI レベル 2 雲フラグにより確認され、かつその他諸条件を満たすデータのみが使用されます。また、各カラム量を乾燥空気的全カラム量で割って求めたカラム平均濃度 (XCO<sub>2</sub>, XCH<sub>4</sub>) も算出されています。

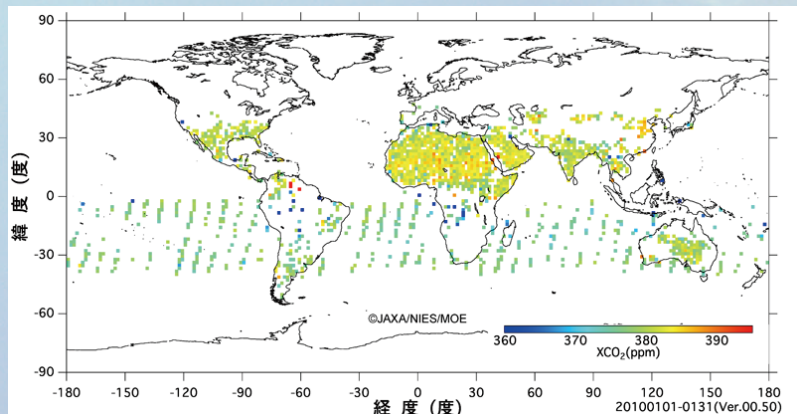
「いぶき」の観測により、これまで温室効果ガス等の地上観測施設がなかった地域も晴天時であればデータが取得できるようになり、濃度分布やその変化を知る事ができるようになりました。

「いぶき」より得られた CO<sub>2</sub> や CH<sub>4</sub> の濃度分布やその季節変化には、従来の地上・航空機による観測結果と同じような傾向がみられます。

例えば、二酸化炭素濃度は、南半球では北半球と比較し



FTS-SWIR レベル 2 CO<sub>2</sub> カラム量 (SWIR) データより求められた 2009 年 7 月の、晴天域における CO<sub>2</sub> カラム平均濃度の 1.5 度メッシュ平均値分布。

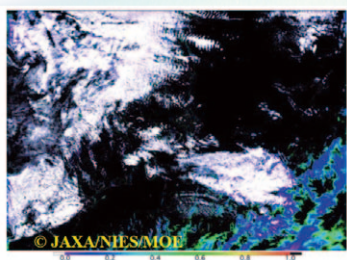


FTS-SWIR レベル 2 CO<sub>2</sub> カラム量 (SWIR) データより求められた 2010 年 1 月の、晴天域における CO<sub>2</sub> カラム平均濃度の 1.5 度メッシュ平均値分布。

1) 地表面から上空までの鉛直の大気の大気 (カラム) の中に含まれる気体分子の総数。



て季節変動は小さい事が知られています。また、陸地での植生活動の影響により、北半球では冬から春にかけて高濃度、夏の間は濃度が低くなりますが、そのような傾向は「いぶき」によるCO<sub>2</sub> カラム平均濃度 1.5 メッシュ平均値分布図にも表れています。



CAI レベル2 雲フラグの例。

CAI レベル2 雲フラグには、CAI レベル1Bの輝度情報から生成される晴天域信頼度が格納されています。雲フラグはCAIで撮像された各画素に雲があるかないかを示す情報です。晴天域信頼度は、CAIで撮像された各画素の「晴れ」の確率を示し、0.0から1.0の実数で表されます。0.0の場合は曇り、1.0の場合は晴れとなります。

紹介した FTS-SWIR レベル2 CO<sub>2</sub> カラム量 (SWIR) と FTS-SWIR レベル2 CH<sub>4</sub> カラム量 (SWIR)、そして CAI レベル2 雲フラグは、上述のように平成22年2月18日より一般公開されており、GOSAT User Interface Gateway (GUIG) にて一般ユーザとして登録することで、既に公開されている FTS L1B(輝度スペクトル)、CAI L1B, L1B+ と同様に、希望する地点、日時のデータを検索しダウンロードすることができます。また、ファイルのフォーマットやその他のプロダクトに関する詳細情報も、同じサイトから入手できます。

GOSAT User Interface Gateway (GUIG):

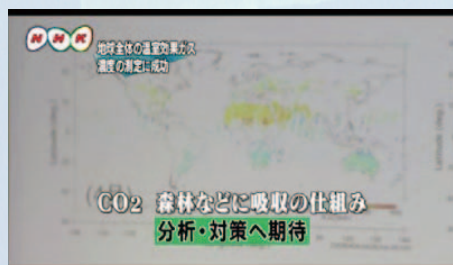
<http://data.gosat.nies.go.jp>

GUIGの「ギャラリー」では、公開プロダクトの概要が分かるCO<sub>2</sub>濃度等の月別平均値の全球マップや、CAIデータから求められた月別最小反射率画像が掲載されています。



GOSAT PROJECT IN THE MEDIA

2010/2/16 NHKお昼のニュースで「いぶき」のレベル2プロダクト公開について紹介されました。(画像: NHK ニュースウェブサイトより。)



GOSAT PROJECT IN THE MEDIA

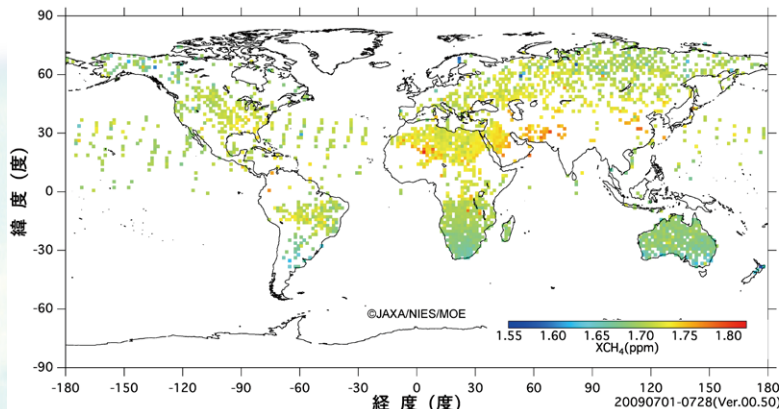
2010/2/16 NHK WORLD「NEWSLINE」で「いぶき」のレベル2プロダクト公開について紹介されました。(画像: NHK WORLD ウェブサイトより。)



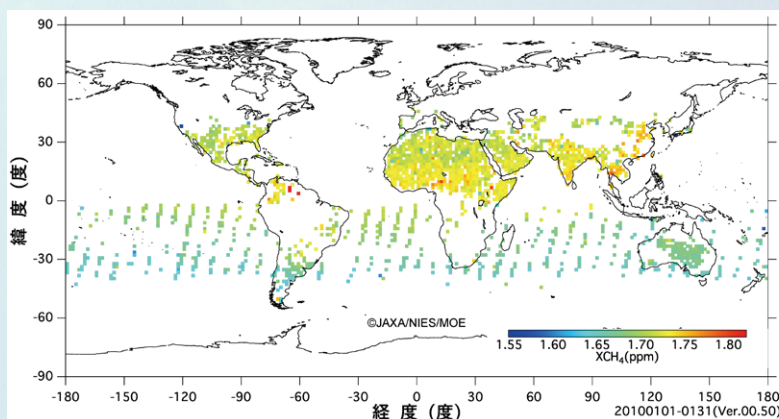
GOSAT PROJECT IN THE MEDIA

|              |            |
|--------------|------------|
| 読売新聞         | 2月16日オンライン |
| 毎日新聞         | 2月16日オンライン |
| 共同通信         | 2月16日オンライン |
| 時事通信         | 2月16日オンライン |
| 日本経済新聞       | 2月17日朝刊    |
| 東京新聞         | 2月17日朝刊    |
| フジサンケイビジネスアイ | 2月17日朝刊    |
| 化学工業日報       | 2月18日朝刊    |
|              | など         |

「いぶき」の新しいプロダクト公開のニュースは各メディアにも取り上げられました。

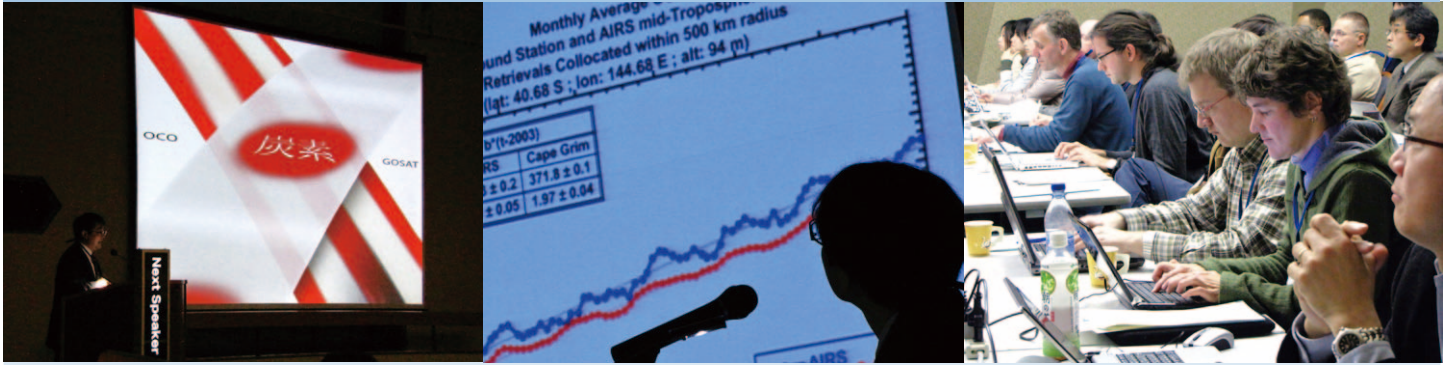


FTS-SWIR レベル2 CH<sub>4</sub> カラム量 (SWIR) データより求められた2009年7月の、晴天域におけるCH<sub>4</sub> カラム平均濃度の1.5度メッシュ平均値分布。



FTS-SWIR レベル2 CH<sub>4</sub> カラム量 (SWIR) データより求められた2010年1月の、晴天域におけるCH<sub>4</sub> カラム平均濃度の1.5度メッシュ平均値分布。



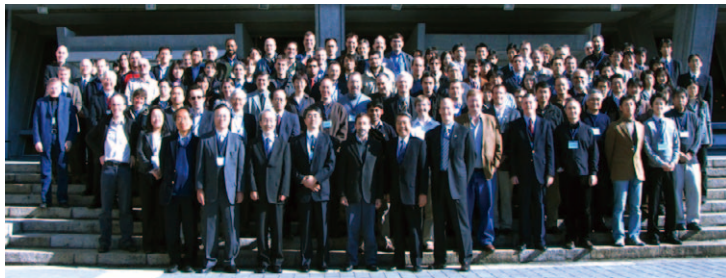


## 第 6 回 宇宙からの温室効果ガス観測に関する国際ワークショップ 開催報告

文：横田 達也

国立環境研究所 GOSAT プロジェクトリーダー  
IWGGMS-6 オーガナイザー

🌱🌱🌱 温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT)の打ち上げが成功してちょうど1年、衛星による温室効果ガス観測に取り組む世界の研究者たちが、京都洛北の地に集まりました。標記のワークショップ、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) です。2010年1月26日と27日に開催され、世界17カ国より128名の参加者を得ることができました。



128名の参加者の集合写真

会場は「国立京都国際会館」で、奇しくも12年前に京都議定書が採択されたホールの、隣の会議室でした。「いぶき」は主要な温室効果ガスである二酸化炭素とメタンの全球分布の測定を主目的とした世界初の衛星です。研究公募で採択された世界の研究者とその研究グループには、これまで「いぶき」の観測データと処理結果を予備的に研究利用してもらっていました。その成果も徐々に得られ始めてきたタイミングです。

IWGGMS-6では27件の口頭発表と38件のポスター発表が行われました。初日の午前には世界の衛星ミッションの概要と現状について、各ミッションの代表研究者より報告がなされました。関連する衛星/センサは、日本のGOSAT、欧州Envisat搭載SCIAMACHY、米国Aqua衛星搭載AIRS、欧州MetOp衛星搭載IASI、米国Aura衛星搭載TES（以上、発表順）です。ポスターセッションを挟んで、午後には「いぶき」のセンサ及び、校正の状況、日本と欧米の研究者によるそれぞれのデータ処理状況についての発表がありました。衛星観測データの利用には、観測信号を物理量に変換するための「校正」の現状や、データがどのように処理されたものか、特徴は何か、現時点でどこが良くて何が足りないかという情報が欠かせません。

ワークショップ2日目の午前には、衛星観測データの「検証」に関する研究報告がなされました。ポスターセッションを挟んで、午後には衛星観測データを利用した全球地域別の炭素収支（吸収・排出量）の推定の現状と将来についてのセッションに移りました。中でも、フランスLSCEのPeter Rayner博士の、衛星センサの性能別の全球炭素収支推定における誤差の低減率比較の発表は興味深いものでした。SCIAMACHY、AIRS、GOSAT、OCO、A-SCOPEが比較され、現在の衛星センサも誤差低減に貢献していると評価した上で、更に将来、より性能の良い衛星センサが必要であることがシミュレーション結果を用いて示されました。続いて衛星観測の一般的な話題と衛星搭載ライダーによる将来ミッションに関する報告があり、最後に総合討論がなされました。総合討論の司会はGOSATサイエンスチーム・チーフサイエンティストの井上教授で、会場の研究者から活発な発言がなされました。衛星からの炭素循環研究に関するワークショップを定期的に開催すべきだという強い声や、温室効果ガスだけでなくGOSATの雲・エアロゾルセンサから求められる正規化植生指数 (NDVI) とその時間変化も有用な情報になる、エアロゾルも重要だ、観測頻度や精度が異なる複数の衛星があつてこそ比較によってそれぞれの特徴が出るので意義が高まる、などの意見が出されました。会場のプロジェクトには、米国JPLのCharles Miller博士による議論の要点メモがリアルタイムで映し出されていました。

今回のIWGGMS-7の開催ホスト機関・大学は未定ですが、来年ヨーロッパのどこかで開催しようという声が上がっていました。寒さの厳しい京都ではありましたが、両日ともに幸い天候に恵まれ、参加者にとって意義深いワークショップであったと言えるでしょう。 🍏🍏🍏



会場の様子



GOSAT RA PI 会議とは、GOSAT プロジェクトの研究公募（Research Announcement, RA）で採択された研究の代表者（Principal Investigator, PI）が集まり意見交換を行う場です。環境省・宇宙航空研究開発機構・国環研は、プロジェクトにおける事業や研究活動に加えて、国内外の一般の研究者に5つの分野、校正、データ処理アルゴリズム、検証、炭素収支推定・大気輸送モデル、データ利用研究について研究提案を求め、プロジェクトの成果をより充実させる事に努めています。2010年1月末、第2回 GOSAT RA PI 会議が京都で行われましたので、GOSAT RA 委員会 下田陽久 委員長にご報告いただきました。



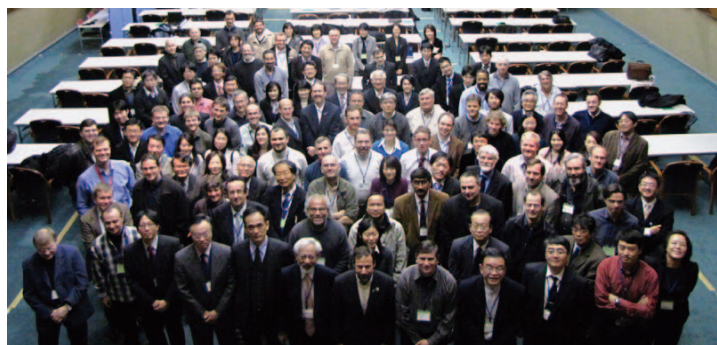
（左から）発表を行う Frederic Chevallier 氏（フランス気候環境科学研究所）、モデル分野の発表が行われた様子、議論に参加する林田佐智子氏（奈良女子大学）。



## 第2回 GOSAT RA PI 会議 開催報告

文：下田陽久  
GOSAT 研究公募選定・評価委員会（RA 委員会）委員長  
東海大学 宇宙情報センター 所長  
東海大学 情報技術センター 次長

🍌🍌🍌 本年、1月28、29の両日、第2回の GOSAT RA PI 会議が開催されました。第1回の研究公募で採択された PI の数は51名（52件）、第2回の研究公募で採択された PI の数は35名（36件）で、合計86名（88件）の PI がいますが、欠席したのは第1回の PI が6名、第2回の PI が8名で、共同研究者、プロジェクトチームメンバー等を含めて、合計133名がこの会議に出席しました。



世界18カ国から計133名のPIや研究関係者が集まりました。

会議は、最初と最後にプレナリーセッションがあり、その間、2つの会場に分かれて、第1会場では校正、アルゴリズム、検証のPIの発表が、第2会場では、モデル、応用のPIの発表が行われました。最初のプレナリーでは挨拶の後、GOSATおよびTANSOの現状、プロダクトの現状および将来の計画が報告されました。また、最後のプレナリーでは、各セッションのまとめ、各ワーキンググループ(WG)（後述）の報告およびアクションアイテムの整理が行われました。

今回の会議の大きな特徴は、全体として質の高い報告がなされたことと、WGが結成されたことです。初日のアルゴリズムセッションの最後で、現在問題となっている幾つかの問題について、WGを結成し、集中的な議論を行うべきだとの提案がありました。その結果、エアロゾルの導出に関するWG、短波長赤外からのプロダクト導出に関

するWG、熱赤外からのプロダクト導出に関するWGの3つが結成され、第1回の会合を2日目の昼休みを利用して行いました。エアロゾルのWGの座長は、東京大学気候システム研究センター(CCSR)の中島映至氏が、短波長赤外のWGの座長は英国Leicester大学のHartmut Boesch氏が、熱赤外のWGの座長は東大CCSRの今須良一氏が務めました。何れのWGとも、今後活動を継続していくこととなり、高い成果が期待されます。



（左から）ワーキンググループの座長を務めた中島映至氏（東大CCSR）、Hartmut Boesch 氏（英国 Leicester 大学）、今須良一氏（東大CCSR）。写真：菊地信行

アクションアイテムに関しては、第1回のPI会議から残っていた6件のうち、本会議までに達成したアイテムが4件、未だ未達成ですが、近々達成されるものが2件となりました。本会議では10件の新たなアクションアイテムが出され、その内2件は達成済み、4件は近々達成される見込みですが、残りは今後達成に向けて努力することとなりました。

最後に会議全体のまとめですが、TANSO-FTS、TANSO-CAIのL1Bデータプロダクト、両者からのL2データプロダクトの品質が必ずしも十分ではないことを考慮すると、各PIとも精力的に研究を行っており、近い将来に予想される品質の向上したプロダクトの配布により、さらに大きな成果が期待されます。



## GOSAT INTERVIEW

## DAVID CRISP (デビッド・クリスプ) 博士

米国航空宇宙局 Orbiting Carbon Observatory 衛星ミッション 研究代表者  
カリフォルニア工科大学 ジェット推進研究所  
地球・宇宙科学部門 主任研究員



🍌🍌🍌 デビッド・クリスプ氏は米国航空宇宙局 (NASA) の Orbiting Carbon Observatory (OCO) ミッションの研究代表者 (PI) です。国環研 GOSAT PROJECT NEWSLETTER は IWGGMS-6 会議、RA PI 会議のために来日中のクリスプ氏にインタビューし、OCO プロジェクトに関わるまでの経緯、「いぶき」データの印象、そして OCO の後継プロジェクトについてお話をいただきました。(聞き手: 国環研 GOSAT プロジェクトリーダー横田達也、京都にて。2010 年 1 月 26 日。)

🍌🍌🍌 横田: 京都までお越し頂きありがとうございます。クリスプ博士は Jet Propulsion Laboratory (ジェット推進研究所、JPL) で NASA の OCO ミッション<sup>1</sup> の PI をされていますね。まずはご出身地と学生時代について、そしてどのように OCO ミッションに関わる事となったのかをお聞かせ下さい。

クリスプ: 米国ネバダ州のラスベガスで生まれました。そこで父が空軍に所属していたからです。1950 年代当時、ネバダ州で何が起きていたかご存知の方もいるかもしれませんが<sup>2</sup>。父が空軍を退役してから、何度も引越した後、テキサス州南部に落ち着きました。そしてテキサス A&M 大学で理科系の学士号を取得しました。1984 年に地球流体力学の博士号をプリンストン大学で取得しました。そこでは、大気物理学に関わり、金星の中層大気の熱収支について研究していました。その後大気中の放射伝達計算モデルを開発しましたが、そのモデルは金星だけでなく、地球、火星、木星、そして海王星の大気の研究に現在でも使われています。JPL に入所してからは、まずは Hubble Space Telescope Wide Field Planetary Camera 2 (ハッブル宇宙望遠鏡広視野惑星カメラ 2、WFPC-2) プロジェクトの技術スタッフの一員となりました。カラー画像を作成するための分光フィルターの設計や、放射量の観測性能を推定するためのソフトウェアの開発に貢献しました。その後はサイエンスチームの火星と海王星プログラムのリーダーを務めました。JPL の小型の温度計の代表研究者を務めた事もあります。火星探査機科学アドバイザーグループの一員としては、火星探査機の着陸船に搭載する気象観測用機器の設計と評価を担当しました。

横田: 驚きました、学生時代の専門分野は放射伝達だったんですね。実は私も専攻は大気放射伝達と情報処理でしたので。では、そこからどのような経緯で OCO の PI になられたのでしょうか。炭素収支科学に関わられるようになったいきさつを教えてください。

クリスプ: JPL での同僚、ジェフリー・タウン、チャールズ・ミラーと共

に、NASA の Earth System Science Pathfinder (ESSP) プログラムに OCO 計画を提案したのがきっかけです。非常に限られた予算内で深刻な地球科学問題に取り組んでいくというのがこの提案での最も大きなチャレンジでした。しかし、2002 年 7 月に OCO は ESSP コンペティションの最終候補として選ばれ、ようやく 2005 年 5 月には実行の承認を得る事ができました。しかしながら、OCO の惨事はみなさんご存知の通りでしょう。打ち上げ用ロケットのフェアリングが開かず、衛星は軌道に乗る事ができませんでした。その為 OCO の科学者達は GOSAT のデータを利用することになりました。同時に、NASA 本部と共に OCO-2 打ち上げの提案へ向けて取り組んでいます。

横田: これまでの「いぶき」データにはどのような印象を持たれましたか。今後の期待をお聞かせ下さい。

クリスプ: GOSAT データにはとても期待しています。しかしながら、まだこれは始まったばかりの観測で、データの持つ情報を最大限に利用する為にはまだまだやる事はたくさんあります。私たち、Atmospheric CO<sub>2</sub> Observations from Space (ACOS)<sup>3</sup> は昨年 1 年間で、かなりの進歩を遂げてきました。近いうちに地域的な規模であれば 1% (4 ppm) という GOSAT の精度要求を満たす事ができるようになるでしょう。そして JAXA の GOSAT 校正チーム、そして国環研のアルゴリズム解析チームと緊密な連携をとり、最終的には OCO のより厳しい精度要求である 0.3% を、少なくとも大陸規模で満たす事ができるのではないかと期待しています。

横田: 本日はお時間をいただき、ありがとうございました。これからも今まで以上に GOSAT メンバーと ACOS メンバーで協力していきたいと思います。 🍌🍌🍌



1) Orbiting Carbon Observatory (OCO) 衛星は、米国 NASA の Earth System Science Pathfinder Project のミッションの一つで、大気中の二酸化炭素とその時間変化の高精度全球観測を目的とする。「いぶき」打ち上げの約 1 ヶ月後、2009 年 2 月 24 日に打ち上げが行われたが、ロケットのフェアリングの不具合のため衛星を所定の軌道に投入することが出来ず、打ち上げは失敗した。

2) 1950 年、米国原子力委員会はネバダ州の米国空軍の所有地内で、「レインジャー」と呼ばれた地下核実験を連続して行った。1951 年には、その地は常置の核兵器実験場、ネバダ核実験場となった。

3) ACOS: 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。ACOS チームは GOSAT プロジェクトと緊密に連携し、GOSAT 及び OCO-2 のための CO<sub>2</sub> 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る。



## GOSAT INTERVIEW

### 連載:「いぶき」のPIインタビュー

🌿🌿🌿 GOSAT プロジェクトは 2010 年の 1 月 28 日と 29 日の 2 日間にわたり、研究代表者会議 (RA PI 会議) を京都で開催いたしました。この会議には、研究公募 (RA) で採択された研究代表者 (PI) とその関係研究者が、世界 18 国から 133 名集まり、活発な議論を交わしました。国立環境研究所 GOSAT PROJECT NEWSLETTER では、「いぶき」の PI に GOSAT プロジェクトとの研究に至るまでのいきさつや、「いぶき」のデータに対する率直な意見などを、インタビュー形式で伺いましたので、これから数回に分けてご紹介いたします。



#### No.1 雷莉萍(レイ・リピン)博士

中国科学院  
対地観測・デジタル地球科学センター

今回ご紹介するのは、データ利用分野の第1回RA PIの1人である雷莉萍 (レイ・リピン) 博士です。1994年から2007年まで日本で生活されていたレイ博士とは、日本語でインタビューを行いました。  
(インタビュー: 田中ゆき、1月26日、京都にて。)

#### ー現在の研究に至るまでの経緯をお聞きたいと思います。ご出身は？

🌿🌿🌿 中国の雲南省です。その後大学進学の際に北京に出てきました。学部時代は北京大学で地理学を、修士課程はリモートセンシングを専攻しました。卒業してからは8年間北京の中国科学院に勤めました。その頃、中国の植生を調べていた岩手大学の横山隆三先生 (現岩手大学名誉教授) が中国からの留学生を探していたので、94年に国費留学生として日本に来ました。

こんなに日本語が話せて、書けるようになったのも横山先生のおかげです。きびしかったですよ。私は最初、論文を英語で書こうかなと思っていました。そしたら、横山先生に「日本に来たのですから、日本語で書きなさい。」と言われたんです。少しずつ日本語を理解できるようになってきてからは、日本のドラマやNHKのドキュメンタリー番組をよく見るようにしたんです。そしたら、自然と日本の文化も分かってきました。そのおかげでいろいろ成長できたと思います。

#### ー岩手大学ではどんなご研究をされたのですか。

ももとは National Oceanic and Atmospheric Administration (米国海洋大気局, NOAA) の衛星を使った植生環境モニタリングの研究をしていました。また、NOAA 衛星に搭

載された Advanced Very High Resolution Radiometer(AVHRR) というセンサのデータを扱う処理システムや大気補正等を行うソフトウェアの開発も行いました。さらに、内モンゴルの草原の植生環境の研究もしました。

岩手大学で博士号を取得した後、岩手大学の研究員を経て、日本のリモートセンシング関連の会社に5年程勤めました。会社には時はリモートセンシングの実用的な応用分野に携わっていました。

3年前の2007年に子供が大学に入学したのをきっかけに、中国に戻ったんです。環境が変わったのを機に、「現在の地球問題に対して、リモートセンシングにできる事は何か」を明らかにしたいと思い、現在の研究を始めました。

#### ー現在の研究について教えてください。

中国各地の二酸化酸素の濃度を調べ、その地表面はどのようにになっているか、例えばどのような土地利用をしているのか、ということの研究をしています。

中国でも、今地球温暖化が注目されています。リモートセンシングの観測は、温暖化の仕組みを理解するのに役立つんです。GOSAT は日本の衛星なので、自分の日本語力を生かせば、情報のやりとりがしやすいと思います。第1回のRAに応募したんです。

現在 GOSAT 以外にも中国で地球温暖化に関する様々なプロジェクトを行っています。例えば、国家からの研究資金で地球温暖化によってチベット高原の雪や氷河がどういふふうに変化しているのかを衛星画像で調査する研究があります。

最近は、うれしい事に中国の経済が成長しているため、研究経費が増えているんです。これによって、地上観測や野外調査などでもできるようになったので、みんな衛星の観測と地上観測とに力をいれてきているんですよ。

#### ー GOSAT のデータに対する印象は？

昨年 10 月末に出たレベル 2 データプロダクトを利用し、中国のどの地域で濃度が高いか低いか、そして GOSAT データに対してその空間的な分布が合理的かつ筋が通っているかなどを調べました。

空間的な分布を見ると、大筋は合っています。中国で人為的排出の多い地域、つまり人が多く住んでいる場所と工場のあるところでは濃度が高くなっています。今はまだ、観測点が少ないですが、二酸化炭素以外のメタン調査の結果も、ある程度合っています。

衛星観測とそのデータ解析アルゴリズムはかなり複雑で、誤差は避けられません。この誤差をどのように分析するのが我々研究者にとっての課題です。この解決の考え方として、まず不確かな場所はどこかを調査し、その地点における誤差の原因を調べる必要があります。地上調査と数値を比較すれば、絶対値のずれは必ずあります。ただ同じ地点でのデータを時間軸で比較すれば、相対的な変化が読み取れるのではないかと思います。

衛星観測が優れている点は、広範囲を継続して観測できることです。これから GOSAT が何年間も観測データを蓄積していけば、いろいろな有益な解析結果が得られると思います。

#### ー今後のプランは？

中国は今二酸化炭素削減や環境問題などの地球温暖化対策の取り組みに力を入れています。科学者として、GOSAT の RA 研究を通じて、データの解析結果を政府のエネルギー節約等の二酸化炭素削減政策立案の役に立てれば良いかなと思います。これを実現していくのが私の希望、夢なんです。 🌿🌿🌿

## GOSAT PEOPLE

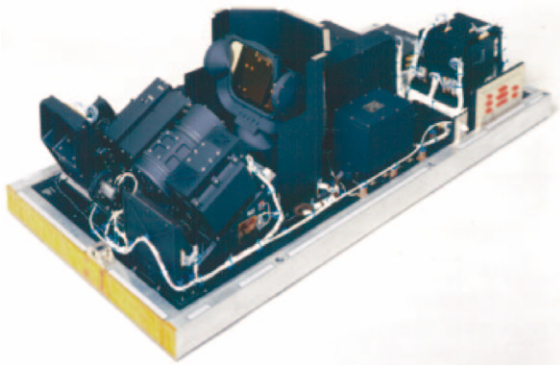


「いぶき」に関わるひと達  
アルゴリズム研究分野

私が国立環境研究所（国環研）で衛星観測プロジェクトに係わるのは、GOSAT プロジェクトで3度目になります。

### 1回目はオゾン層観測センサのILASプロジェクト

最初には日本初の衛星搭載オゾン層観測センサ「改良型大気周縁赤外分光計 (ILAS(アイラス))」プロジェクトでした。当時の地球環境問題の中で、世界の最大の関心事は「オゾン層の破壊」であったため、環境庁と国環研の前身である国立公害研究所はオゾン層を観測する衛星センサを開発し、オゾンホールが現れる極域オゾン層の状況を調べようとしていました。私は1989年の予備検討の時点からこのプロジェクトに係りました。1990年11月から1年間、米国航空宇宙局（NASA）ラングレー研究センターで在外研究を行い、ILASの観測データからオゾンやオゾン層の破壊に関連する気体濃度の高度分布を推定するためのデータ処理手法の基礎を学びました。当時、留学先に隣接する空軍基地からは、湾岸戦争のために多くの戦闘機が飛び立って行ったのを覚えています。帰国後、米国で学んできた手法を基にILASのデータ処理アルゴリズムを開発しました。ILASは1996年8月に地球観測プラットフォーム技術衛星（「みどり」、ADEOS(アデオス)）に搭載されて打ち上げりましたが、残念ながら衛星の太陽電池パドルの不具合で、1997年6月末に運用を停止してしまいました。



ILAS センサの外観。写真：ILAS パンフレット（初期結果）より。  
[http://db.cger.nies.go.jp/ilas/DHF/Pamphlet/p.1\\_2.pdf](http://db.cger.nies.go.jp/ilas/DHF/Pamphlet/p.1_2.pdf)

### 国環研 GOSAT プロジェクトリーダー

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  
温暖化研究プログラム中核研究プロジェクト (2) リーダー

### 後継機 ILAS-II を載せた「みどりII」は、

次のプロジェクトは ILAS の後継機、「改良型大気周縁赤外分光計 II 型 (ILAS-II)」プロジェクトです。このプロジェクトでは、データ処理アルゴリズムの改良とともに、ILAS-II 用のデータ処理運用施設を地球環境研究センター研究管理官として開発し、衛星打ち上げの年には社会環境システム研究領域情報解析研究室に異動して、当施設の運用管理と観測データの処理解析研究を行いました。ILAS-II は2002年12月に環境観測技術衛星（「みどりII」、ADEOS-II）に搭載されて打ち上げが成功しましたが、ILAS と同じく衛星の太陽電池パドルの不具合のため、2003年10月末に運用を停止してしまいました。

ILAS-II を載せた後継機「みどりII」も太陽電池パドルの不具合により運用停止の結末をたどることに。写真：ILAS-II ホームページより。

<http://db.cger.nies.go.jp/ilas2/en/index.html>



### データ処理アルゴリズム開発を担当しプロジェクトリーダーに

GOSAT プロジェクトは環境省、宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、国環研の三者共同のプロジェクトです。三者では2002年からその検討を進め、国環研では2004年4月にGOSATのバーチャルチームが発足しました。当時の井上元地球環境研究センター統括研究管理官をリーダーとして、私を含む総計6名の職員に数名の研究系契約職員を加えてプロジェクトを進めました。私は国環研のGOSATプロジェクトの中でも、当初は故青木忠生氏や吉田幸生、江口菜穂、太田芳文らとともにデータ処理アルゴリズムの開発を担当して来ました。GOSAT プロジェクトにおけるデータ処理アルゴリズムの開発研究と事業への反映の経緯については、その担当研究者に別途紹介してもらおうことにします。2年後の2006年4月には国環研が第2期中期計画に移行したのを機に、GOSAT チームは研究と事業の両面で地球環境研究センター内に正式な組織として位置づけられるようになりました。私はこのときからGOSAT プロジェクトリーダーを拝命しています。「いぶき」は、温室効果ガスに関する科学的に有効な観測データの取得を目指した衛星です。衛星観測データから十分な精



度の解析結果が得られるかどうかは、世界でもまだ実証されていません **「三度目の正直」**

でした。そのため、手法開発用の計算機シミュレーションのほかに、地上での実証観測実験を行って、衛星の打ち上げ前にチームで検討開発したデータ処理手法の妥当性・有効性の確認を試みました。

### 無事に運用を続ける「いぶき」

衛星打ち上げの少し前にはGOSATの愛称が「いぶき」に決定しました。「いぶき」は2009年1月に種子島宇宙センターより無事に打ち上げられました。その後、現在まで1年間以上、無事に運用を続けています。衛星打ち上げ数年前から現在まで、GOSATプロジェクトにおける役割を果たすべく、国環研では様々な研究や事業を進めてきました。たとえば、データ処理手法の研究開発・改良、データ処理運用システムの開発と運用、「いぶき」のデータプロダクトの評価・検証、「いぶき」のデータと地上観測データとを併用して地域別の二酸化炭素の吸収・排出量（炭素収支）を全球で推定するためのモデル開発、研究公募の実施、データの提供や情報の発信などです。これらは、GOSATプロジェクトに係わってくれている20名以上の研究者、技術者、アシスタントスタッフの一人一人の努力と、事業を支える請負企業の力によってなんとか実現し、継続的に実施されています。

以前に私が関与したILASとILAS-IIの衛星観測プロジェクトは、3年間の運用を目指したのにも拘わらず、残念ながら8ヶ月間でその使命を追えてしまいました。「いぶき」は先月、誕生1周年を迎えました。また、まだ完全に満足のいく結果ではありませんが、結果を一般ユーザの方々に公開する事ができました。私にとって「いぶき」が「三度目の正直」となり、とても嬉しく思います。「いぶき」の運用目標は5年間です。これからも「いぶき」が長く継続的に観測データを取得してくれることを願いながら、チームの仲間と共に、より精度の高い処理結果や有益な解析結果を出せるよう最善の努力を続けるつもりです。更に、「いぶき」のデータを利用した研究成果が広く国内外の研究者から次々に産み出されることを心から願っています。



## IMAGE OF THE MONTH

## 今月の画像

## CAI 画像に見る河川水の拡散 太平洋沿岸（日本）

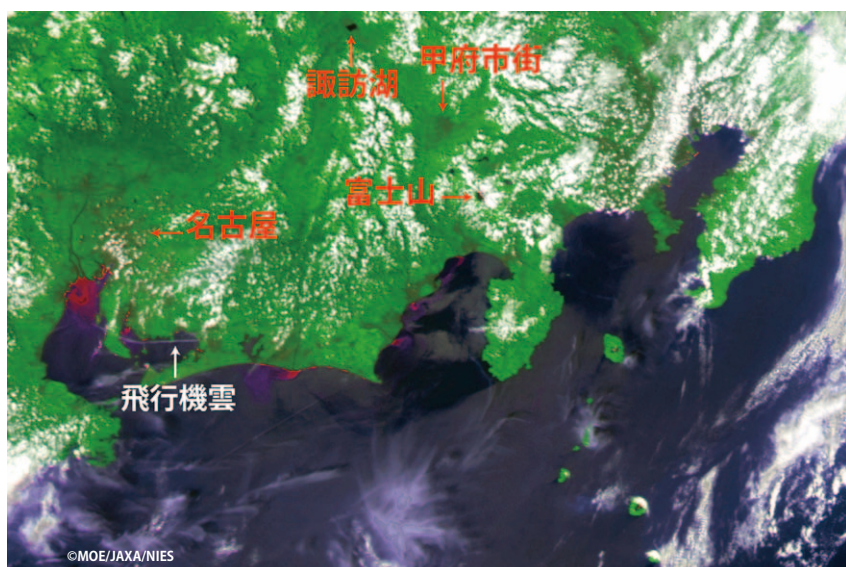
文：松永恒雄

国環研 地球環境研究センター  
地球環境データベース推進室 室長

「今月の画像」はGOSAT 公募研究「GOSAT CAI データを利用した赤潮検出のための沿岸のエアロゾル分布推定」の研究代表者である作野裕司さん（広島大学大学院工学研究科）の紹介による関東～中部地方の太平洋沿岸域のCAI L1B+ 画像（2009年8月3日）です。

陸域には小さな雲が散在していますが、甲府市街、諏訪湖、濃尾平野北部はきれいに写っています。また伊勢湾の木曾川河口周辺、諏訪湖から流れてくる天竜川河口周辺、駿河湾の大井川、阿部川、富士川河口周辺の海面は赤く表示されていますが、これは海水と比べて濁った河川水の拡散の様子を示していると考えられます。「いぶき」の観測が行われた2009年8月3日の前2日間には愛知県蟹江町で合計83mm、静岡県磐田市で合計55mm、静岡市では62mmの降水がありました。この降水によって各河川に流入した土砂が、CAI 画像において赤く表示された濁りの原因と思われます。

なお中部国際空港付近から豊川市にかけて白い線が見えますが、これはこの地域を通過する航空機の飛行機雲のようです。



2009年8月3日のCAI レベル 1B+ データプロダクト※青=バンド1, 緑=バンド3, 赤=バンド2



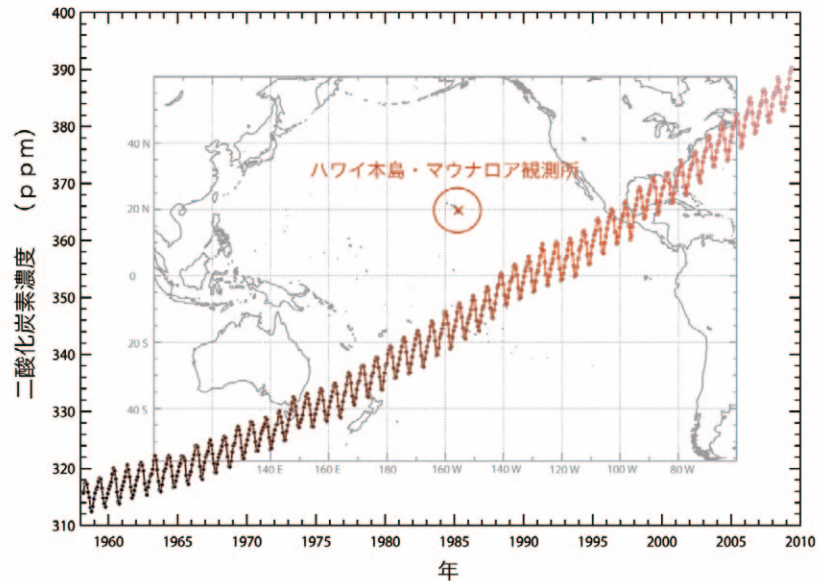


## AHA! OF THE MONTH

# 今月のなるほど！ キーリング曲線

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

「いぶき」を含め、今日の温室効果ガス研究の礎ともいえるのが、「キーリング曲線」と呼ばれる二酸化炭素の観測結果です(図)。米国ハワイ本島・マウナロア山の標高 3397m 地点には、現在米国海洋大気局 NOAA が運用する大気観測所があります。ここは大規模な人間活動や植物の呼吸の影響を直接受けなため、二酸化炭素の長期的な変動の観測に適しています。「キーリング曲線」は、この場所で 1958 年よりチャールズ・キーリング博士により開始され、その後絶え間なく続けられた二酸化炭素観測の努力の結果です。観測開始より間もない 1960 年代、博士らの研究結果はそれまで単に理論としてしか認識されていなかった大気中の二酸化炭素濃度の上昇を揺るがない事実として世界に広く示すものとなりました。マウナロア山での観測開始当初は 315 ppm 程度であった二酸化炭素濃度は、今や 390 ppm に達しようとしており(2008 年)、今なおその増加傾向を維持しています。昨年より開始された「いぶき」による全地球規模での継続的な観測の取り組みが、世界各地における二酸化炭素の吸収・排出量のより正確な理解へとつながり、さらなる地球温暖化を回避するための布石となることを願ってやみません。



図：「キーリング曲線」—ハワイ・マウナロア観測所(北緯 19.5 度、西経 155.6 度)で測定された二酸化炭素濃度(1958 - 2009 年)。米国スクリプス海洋研究所提供のデータより作図。

## CALENDAR

### 今後の予定

2010/03/01

首都大学東京・秋葉原サテライトキャンパス(秋葉原ダイビル 12F)にて開催される、(社)計測自動制御学会 計測部門主催、第17回リモートセンシングフォーラムにて研究発表。

2010/04/17

国立環境研究所にて開催される、「科学技術週間に伴う一般公開」にて講演及び展示を行う予定。

詳細は次号でご案内致します。

## 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お待ちしております。  
 お気軽に [gosat\\_newsletter@nies.go.jp](mailto:gosat_newsletter@nies.go.jp) までご連絡ください。  
 担当：田中