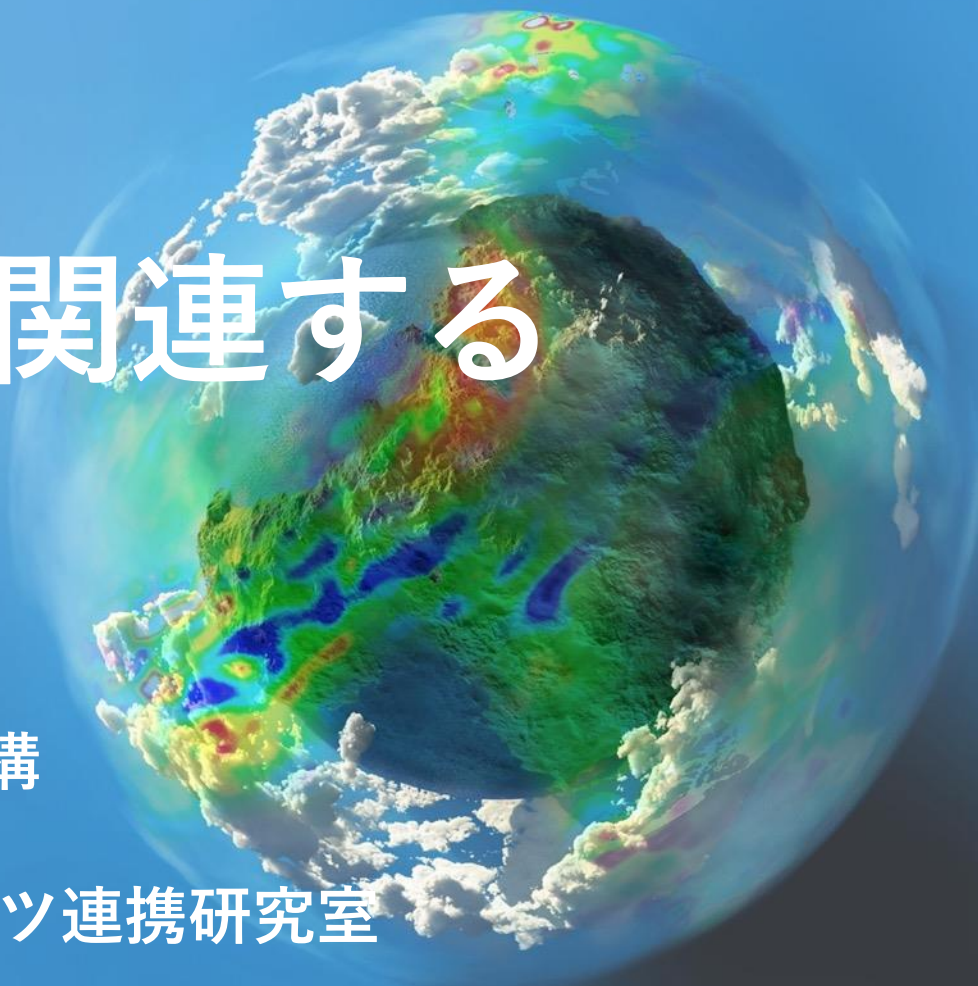




# 気候変動適応に関連する NICTの取組



国立研究開発法人情報通信研究機構  
Beyond 5G研究開発推進ユニット  
テラヘルツ研究センター テラヘルツ連携研究室  
主任研究員

佐藤 知紘

2025年12月16日@気候変動適応の研究会

- NICTの概要
- モチベーション
- 研究紹介① GOSAT-GW/TANSO-3によるCO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>同時観測
- 研究紹介② SNAP-CII: スマホ等カメラによる市民参加型大気エアロゾル観測

- NICTの概要
- モチベーション
- 研究紹介① GOSAT-GW/TANSO-3によるCO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>同時観測
- 研究紹介② SNAP-CII: スマホ等カメラによる市民参加型大気エアロゾル観測

NICT: National Institute of Information and Communications Technology

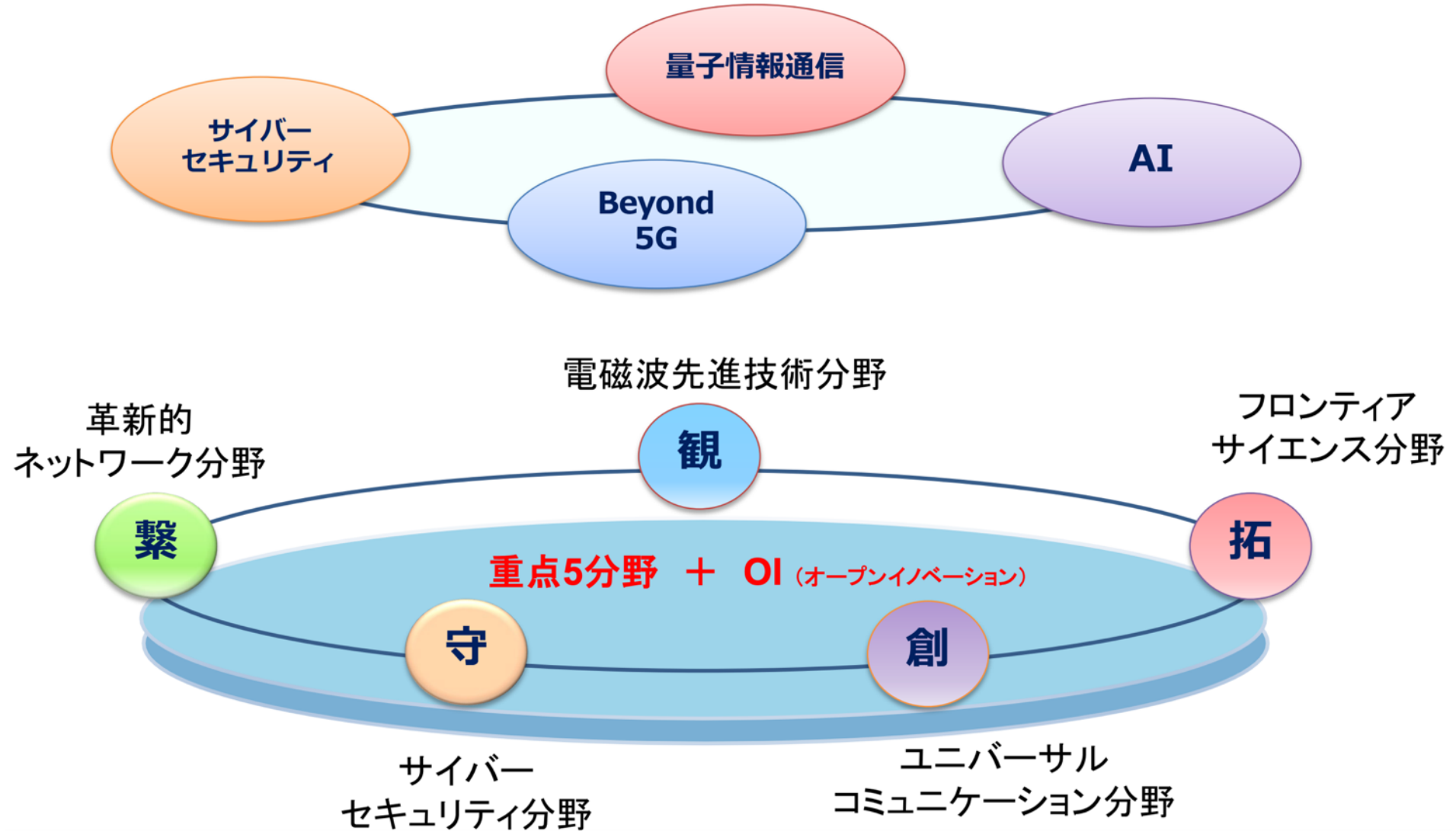
## ICT分野を専門とする我が国唯一の公的研究機関

- 主な業務: (「国立研究開発法人情報通信研究機構法」より)
  - ・ 情報通信 (ICT) 分野の研究開発
  - ・ 電波を使った観測技術の研究開発 等
  - ・ 日本標準時の決定、宇宙天気予報
  - ・ サイバーセキュリティに関する演習業務 等
  - ・ 民間、大学等が行う情報通信分野の研究開発の支援 等
- 所在地: 本部 東京都小金井市
- 役職員数: 1,446名 (令和 6 年1月1日現在)
- 資本金: 1,455億5,497円
- 設立: 平成16年 4 月 1 日  
(明治29年逓信省電気試験所において無線通信の研究を開始)
- 中長期計画: 第 5 期 令和 3 年 4 月 ~ 令和 8 年 3 月



# 第5期中長期計画の概要

## 戦略的に進めるべき研究4領域（戦略4領域）



- NICTの概要
- モチベーション
- 研究紹介① GOSAT-GW/TANSO-3によるCO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>同時観測
- 研究紹介② SNAP-CII: スマホ等カメラによる市民参加型大気エアロゾル観測

## 緩和とは？

原因を少なく

MITIGATION

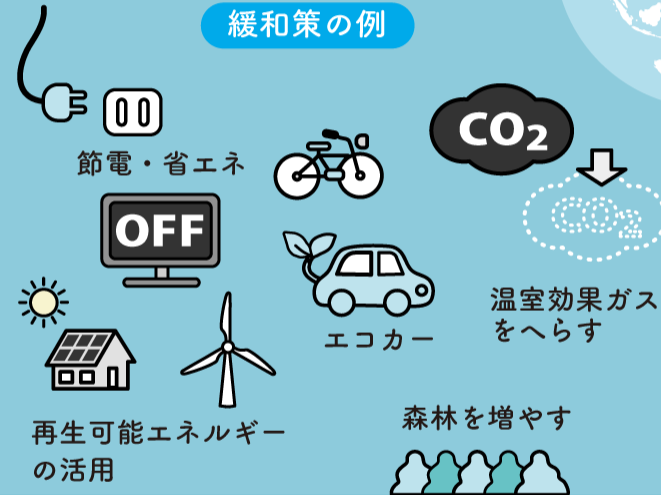
## 適応とは？

影響に備える

ADAPTATION

### 2つの 気候変動対策

#### 緩和策の例



気候変動による人間社会や自然への影響を回避するためには、温室効果ガスの排出を削減し、気候変動を極力抑制すること（緩和）が重要です。

#### 適応策の例



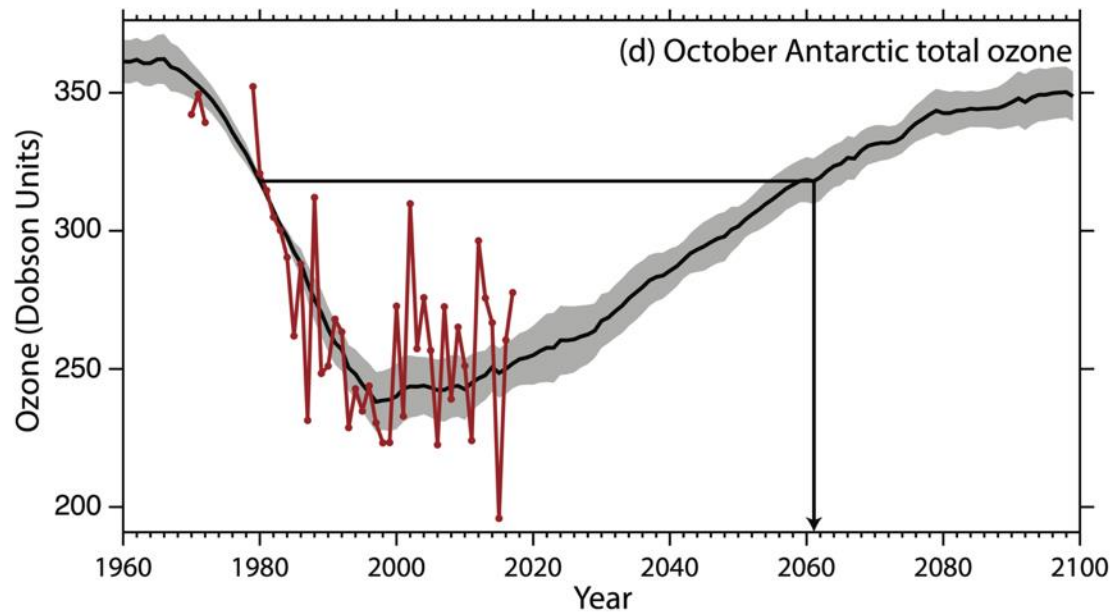
緩和を最大限実施しても避けられない気候変動の影響に対しては、その被害を軽減し、よりよい生活ができるようにしていくこと（適応）が重要です。



## 人類は、これまでに“緩和”と“適応”を実践した実績がある

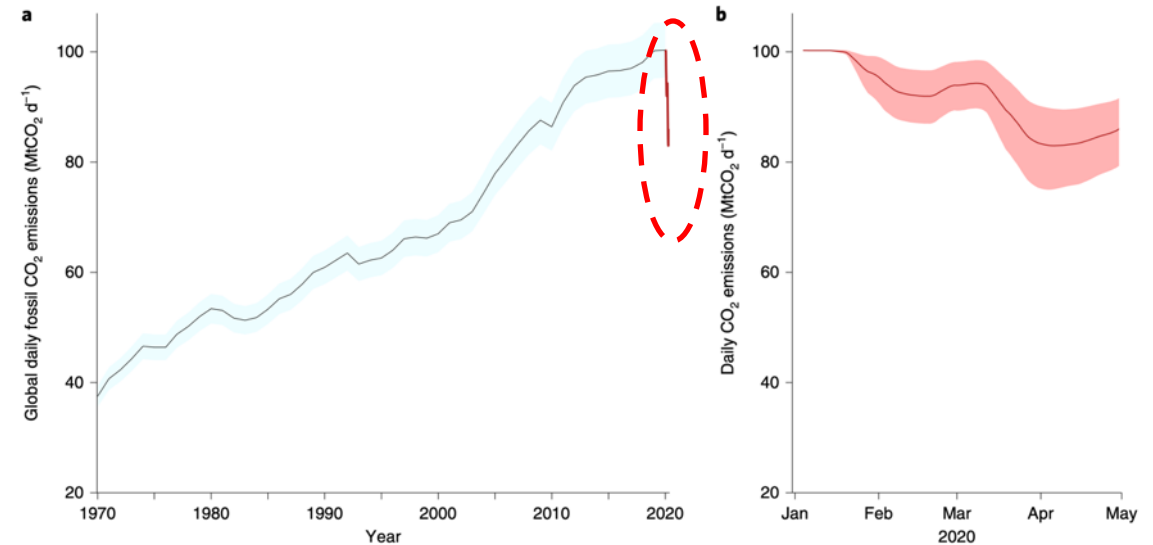
例1 オゾン層破壊とモントリオール議定書

オゾン層は回復していくと予測



[WMO Scientific Assessment of Ozone Depletion 2018]

例2 新型コロナウイルスと大規模活動自粛

CO<sub>2</sub>排出量が一時的に17%減少(約12年分)

[Quere et al., Nature Climate Change, 2020]



## 研究紹介① “緩和”への取り組み

**GOSAT-GW/TANSO-3によるCO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>同時観測**

## 研究紹介② “適応”への取り組み

**SNAP-CII: スマホ等カメラによる市民参加型大気エアロゾル観測**

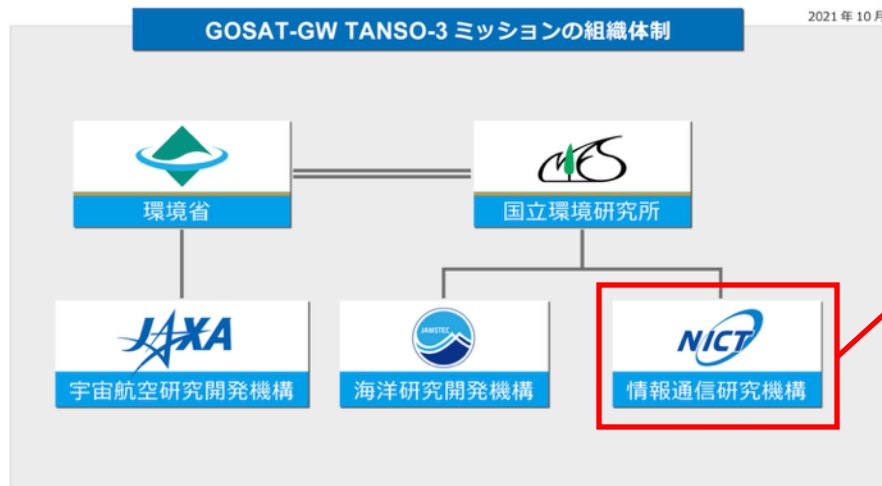
- NICTの概要
- モチベーション
- 研究紹介① GOSAT-GW/TANSO-3によるCO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>同時観測
- 研究紹介② SNAP-CII: スマホ等カメラによる市民参加型大気エアロゾル観測

- GOSAT-GW：温室効果ガス・水循環観測技術衛星（GOSATシリーズの3番目の衛星）  
(Global Observing SATellite for Greenhouse gases and Water cycle)
- TANSO-3：温室効果ガス観測センサ3型  
(Thermal And Near infrared Sensor for carbon Observation)
- AMSR3：高性能マイクロ波放射計3  
(Advanced Microwave Scanning Radiometer 3)

### GOSAT-GW/TANSO-3のミッション

1. 二酸化炭素の全大気月別平均濃度の監視
2. 国別人為期限温室効果ガス排出量の検証
3. 温室効果ガスの大規模排出源（都市圏、発電所、永久凍土など）のモニタリング

気候変動の  
緩和に貢献

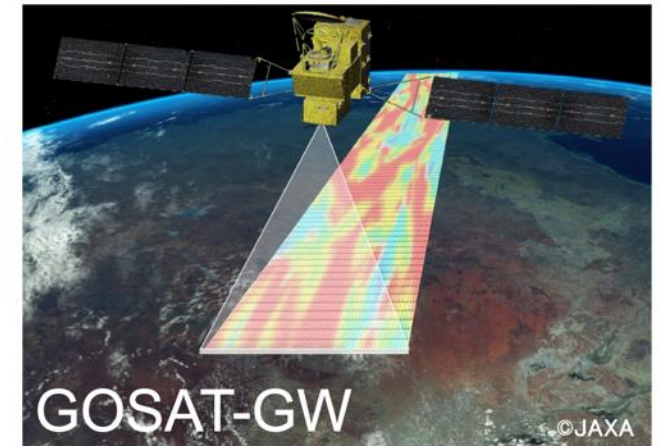
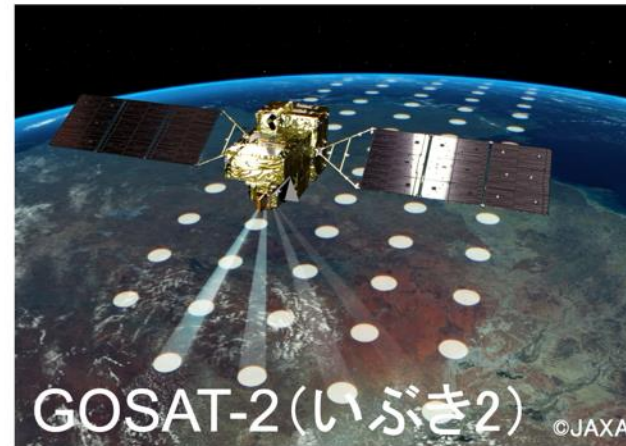


### GOSAT-GW/TANSO-3研究におけるNICTの役割

- NICTは、国立環境研究所・海洋研究開発機構と共同研究契約を締結し、GOSAT-GW/TANSO-3による二酸化窒素( $\text{NO}_2$ )観測研究に従事
- NICTは、 $\text{NO}_2$ 鉛直カラム量導出アルゴリズム開発、特に、その鍵となるエアマス因子(AMF)計算の高精度化と高速化を担当

特徴① CO<sub>2</sub>とNO<sub>2</sub>の同時観測

特徴② 回折格子型分光器による“面”的な観測



打上

2009年1月

2018年10月

2025年6月

主な観測対象

CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>

CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO

CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, **NO<sub>2</sub>**

分光器の種類

フーリエ変換分光器

フーリエ変換分光器

**回折格子型分光器**

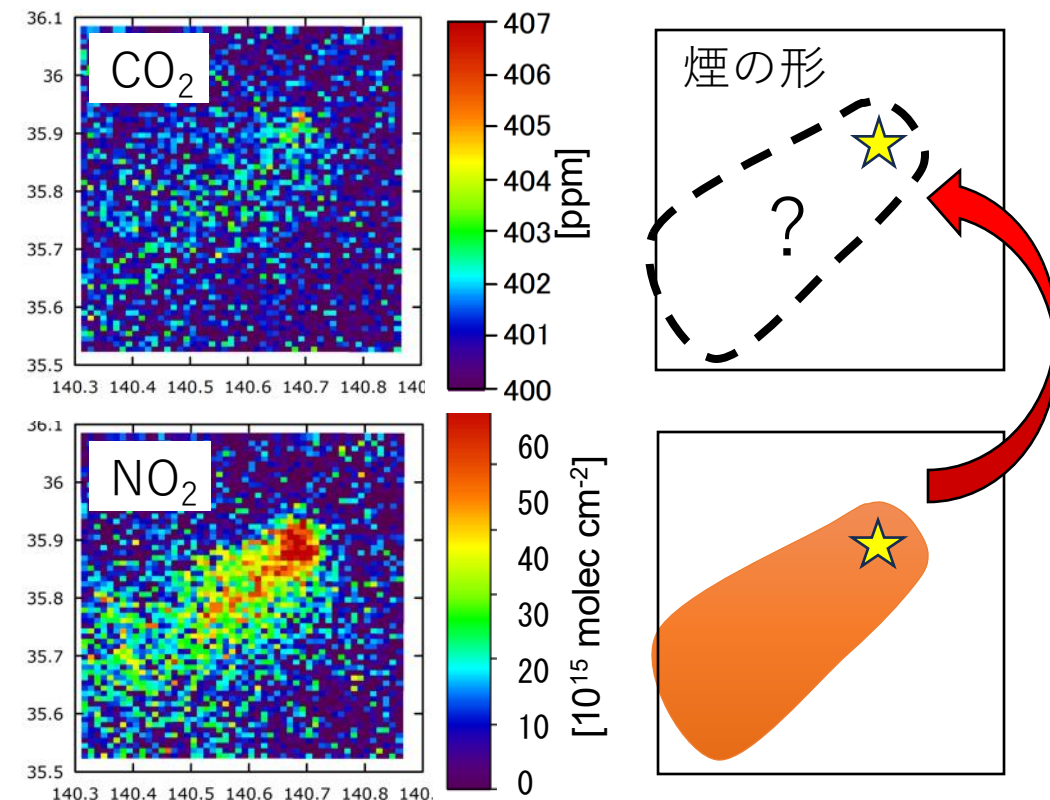
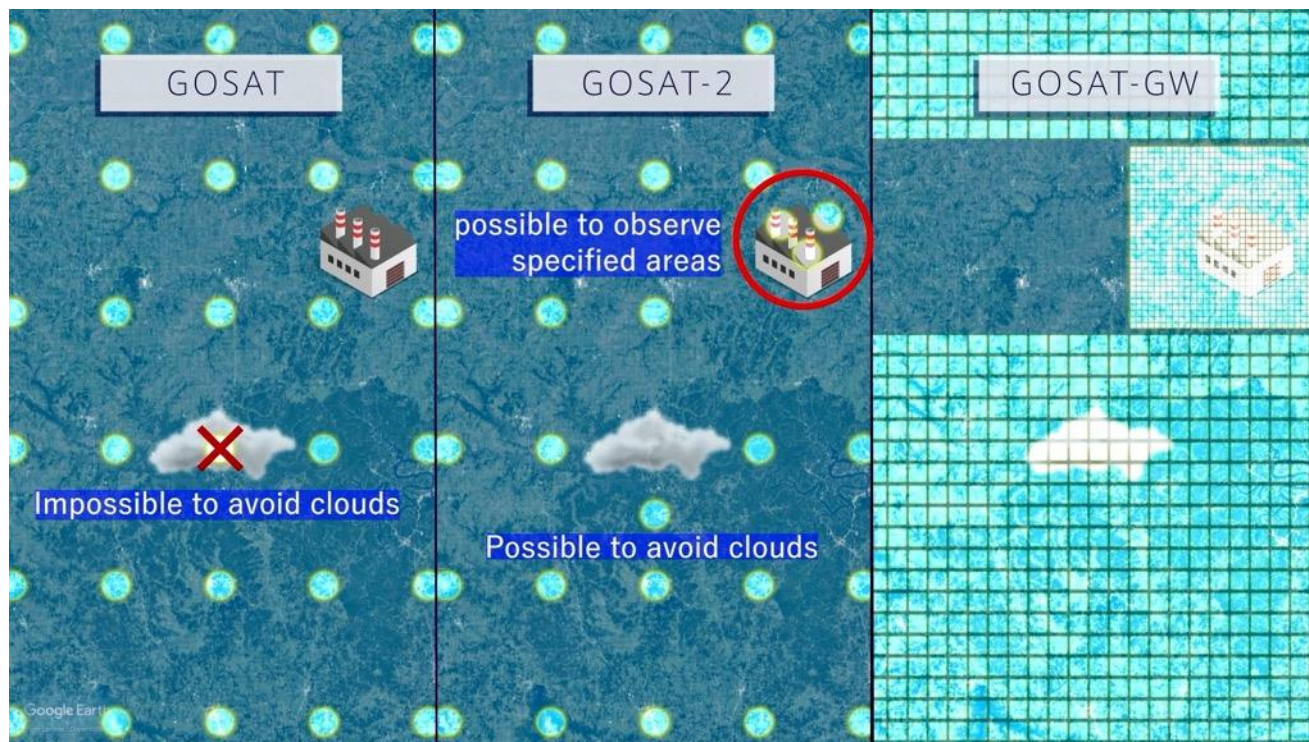


- 排出源の特定精度の向上

CO<sub>2</sub>は寿命が長く(～数百年)、CO<sub>2</sub>濃度だけでは排出起源の特定は困難。一方、NO<sub>2</sub>は短寿命(～数時間)であり、主に工場の燃焼活動により排出されるため、NO<sub>2</sub>観測により正確な排出源の特定が可能になる。

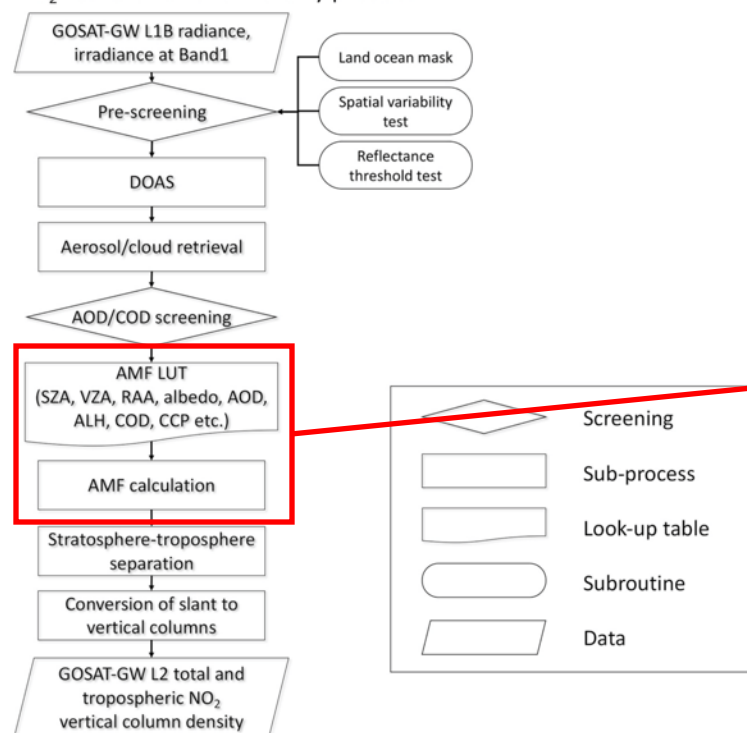
- 排出量推定の精度向上

CO<sub>2</sub>/NO<sub>2</sub>比による燃料の種類の特定や、NO<sub>2</sub>濃度の面的な分布観測によるプルーム形状の推定精度向上により、排出量推定精度向上を実現。

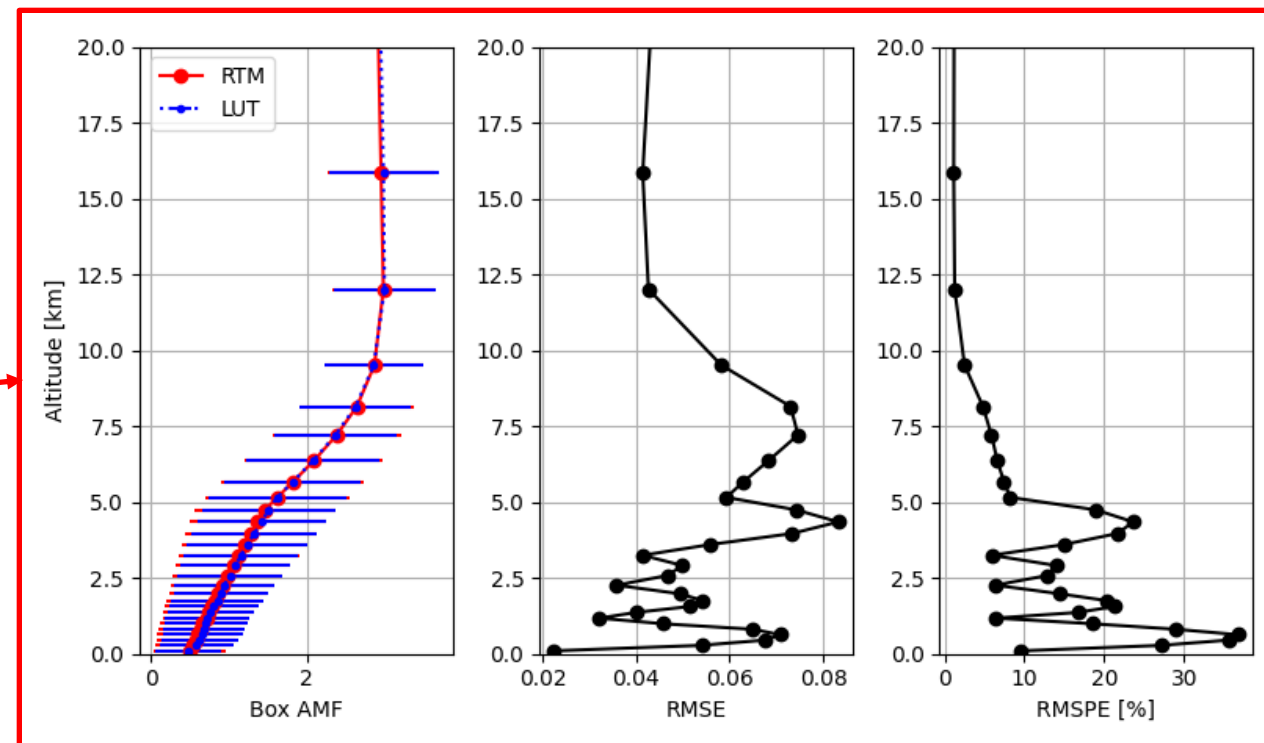


- エアマス因子 (AMF) は、NO<sub>2</sub>鉛直カラム量導出における最大の誤差要因の一つ  
汚染域におけるAMF由来のNO<sub>2</sub>鉛直カラム量導出誤差は48~83% [Boersma et al., 2004]
- GOSAT-GW/TANSO-3地上データ処理において、AMF計算の高精度化と高速化は不可欠  
AMF計算コストが高い放射伝達モデルにより計算可能だが、回折格子型分光器により1日に数百万点を観測するTANSO-3の地上データ処理では放射伝達モデルを逐次回すことは不可能。
- NICTは、早見表 (LUT) や機械学習により、AMF計算の高精度化と高速化の両立を実現**

< NO<sub>2</sub> retrieval for the Monthly product >



[藤縄等, 日本リモートセンシング学会誌, 2024]



[佐藤等, 日本大気化学討論会, 2025]

## 温室効果ガス・水循環観測技術衛星搭載温室効果ガス観測センサ3型に対する 観測要求についてのお知らせ

令和7年6月6日

国立研究開発法人国立環境研究所

令和7年度上期に打上げ予定の温室効果ガス・水循環観測技術衛星（GOSAT-GW）に搭載される温室効果ガス観測センサ3型（TANSO-3）に対する観測要求についてお知らせします。

TANSO-3の精密観測モードによる観測は、観測要求に基づいて実施されます。詳しくは「[温室効果ガス・水循環観測技術衛星搭載温室効果ガス観測センサ3型に対する観測要求の取扱方針について](#)」（PDF, 0.1 MB）をご参照下さい。

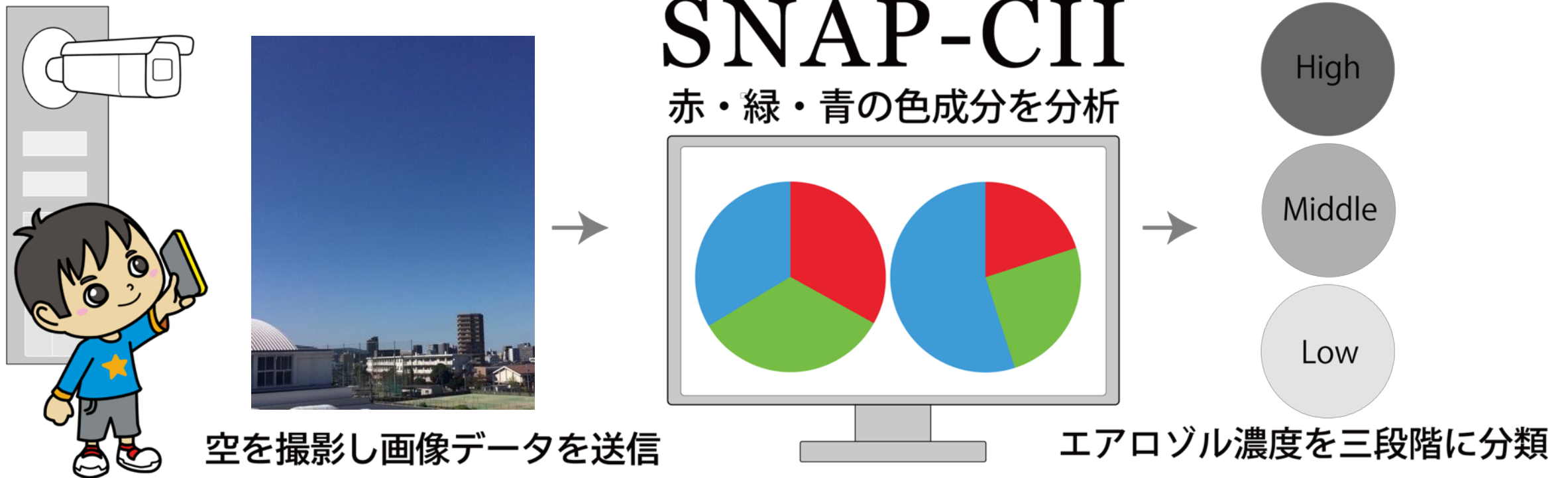
なおTANSO-3の観測要求受付やプロダクト公開の時期については、以下のように予定しています。

- 観測要求の受付開始：GOSAT-GW打上げの4ヶ月後（実際の観測はその約1.5ヶ月後）
- レベル1Bプロダクトの試用版の先行提供開始\*：GOSAT-GW打上げの6ヶ月後頃  
\*国立環境研究所 日本GHGセンター準備室を通して守秘義務等にかかる契約を事前に国立環境研究所と締結する必要あり。
- レベル1Bプロダクトの一般公開開始：GOSAT-GW打上げの10ヶ月後
- レベル2プロダクトの一般公開開始：GOSAT-GW打上げの22ヶ月後



- NICTの概要
- モチベーション
- 研究紹介① GOSAT-GW/TANSO-3によるCO<sub>2</sub>・NO<sub>2</sub>同時観測
- 研究紹介② SNAP-CII: スマホ等カメラによる市民参加型大気エアロゾル観測

- ・ スマホ等カメラで撮影した画像データからエアロゾル濃度を推定するアルゴリズム
- ・ エアロゾルによる空の色の変化を機械学習でモデル化し、濃度を三段階に分類



- エアロゾル濃度が低い: 空気分子によるレイリー散乱が支配的→空は青く見える
- エアロゾル濃度が高い: エアロゾルによるミー散乱が支配的→空は白く見える

**エアロゾル濃度: 低**  
( $< 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )



**エアロゾル濃度: 中**  
( $10 \sim 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )



**エアロゾル濃度: 高**  
( $> 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )



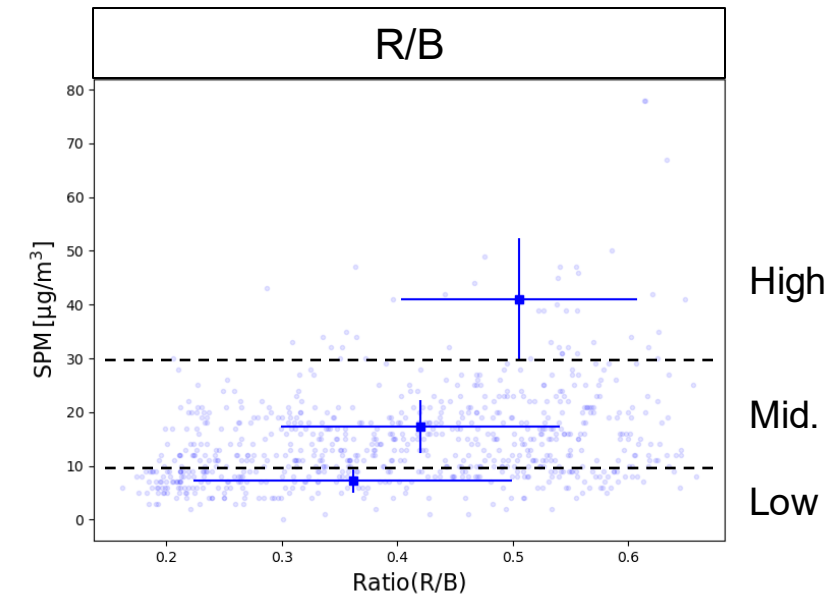
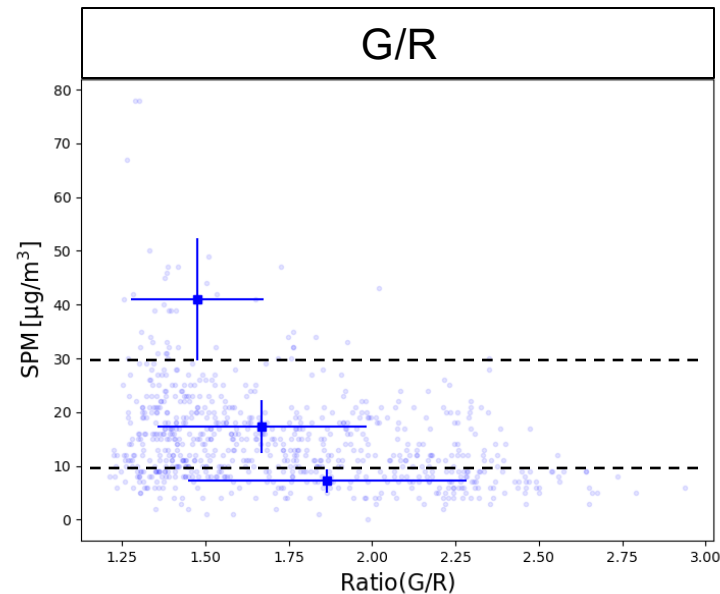
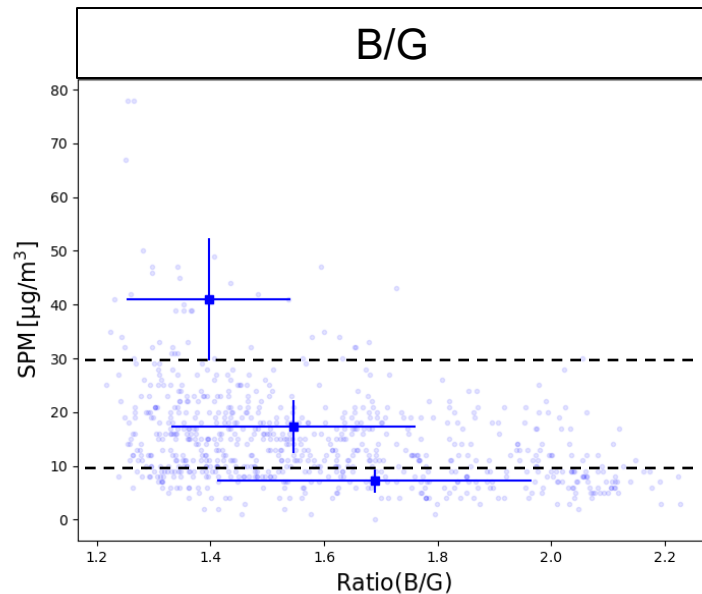
- エアロゾル濃度とともにRGB比が変化
- エアロゾル濃度が高くなるにつれてRGB比は1に近づく

### 観測条件

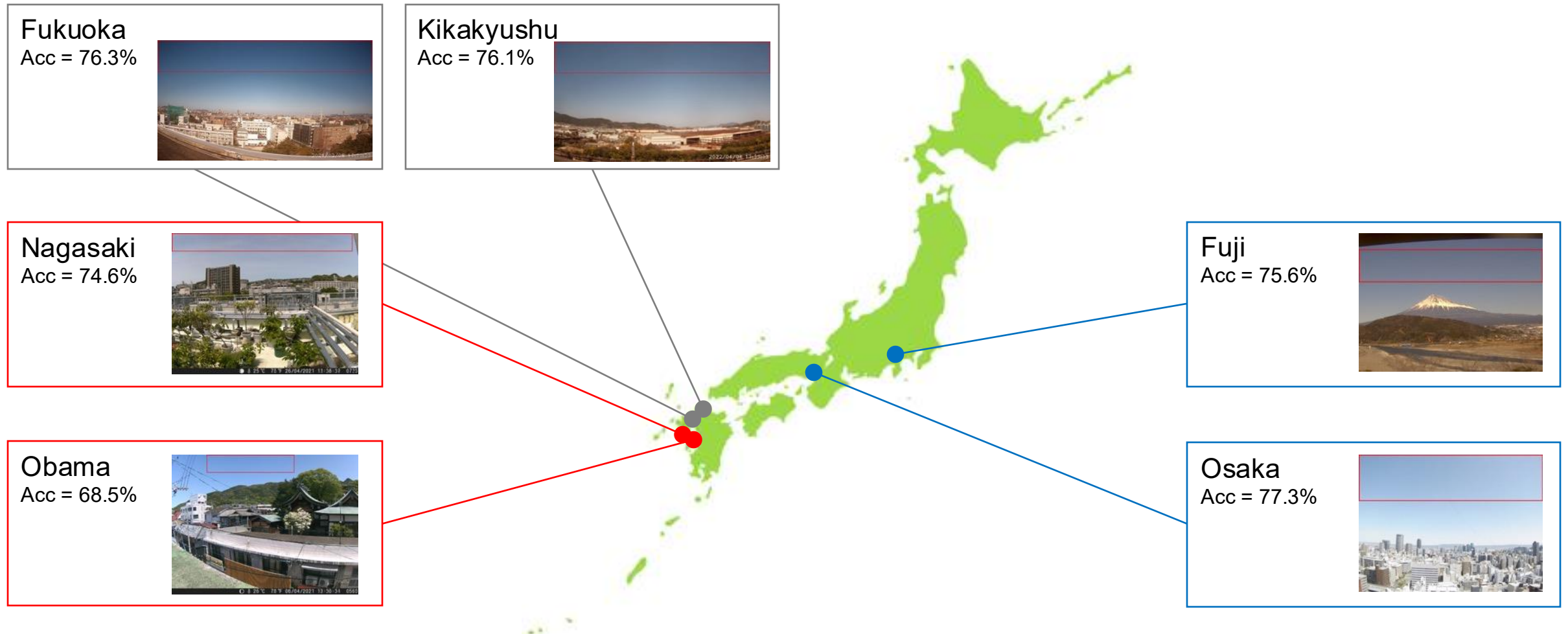
- 2021年 ~ 2022年
- 福岡大学 (33.549N, 130.365E)
- 北向き



解析範囲

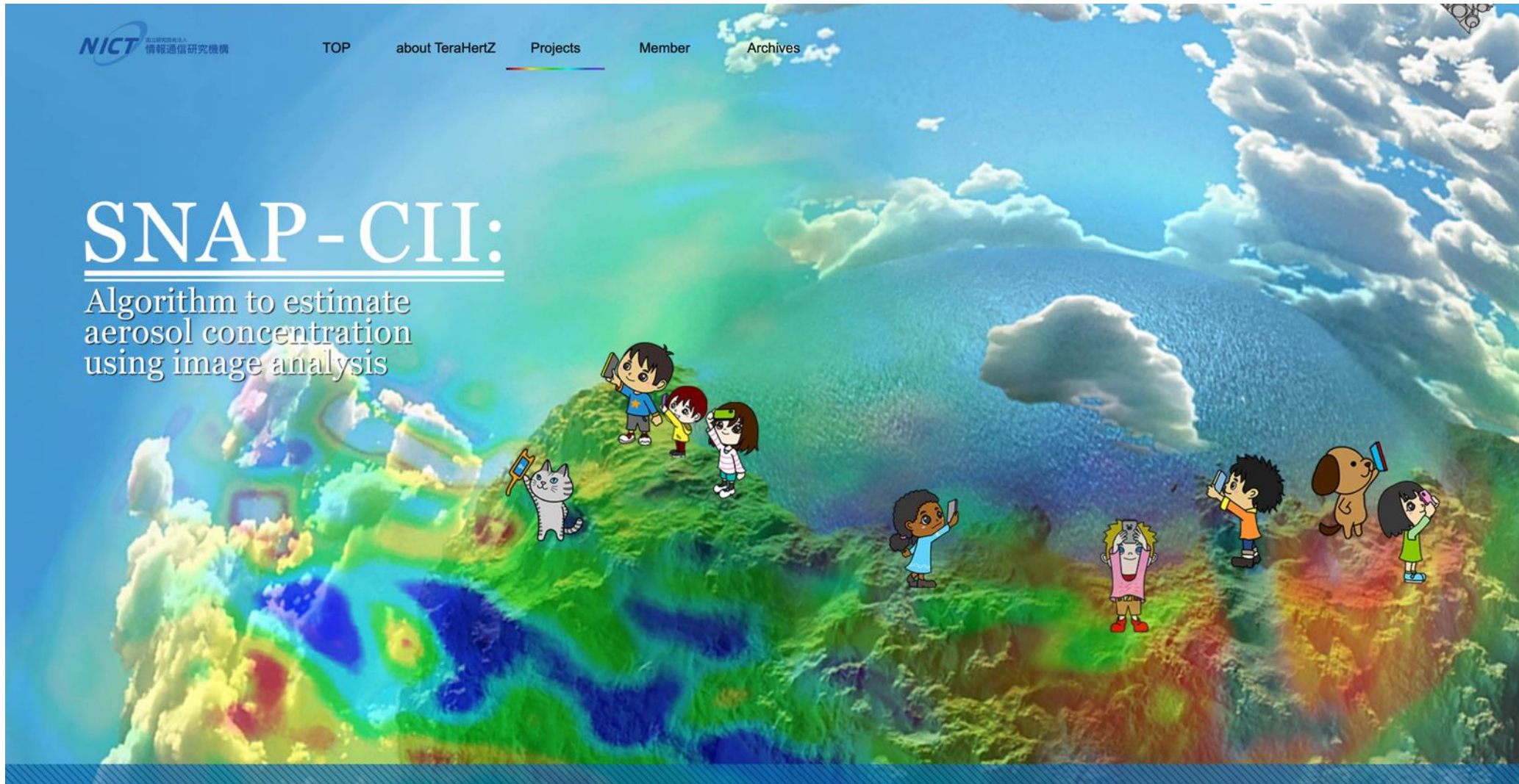


- 全国6箇所の定点カメラ画像で検証 → 平均正解率75%を達成





SNAP-CIIアルゴリズムをHP上に実装し、“体験”して頂く環境を準備しています（今年度予定）



[SNAP-CII HPより <<https://www2.nict.go.jp/ttrc/thz-sensing/ja/snap-cii/>>]

- GOSAT-GWプロジェクトは、日本の文部科学省と環境省が、その傘下の研究開発機関とともに推進するプロジェクトです。ミッション機器の高性能マイクロ波放射計3（AMSR3）は文部科学省とJAXAが担当し、温室効果ガス観測センサ3型（TANSO-3）は環境省と国立環境研究所が担当しています。さらに、国立環境研究所、海洋研究開発機構（JAMSTEC）および情報通信研究機構（NICT）は、アルゴリズム開発、検証およびTANSO-3による二酸化窒素の観測に関する科学研究の促進を目的に共同研究契約を締結しました。
- SNAP-CIIは、NICT・九州工業大学・福岡大学・東京都立大学・株式会社ウェザーニューズによる共同研究により研究開発を行っています。また、北九州産業学術推進機構や北九州市立大学、長崎大学、明治学園中学高等学校など、多くの方々の協力を頂いています。

## 詳細はこちらまで

GOSAT-GW HP (NIES)



GOSAT-GW HP (NICT)



SNAP-CII HP

