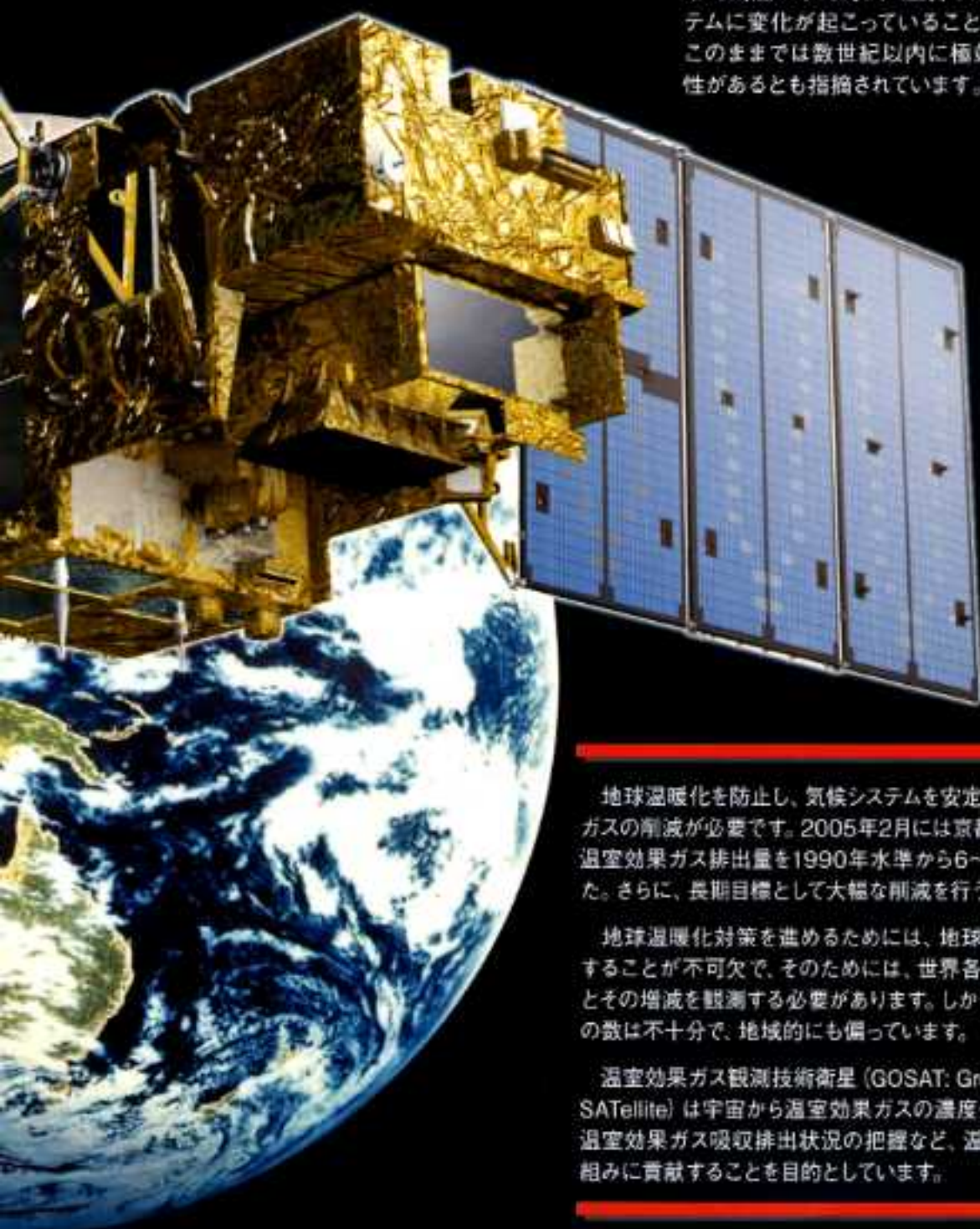


# GOSAT

Greenhouse Gases Observing Satellite

## 温室効果ガス観測技術衛星

人間の活動により大気中に排出された二酸化炭素、メタンなどの温室効果ガスが原因となって地球温暖化が進み、平均気温や平均海面が上昇していること、また、気候システムに変化が起こっていることが明らかとなってきました。このままでは数世紀以内に極端な気候変動が起きる可能性があると指摘されています。



地球温暖化を防止し、気候システムを安定化させるためには、温室効果ガスの削減が必要です。2005年2月には京都議定書が発効し、先進国の温室効果ガス排出量を1990年水準から6～8%削減することとなりました。さらに、長期目標として大幅な削減を行うことが議論されています。

地球温暖化対策を進めるためには、地球温暖化の状況を正確に把握することが不可欠で、そのためには、世界各地の温室効果ガスの濃度とその増減を観測する必要があります。しかしながら、現在の地上観測点の数は不十分で、地域的にも偏っています。

温室効果ガス観測技術衛星 (GOSAT: Greenhouse gases Observing SATellite) は宇宙から温室効果ガスの濃度分布を観測する人工衛星で、温室効果ガス吸収排出状況の把握など、温暖化防止への国際的な取り組みに貢献することを目的としています。

# 温室効果ガス監視へのグローバルな取り組み

Global Effort towards Monitoring Greenhouse Gases & Our Changing Atmosphere

## GOSATの背景と目的

### 地球温暖化の現状と予測

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) が、世界の科学者の秘力を結集し、まとめた第4次評価報告書 (2007) によれば、

- 気候システムに温暖化が起こっていると断定するとともに、人為起源の温室効果ガスの増加が温暖化の原因とはほぼ断定されたこと。
- 過去100年に、世界平均気温が長期的に0.74℃ (1906～2005年) 上昇。最近50年間の長期傾向は、過去100年のほぼ2倍であること。
- 1980年から1999年までに比べ、21世紀末 (2090年から2099年) の平均気温上昇は、対策を講じない場合、環境の保全と経済の発展が地球規模で両立する世界においては、約1.8℃ (1.1℃～2.9℃) である一方、化石エネルギーを重視しつつ高い経済成長を実現する社会では約4.0℃ (2.4℃～6.4℃) となること。
- 地球の自然環境 (全大陸とほとんどの海洋) は、今まさに温暖化の影響を受けていること。

などが明らかとなってきました。

地球温暖化を防止し、気候変動を安定化させるためには、温室効果ガスの削減が必要です。2005年2月に京都議定書が発効し、2008年から2013年までの先進国の温室効果ガス排出量を1990年水準から6～8%削減することとなりました。

### 温室効果ガスとは

地球の大気中の温度は太陽からの入射エネルギーと宇宙空間への放出エネルギーのバランスで決まります。太陽からの可視光は大気に吸収されないため、地表に直接到達して、地表を暖めます。地表の熱は赤外線として放出されますが、赤外線は、大気中の水蒸気や二酸化炭素・メタンなどの温室効果ガスに吸収されるため、気温が上昇します。また、温室効果ガスから赤外線が放出されるため、地表の温度はさらに上昇します。

大気中の温室効果ガスが増加すると、気温は上昇しますが、一方で、大気の温室効果が無いとすると平均気温は33度低下すると予測されています。従って温室効果ガスの濃度を一定の範囲に抑えることが必要です。



### 衛星による温室効果ガス観測の特徴

温室効果ガスの濃度分布は地上の観測地点や航空機から観測されていますが、その数は256点 (2008年4月現在) と少なく地域的にも偏っています。

GOSATは約100分で地球を1周する軌道から、地球表面のほぼ全域にわたって、等間隔で温室効果ガスの濃度分布を測定することができます。そのため、従来に比べて圧倒的多数の5万6千点にも及ぶ測定データを、3日毎という高頻度で取得することができます。このデータは各国の政府機関や科学者に提供されます。



現在の地上観測点 (温室効果ガス世界資料センターによる)



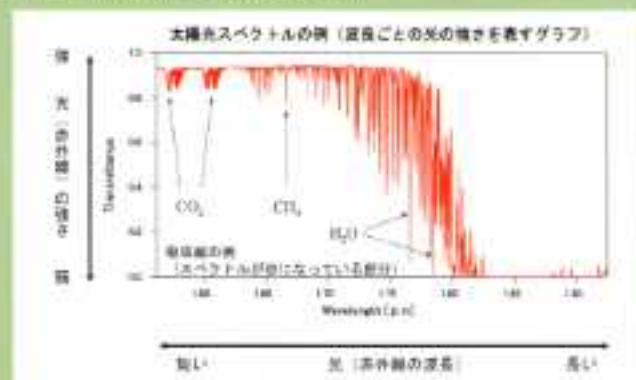
GOSATの観測点 (標準モード: 5万6千点)

### 観測原理

GOSATは、太陽から放射され地表面で反射した赤外線や、地表や大気自体から放射される赤外線のスペクトルを宇宙で観測します。

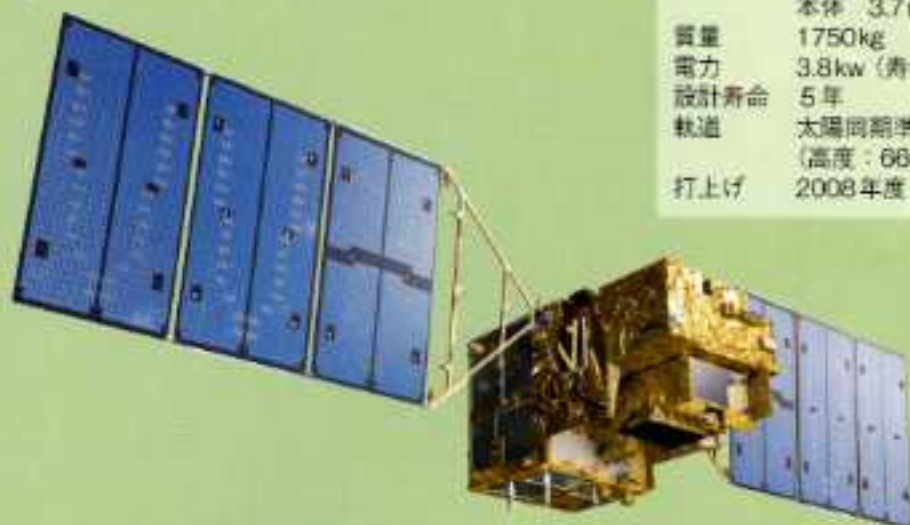
赤外線は、ガスを透過する際に、特定の色、すなわち特定の波長をもつ成分だけを吸収します。その波長は透過したガスの種類によって固有のもので、また吸収する量は透過したガスの濃度に比例します。

GOSATでは、この原理を用いて、赤外線を詳しく観測することにより、二酸化炭素やメタンなどの大気中の温室効果ガスの濃度を算出することができます。

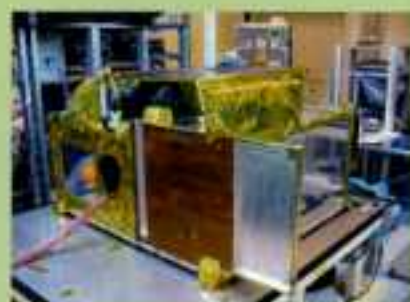




## GOSATの概要



寸法	翼端間 約13.7m 本体 3.7m(高)×1.8m(幅)×2.0m(奥行)(突起物除く)
質量	1750kg
電力	3.8kw(寿命末期)
設計寿命	5年
軌道	太陽同期半回帰軌道 (高度:686km, 軌道傾斜角:98度)
打上げ	2008年度 H-IIAロケット



温室効果ガス観測センサ  
(TANSO-FTS)



雲・エアロゾルセンサ  
(TANSO-CAI)



組立中のGOSATプロトフライトモデル

## 高度な技術で実現する高精度観測

GOSATは、温室効果ガス観測センサ(TANSO-FTS)と、それを補助するための雲・エアロゾルセンサ(TANSO-CAI)を搭載しています。

温室効果ガス観測センサは、赤外線を観測するために、「フーリエ変換分光計」という方式を採用しています。フーリエ変換分光計は精密で複雑な機構を必要とすることから、その開発には高い技術レベルが要求されますが、他の分光方式(プリズム、回折格子など)と比較して、より精密な観測が可能です。

GOSATの温室効果ガス観測センサは、赤外線の中でも広い波長範囲(近赤外域～熱赤外域)を観測し、より多くの吸収線を測定することにより、観測精度を高めることを目指しています。観測チャンネル数は約18,500にも及びます。

雲・エアロゾルセンサは、温室効果ガス測定の見えやすくなる雲やエアロゾルの観測を行い、温室効果ガス観測センサの観測精度を向上します。

## 実証済みの技術を最大限活用した高信頼性衛星バス

GOSATの衛星本体の設計に当たっては、信頼性の確保を最優先としています。そのため、これまでに軌道に打ち上げられ、宇宙空間での機能・性能を実証済みの機器や部品を最大限活用することにより、高い信頼性を確保します。

さらに、一部の設計思想を変更し、故障しにくいタフな設計、万が一故障が起きても運用を継続できる生き残り設計を随所に採用しています。

また従来の地球観測衛星は、効率を優先し、大型衛星に多数の観測機器を搭載していましたが、GOSATでは、リスク低減の観点から、温室効果ガスの観測に絞った単一ミッションの中型衛星とし、ミッションに最適化した衛星を短期間で開発することが可能となりました。



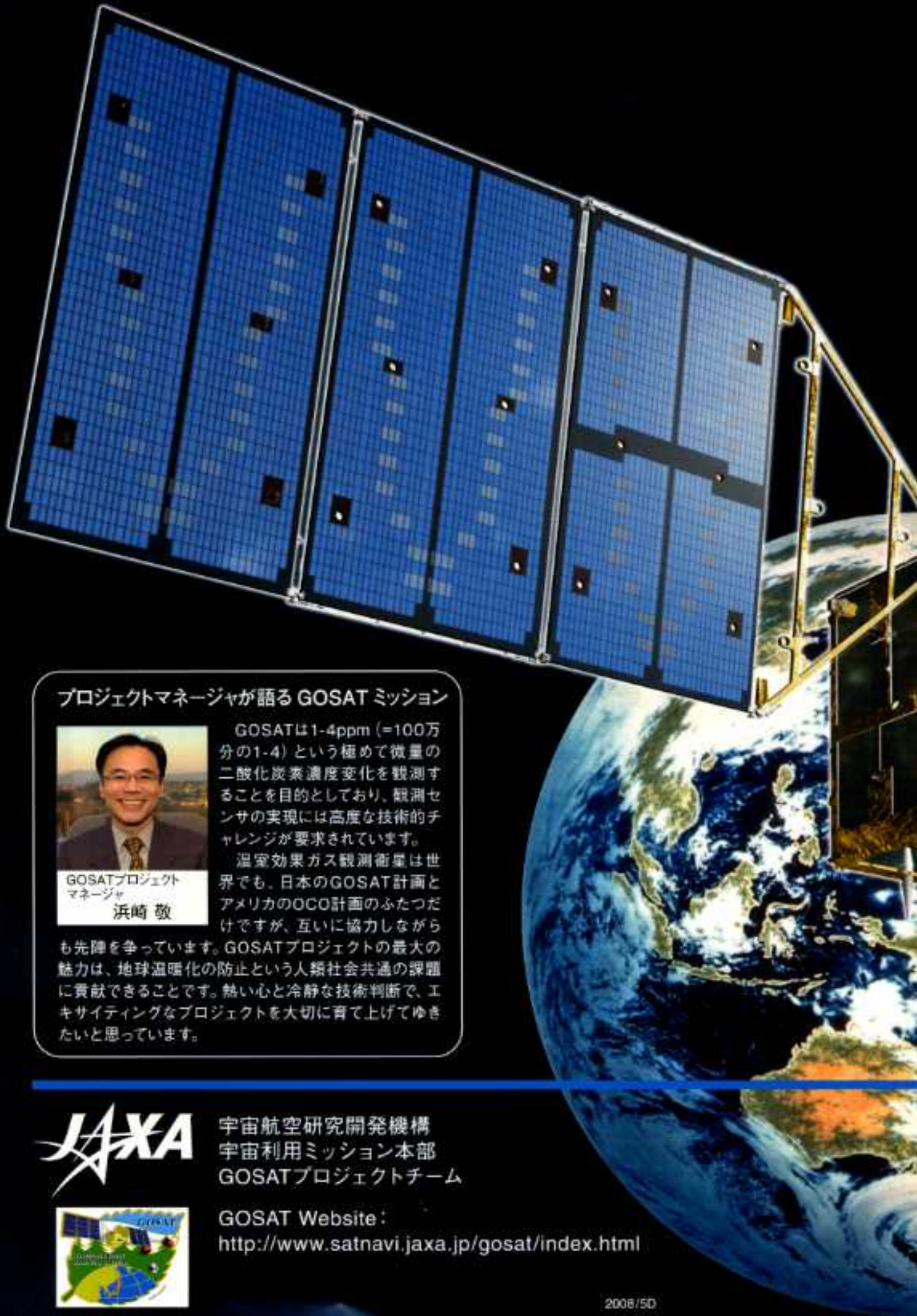
## GOSATの開発利用体制

GOSATはJAXA、環境省、および国立環境研究所の共同プロジェクトです。

JAXAは温室効果ガス観測センサ及び衛星の開発(センサは環境省と共同開発)、打上げ、運用、観測データの受信・処理・校正・提供を行います。

環境省と国立環境研究所は、JAXAが提供する観測データと、地上観測データ、放射伝達モデルなどを組み合わせ、温室効果ガス濃度分布の算出と検証を行い、温室効果ガス吸収・放出効果の把握等の環境行政に利用します。

また、大学や研究機関の研究者などからなるGOSATサイエンスチームを組織し、専門的立場から科学的助言を得て、GOSAT開発に反映しています。



### プロジェクトマネージャが語る GOSAT ミッション



GOSATプロジェクト  
マネージャ  
浜崎 敬

GOSATは1-4ppm (=100万分の1-4) という極めて微量の二酸化炭素濃度変化を観測することを目的としており、観測センサの実現には高度な技術的チャレンジが要求されています。

温室効果ガス観測衛星は世界でも、日本のGOSAT計画とアメリカのOCO計画のふたつだけですが、互いに協力しながらも先陣を争っています。GOSATプロジェクトの最大の魅力は、地球温暖化の防止という人類社会共通の課題に貢献できることです。熱い心と冷静な技術判断で、エキサイティングなプロジェクトを大切に育て上げてゆきたいと思っています。



宇宙航空研究開発機構  
宇宙利用ミッション本部  
GOSATプロジェクトチーム



GOSAT Website :  
<http://www.satnavi.jaxa.jp/gosat/index.html>