

(新)いぶき(GOSAT)観測体制強化及びいぶき後継機開発体制整備

1,352百万円(0百万円)

地球環境局総務課研究調査室

1. 事業の必要性・概要

温室効果ガス専用の観測衛星として世界唯一の「いぶき」は平成21年の打ち上げ以降、順調に観測を続け、ハード面に問題はないが、設計寿命は5年(平成26年)であり、遠からずその寿命を迎える。世界をリードする温室効果ガスの多点観測データを提供し、気候変動の科学、地球環境の監視、気候変動関連施策に対し貢献する国際社会における我が国の役割を継続的に果たすため、平成28年打ち上げを目標として「いぶき」後継機を開発する。

(1) 事業の必要性

①気候変動の科学に対する貢献

二酸化炭素及びメタンの大気への排出・蓄積による温暖化等の地球システムへの影響の科学的評価のためには、全球において、森林等の陸面、海面におけるこれら温室効果ガスの吸収・排出の地域的な収支や、温暖化によってその収支がどのように変化するか等の炭素循環の解明が極めて重要である。このためには二酸化炭素及びメタンの全球的・継続的な観測が必要であるが、地上における観測点は世界的に300カ所程度で、広大な観測の空白域を埋めるには衛星観測が必須である。このため、「いぶき」及び観測精度と密度を飛躍的に向上した後継機により、継続的・体系的に衛星観測を行う。

②全球的な気候変動政策への貢献

気候変動リスクの一つとして熱帯林や永久凍土等における炭素循環の大規模な変化が懸念され、地球環境の変動の監視による早期検出が極めて重要である。また、2050年の世界温室効果ガス排出量半減の促進の観点から、地域別の二酸化炭素の吸収排出量推定(REDD+の効果、主要排出国の削減行動の評価)を精度良く行う必要性が高まっている。このため、「いぶき」及び後継機により、継続的・体系的な観測体制を確立する。

③地球観測における国際責任

全球地球観測システム(GEOSS)や全球気候観測システム(GCOS)を担う「いぶき」による観測連携を後継機によって継続することが宇宙・科学技術先進国の責任である。このため、後継機を開発し、現行の国際協力を継続し、二酸化炭素・メタンの観測衛星OC0-II(2013年打ち上げ予定)を計画している米国等各国との連携強化を目指す。

(2) 事業の概要

観測点の濃度を高精度かつ全球で多点的に行う現行いぶきの点的観測の発展的継続を後継機の開発方針とする。具体的には、地上観測における観測の空白域をいっそう削減し、全球の温室効果ガスの挙動をより精度良く、かつ、稠密に把握するとともに、地域

別の吸収・排出量の推定精度を高める。このような観測の高度化を実現するため、観測センサーの高度化に加え、地上システムの統合的な高度化を行う。現行機と同様に環境省、JAXA、NIESの共同開発の予定であり、環境省は衛星に搭載する観測センサーの開発、地上等検証システムの開発及びモデリング技術の開発を受け持つ。

「いぶき」は、環境省、宇宙航空研究開発機構（JAXA）及び国立環境研究所（NIES）により共同で開発され、打ち上げ以来、観測データの解析結果（二酸化炭素・メタン濃度等）の研究機関や一般へ提供（平成22年2月開始）し、今年度中には全球の地域別二酸化炭素吸収排出量データを公表する予定。全球を多点かつ精度良く観測（通年で約13,000箇所程度、そのうち陸上は約5,000箇所程度）し、陸上観測の空白域を大幅に減らし、その高度な機能によって世界をリードしている。

## 2. 事業計画（業務内容）

### （1）「いぶき」後継機に搭載する次期観測センサーの設計、開発

平成24～28年（24年度223百万円）

観測精度及び観測密度を向上した観測センサー（FTSセンサー）の設計、製作及び衛星への搭載を行う。24年度は設計を行う。

### （2）「いぶき」後継機に向けた観測・データ処理過程の統合的高度化

平成24～28年（24年度1,129百万円）

観測・データ処理過程の統合的高度化のためのモデリング技術の改良・開発、検証体制の強化を後継機センサーの開発・設計過程へ還元しながら一体的に進める。

- ① 観測・データ処理過程の統合的高度化：「いぶき」の観測・データ処理手法の課題を精査し、観測センサーの高度化に加え、濃度推定手法、吸収・排出量推定手法を高度化する。
- ② REDD+のMRVシステムの開発：森林保全による排出削減努力を計測、報告、検証するための観測システムの開発
- ③ 地上・航空機観測による後継機開発のための検証体制強化：「いぶき」の観測データの検証に用いる地上や航空機による観測体制を強化する。

## 3. 施策の効果

- 全球炭素循環の解明による気候変動予測の精緻化、大規模な地球システムの変動の監視及び地域別吸収・排出量推定の精緻化による国際的削減努力のモニタリングに貢献する。
- 米国で計画されているOCO-II等の面観測と後継機の点観測の連携を行い、全球地球観測の国際的な体制強化に貢献する。
- REDDプラス活動の温室効果ガス削減・吸収効果を定量的・客観的に把握し、世界の森林からの温室効果ガスの排出削減に貢献する。

# いぶき（GOSAT）観測体制強化及びいぶき後継機開発体制整備

1,352百万円（0百万円）

## 「いぶき」後継機搭載センサーの開発・設計

概念設計

試作試験用モデル（BBM）製作・試験

工学試験モデル（EM）製作・試験

プロトタイプフライトモデル（PFM）製作・試験

後継機運用

打ち上げ

フィードバック

衛星ハードシステム開発

H23

H24

H25

H26

H27

H28

H29

## 観測・データ処理過程の統合的高度化

- ・観測・データ処理手法の課題精査
- ・濃度推定手法、吸収・排出量算定手法の高度化

衛星データ処理システム開発

## REDD+のMRVシステムの開発

- ・衛星、地上、航空機などの観測手段を最大限活用した概念モデル設計
- ・観測・モデリング技術開発
- ・国内、国外のサイトにおける実証試験

REDD+への応用システム開発

## 地上・航空機観測による検証体制の強化

- ・地上、航空機観測の強化、高度化
- ・モデリング技術の高度化

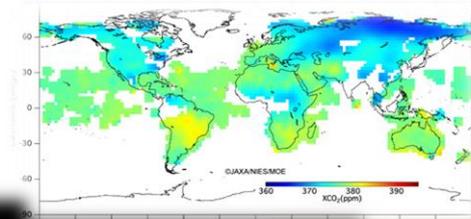
衛星データの地上検証システム強化

## 衛星の地上システムの統合的高度化

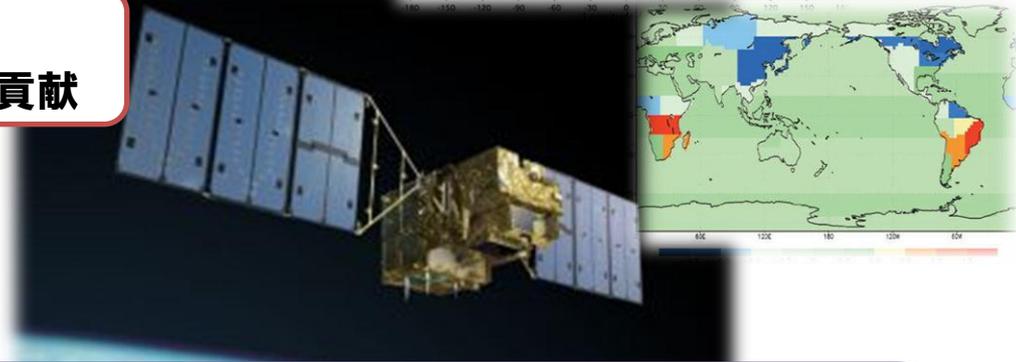
# 「いぶき」後継機に搭載する次期観測センサーの設計・開発

## 世界で唯一の温室効果ガス観測技術衛星・いぶきの使命

- ・ 二酸化炭素やメタンの全球的な挙動の解明
- ・ 地域別の温室効果ガス吸収・排出量の推定精度の高度化



- ・ 気候変動予測の精緻化に貢献
- ・ 国際的な気候変動関連施策に貢献



## いぶき後継機の達成ポイント

### いぶきによる地球環境監視の発展的継続

- ・ 測定点数の向上（雲域、高輝度域（海洋など）での観測の改善など）  
センサーの高度化及び検証体制の強化によるデータ品質の向上により達成
- ・ 測定精度の更なる向上（観測法規の高度化、解析アルゴリズムの向上など）  
濃度推定、吸収・排出量算出手法の高度化により達成
- ・ REDD+のMRVシステム開発  
我が国中期目標達成への貢献（クレジット化）に関連する国際的なMRVシステムとすることも視野に入れる

# REDD+のMRVシステムの開発

森林炭素量の変化を測定又は検証する技術システム概念設計およびプロトタイプによる実証試験

## 大気観測におけるデータ集積、技術開発

「いぶき」など温室効果気体観測衛星によるデータ蓄積・解析

温室効果ガス地上観測（航空機・船舶、小型自動観測機器、フラックスタワー等を含む）の充実によるデータ蓄積・解析



- ・ REDD+の国際動向を踏まえた概念モデルの設計
- ・ 観測、モデリング技術の開発



- ・ 大気輸送モデルの高度化
- ・ 海洋生態系・輸送モデルの高度化

森林地上観測の充実によるデータ蓄積

陸域生態系モデルの精度向上

「だいち」など森林画像観測衛星によるデータ蓄積・解析手法の高度化

- ・ 森林減少、劣化のマッピング
- ・ 森林炭素収支のマッピング



森林生態系炭素量に関する知見集積、技術開発

検証  
整合性チェック

森林生態系バイオマス変化量  
(REDD活動の効果)の評価

途上国の森林インベントリを補完・検証  
できるシステムのプロトタイプを構築