



# 地球観測衛星データを用いた COVID-19に対する解析状況について

2020年7月21日  
宇宙航空研究開発機構  
第一宇宙技術部門  
宇宙利用統括 平林毅

## 1. 地球観測衛星データによる解析



- 4月より、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の世界的流行期前後における**地球環境や社会経済活動などの変化**の解析を3機関で開始。解析結果を公開し、多様な専門家が社会経済・地球環境をはじめとする分野で活用し、社会への貢献に繋がることに期待。
- 解析にあたり、5つのワーキンググループ（WG）を構築。

気候      商業      水質      農業      大気質

- 3機関により、合計17の地球観測衛星を活用。JAXAは、GOSAT、GOSAT-2、ALOS-2、GCOM-C、GCOM-W、GPM（DPR）のデータを提供。
- 6月25日、解析結果をウェブサイトに公開するとともに、日米欧合同での記者会見を開催。
  - ①JAXA解析結果：JAXA for Earth on COVID-19
  - ②3機関の共同解析結果：Earth Observing Dashboard

JAXA解析結果ウェブサイト  
JAXA for Earth on COVID-19

## 2. ハッカソン ※1



- 5月30-31日、新型コロナウイルス感染症をテーマ（12課題）※2にバーチャルハッカソンを5機関で開催。
- JAXAは、衛星データ提供や審査等に協力。
- 8月上旬、優勝6チームを公表予定。

※1：プログラマーなどのソフトウェア開発の関係者が、短期間に集中的に開発作業を行うイベント

※2：12課題は、芸術など地球観測以外の内容も含む。

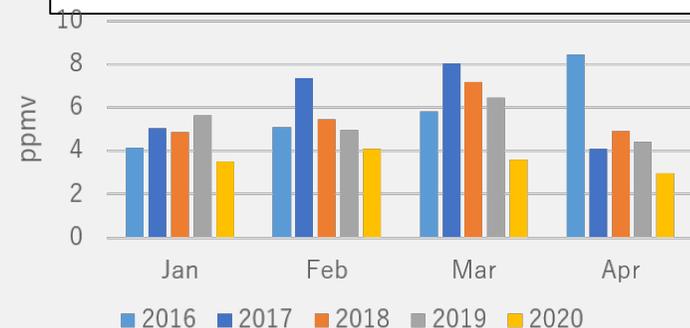
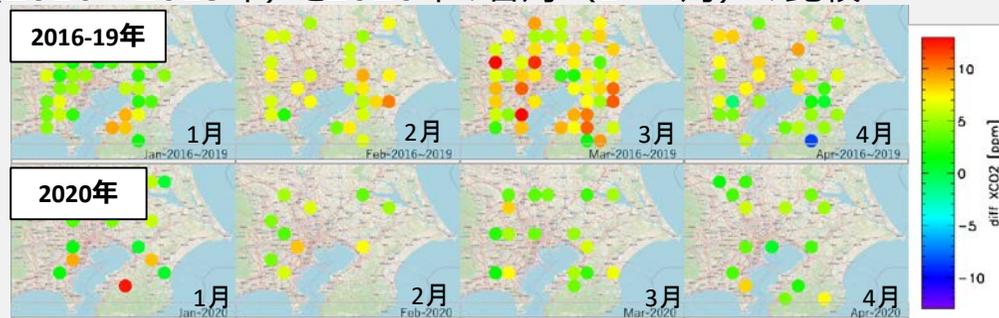


# 1. 気候WGの解析結果例 (GOSAT)

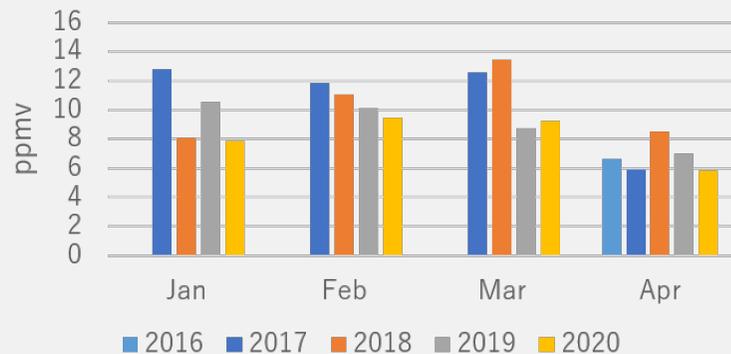
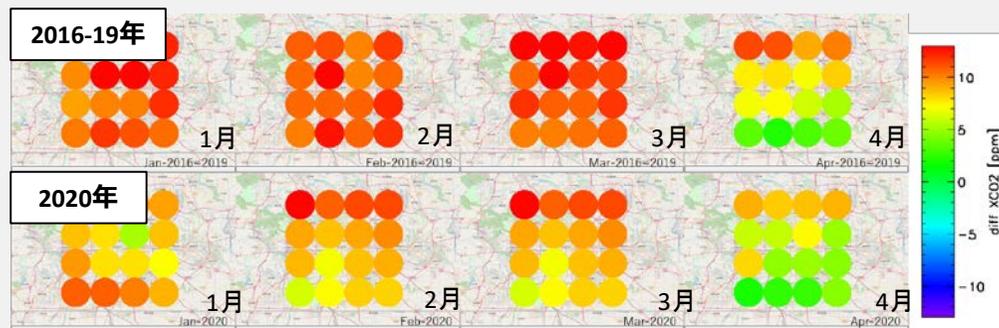
## GOSATによる大都市CO2濃度 (東京・北京・NY) 対流圏下層 (高度~4km) と上層 (高度4~12km) の差 例年 (2016-2019年) と2020年の各月 (1-4月) の比較

2020年は2016-2019年と比較すると、  
北京や東京において、CO2濃度の下層・  
上層差が小さい傾向が見られる

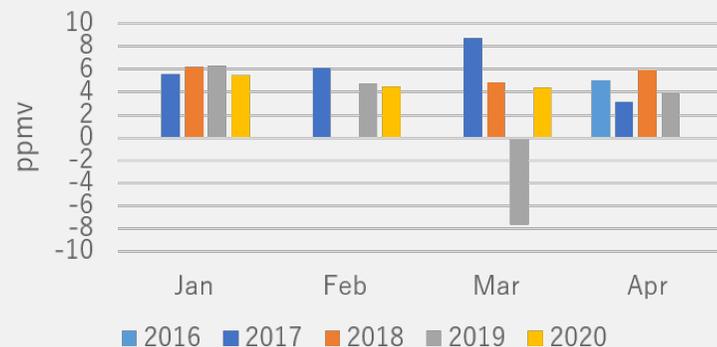
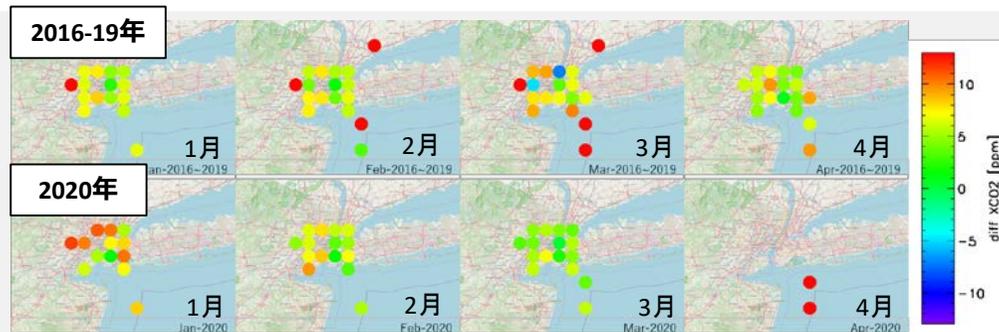
東京



北京



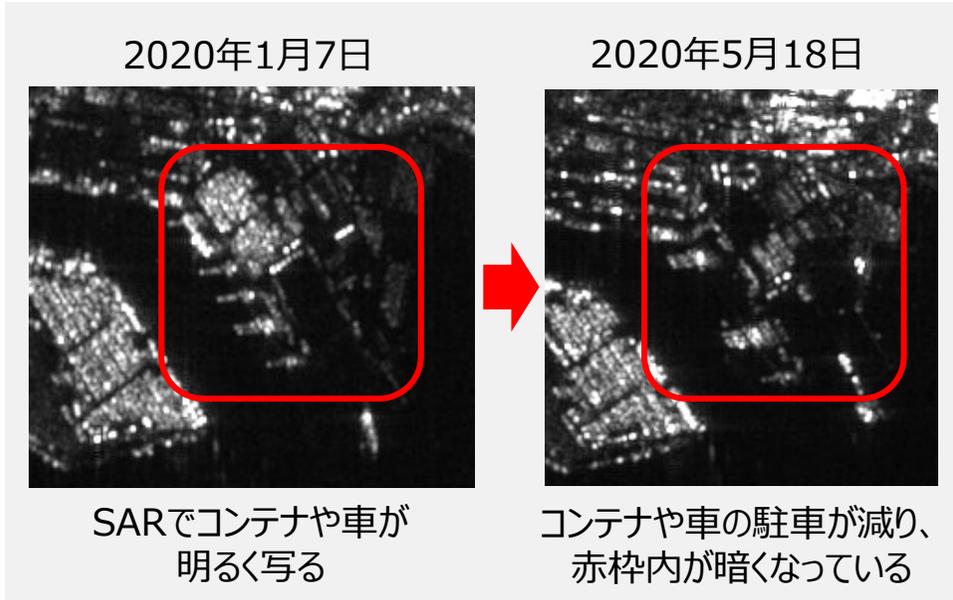
ニューヨーク



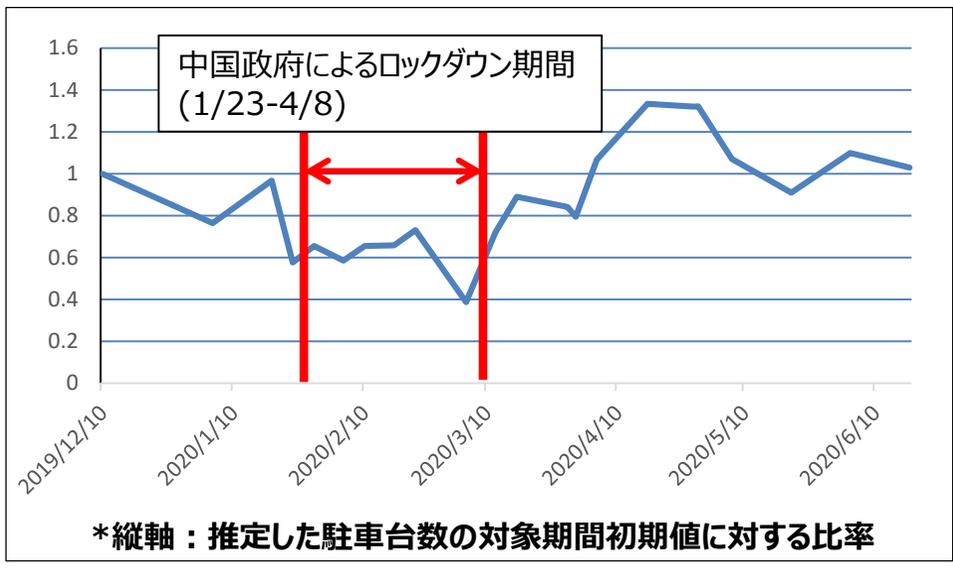
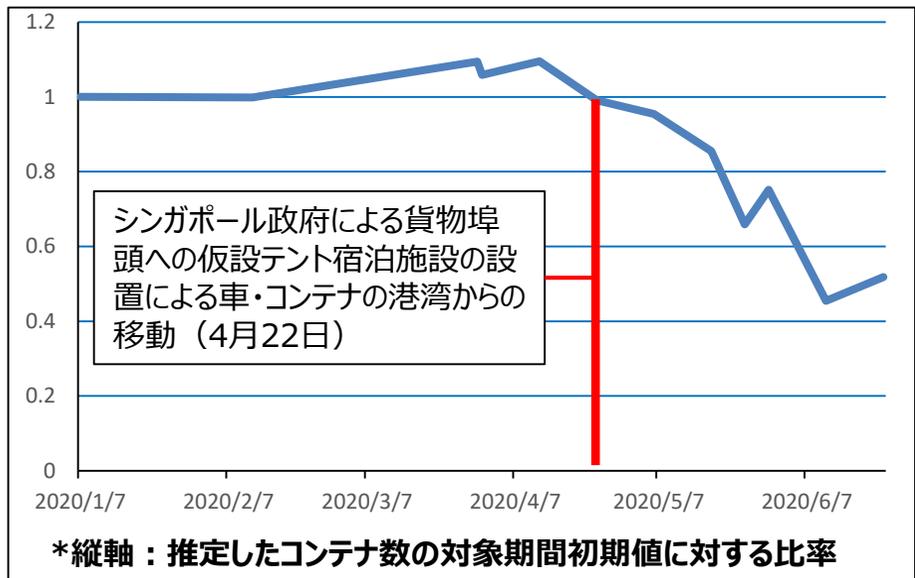
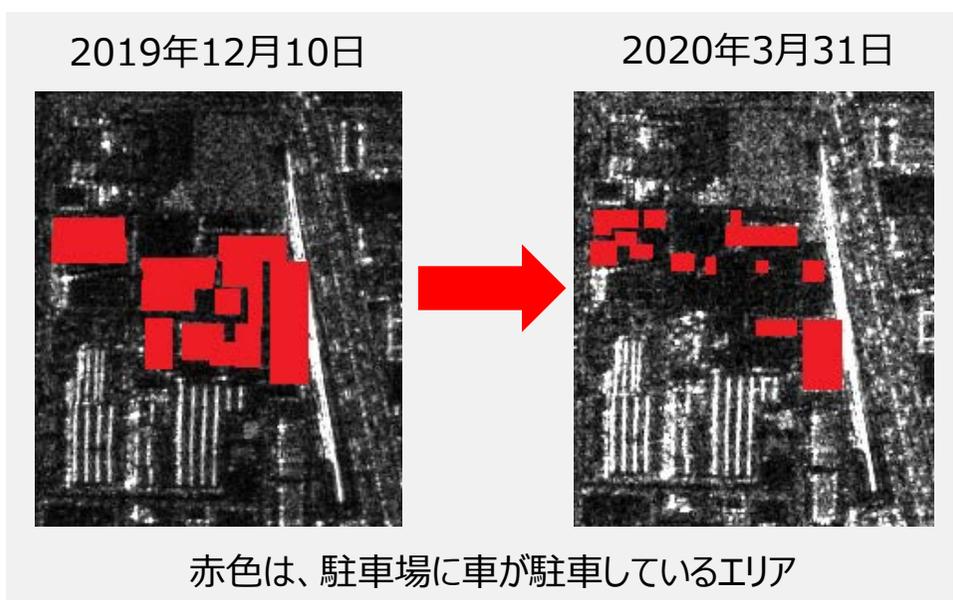
\*GOSATは、宇宙航空研究開発機構(JAXA)、環境省(MOE)、国立環境研究所(NIES)の3機関による共同プロジェクトです

## ALOS-2などによるコンテナ/車両数変化推定

### 港湾におけるコンテナ・駐車台数の変化 (シンガポール)

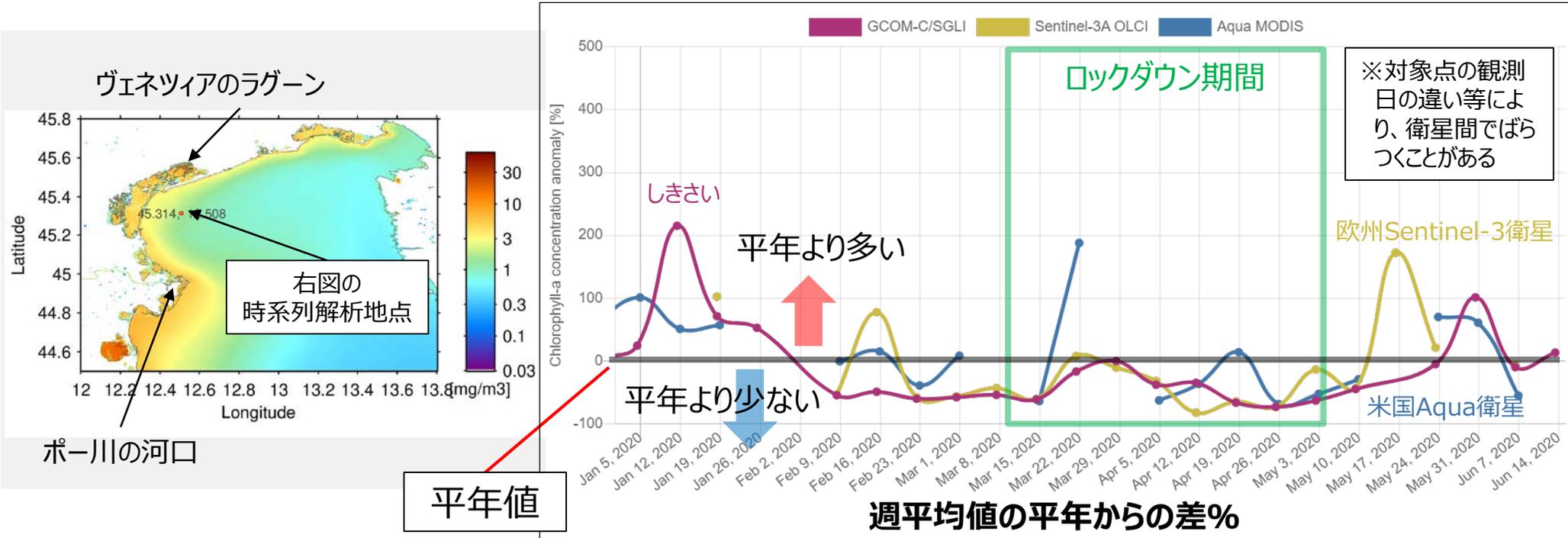


### 自動車工場の駐車台数の変化 (北京)



## GCOM-Cによる水質の変化

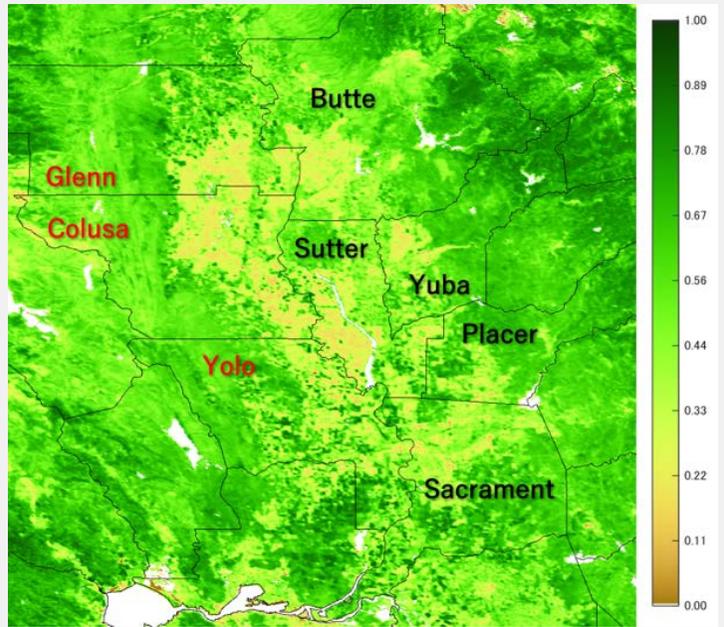
### クロロフィルa濃度(植物プランクトン等に含まれる光合成色素)アノマリーマップ(北部アドリア海)



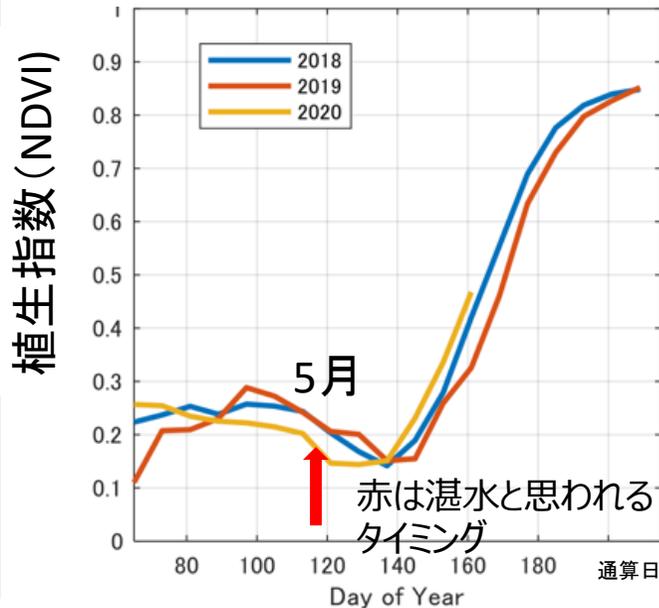
- アドリア海北部について、水質指標 (Chl-a) の2020年の状況と他の年との差を調べた。
- ロックダウン期間 (3月後半～5月初め) には、どの衛星センサでも平常値よりもChl-aは低かった。
- ヴェネツィアのラグーン内では、局所的に船舶航行の減少に伴う透明度の向上などの報道があったが、河川等の他のデータや空間分布等を検討した結果、ラグーン外では南側にあるポー川河口からの栄養塩の流入低下などが原因であったと推測される。
- 日本/東京湾における水質指標 (Chl-a) は、2020年も2018年や2019年とほぼ同様なレベルでの変動を示していた。衛星センサの解像度より細かい数100m以下スケールの局所的なものは明らかではないが、それ以上の広域スケールでの沿岸環境や生態系への顕著な影響は表れていないと推測される。

## GCOM-CやALOS-2等による労働集約型農作物、主要穀物の作付け・収穫状況の把握

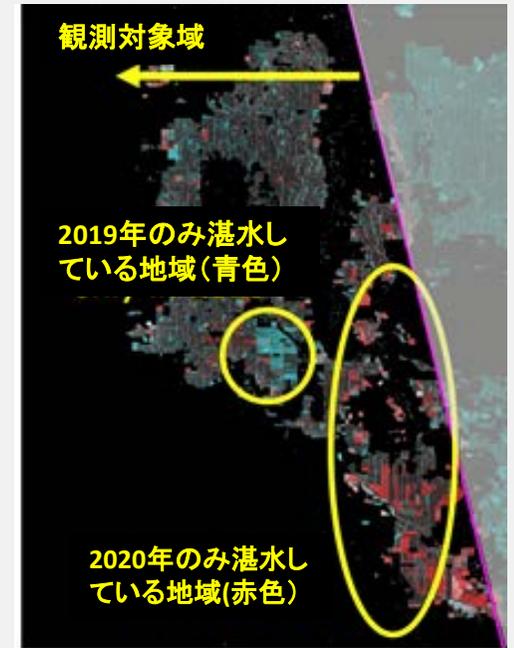
「コロナの影響による農業生産の変化に伴う世界の農業市場への影響の把握」への貢献  
 （GEO全球農業モニタリング（GEOGLAM）、FAO農業市場システム（AMIS）の活動と連携して実施）



Colusa地域の植生指数 (NDVI)



GCOM-Cによる植生指数とその時間的変化



ALOS-2による作付け面積

- 米国の主要なコメの産地であるカリフォルニア州 サクラメント地区において2020年の状況と他の年との差を調べた。
- GCOM-Cによる植生の変化（植生指数：NDVI）やALOS-2 SARによる変化等の観測の結果、**例年に比べて作付けの時期が早い**ことがわかった。

※農林水産省海外食糧供給レポート 2020年5月

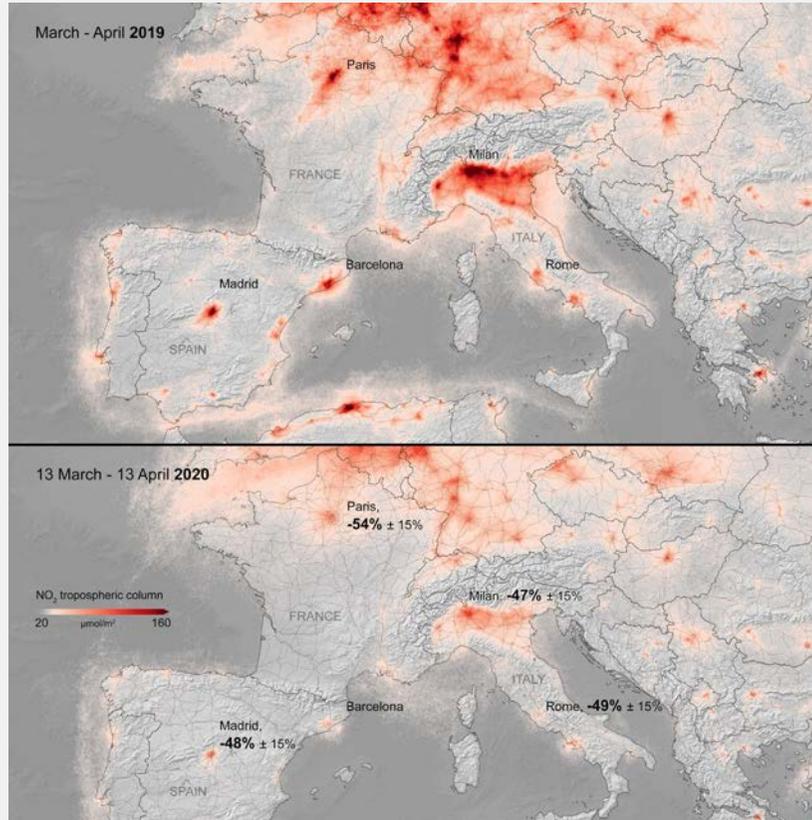
- コロナの影響によりコメの主たる輸出国である東南アジアの国の輸出規制による供給量の減少（※）、ならびに国際的なコメの需要の高まりから、カリフォルニアの作付け面積が増えている可能性がある。しかしながら、作付け面積の変化には、天候や市場動向など他要因も考えられる。このため、継続的な稲作の状況のモニターを続けるとともに、その結果と社会経済の関係などの分析が今後必要。5

# 5. 大気質WGの解析結果例 (NASA、ESA解析結果)

## 大気汚染物質 (NO<sub>2</sub>濃度) の変化について

2019年3-4月と2020年3月13日~4月13日  
におけるNO<sub>2</sub> 濃度

Sentinel-5P/Tropospheric Monitoring Instrument  
(TROPOMI)

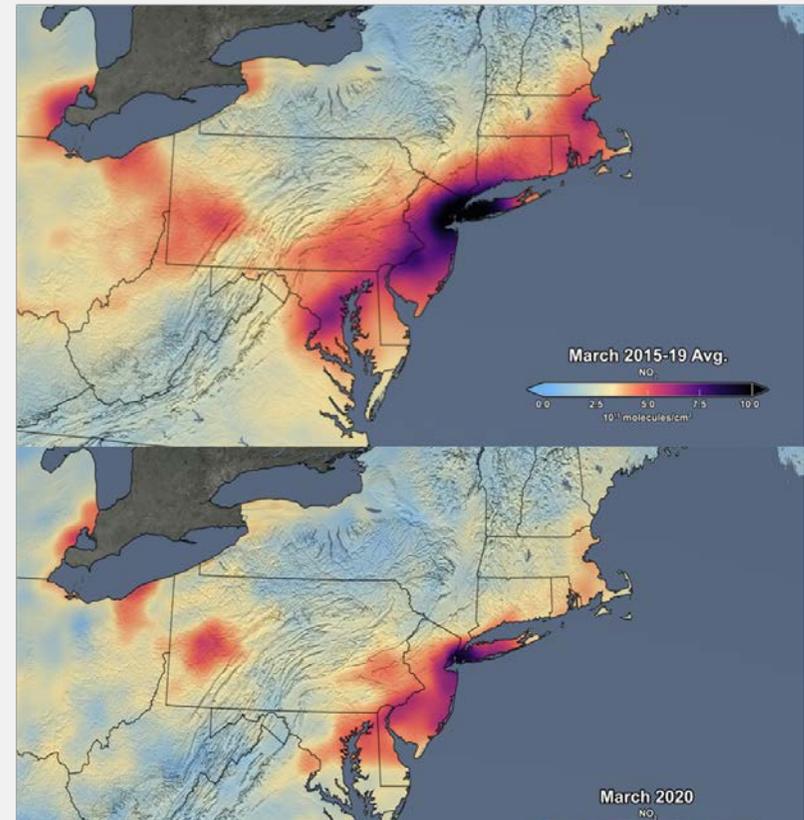


マドリード、ミラノ、ローマ、パリなどにおいて  
NO<sub>2</sub> 濃度が50%減少

Image Credit: ESA

2015~19年3月、2020年3月  
におけるNO<sub>2</sub> 濃度

Aura/Ozone Monitoring Instrument (OMI)



ワシントンD.Cからボストンにおいて  
NO<sub>2</sub> 濃度が30%減少

Image Credit: NASA

# 6. Earth Observing Dashboard COVID-19に関わる3機関共同Webサイト



**COUNTRIES** IN >

GLOBAL INDICATORS

AMERICA

- United States of America

EUROPE

- Belgium
- Croatia
- Slovenia
- Spain

ASIA

- Japan
- China
- Singapore
- Bangladesh
- India

① 国別・分野別にindicatorを絞り込み

② 地図orテーブルから、特定の対象地(AOI)のindicatorを選択

### Tokyo, Greenhouse Gases

Partial Column (GOSAT FTS L1B V220.220)

Year	Jan	Feb	Mar	Apr
2016	4.2	5.2	6.0	8.5
2017	5.1	7.5	8.1	4.2
2018	5.0	5.5	7.2	5.0
2019	5.8	5.1	6.5	4.5
2020	3.6	4.2	3.7	3.0

This data is updated: Monthly

### The Impact of the COVID-19 Pandemic on Atmospheric CO2

Lockdowns and other social distancing measures implemented in response to the COVID-19 pandemic have led to temporary reductions in carbon dioxide (CO2) emissions from fossil fuel combustion and other human activities.

Scientists largely agree that the temporary decrease in greenhouse gases within the atmosphere will contribute to a decrease of global climate change. Determining whether these temporary reductions in CO2 emission are significant enough to contribute to the overall lowering of the world's carbon footprint will require more time and rigorous scientific study.

However, initial studies suggest that although COVID-19-related CO2 emission

③ Indicatorの画像・グラフと解説文を表示

**Earth Observing Dashboard**  
サイトURL <http://eodashboard.org>

# 7. JAXA for Earth on COVID-19 COVID-19に関わるJAXA衛星データポータルサイト

- 衛星データ利用の利便性向上を目的に、合計66種類のJAXA衛星データが一覧できるウェブサイト(JAXA for Earth)を構築、5月1日に公開した。



最終更新：2020-05-15

役星 - 観測対象 - 地域 - 利用用途 - その他... 入門者向け

JAXA内サイト 観測機種サイト

- G-Portal: JAXAの地球観測衛星によって得られたデータの検索(衛星/センサ検索、物理量検索)と提供を行うシステムです。
- ALOS/ALOS2 User Interface Gateway2 (AUIG2): ALOS、ALOS-2の観測データ及び観測計画を検索できるオンラインシステムです。
- オホーツク海の海水分布: しずく(GCOM-W)としきさい(GCOM-Q)が観測したオホーツク海の海水分布画像を公開しています。
- JASMES ポータル: 地球の気候形成に関わる様々な現象の季節・経年変動と現在の状況に関する情報を提供しています。
- JASMES グリーンランド氷床モニタ: しきさい(GCOM-Q)などにより1978年から現在までの海水面
- JASMES 海水面変動トレンド: 1978年から現在までの海水面
- JASMES SGLI標準データモニタ: しきさい(GCOM-Q)の多波長
- JASMES SGLI準リアルタイムモニタ: しきさい(GCOM-Q)の多波長

**JAXA for Earth**  
<http://earth.jaxa.jp/>

- 今回、新型コロナウイルス感染症に関する**JAXA衛星データの解析情報について、特別に掲載するページ(JAXA for Earth on COVID-19)**を構築、6月25日に公開した。



JAXA 第一宇宙技術部門 JAXA for Earth English

## JAXA for Earth on COVID-19

JAXAは新型コロナウイルス感染症(COVID-19)による地球上の多様な変化を捉えるために、地球観測衛星を用いて社会・自然環境の変化を観測しています。当サイトでは最新の観測・解析結果をご紹介します。

最終更新：2020/06/25

### 社会経済活動の変化

- 空港**  
だいち (ALOS-2) を使って世界各地の空港の変化を分析しました。
- 船舶**  
AISを使って世界の船舶の変化を分析しました。
- 産業**  
だいち (ALOS-2) を使って工場の変化を分析しました。
- 農業**  
だいち (ALOS-2) を使って農業の変化を分析しました。

**JAXA for Earth on COVID-19**  
<http://earth.jaxa.jp/covid19/>

## 8. まとめ

- 6月25日、5つのWG(気候、商業、水質、農業、大気質)における解析結果をウェブサイトで公開した。
  - 3機関のウェブサイトは7月1日までに約8万件のアクセスがあり、多数がトップページから解析結果まで閲覧している。
- 3機関の協力の結果、観測頻度の増加によるデータ補完と様々なセンサの観測データを複数組み合わせることによって比較検証ができ、各機関単独のデータで解析を行うよりも地球環境等の変化を捉える精度を高めることが可能となった。
- 今後、解析結果の更新を継続するとともに、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の蔓延状況をふまえながら3機関で連携し、対象領域の拡大(例:南米、オセアニア地区など)を検討する。
- 解析結果の利活用に関し、
  - 地球観測衛星データの従来の利用に加え、社会経済学等の新たな分野での利用を開始した(大学機関等専門家への提供)。
  - 国際連合食料農業機関(FAO)が目指す穀物市場価格の安定化のための農産物市場情報システム(AMIS)に、衛星解析データを提供する。  
(2011年以降、地球観測に関する政府間会合(GEO)を通じて、FAOと協力中。)

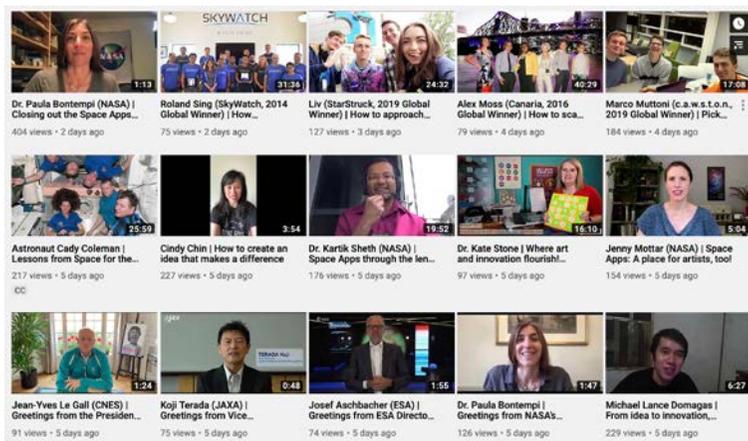
# 別紙資料

## 1. 開催に係る実績

- 参加者：15,333人
- 参加者の国：150か国  
エジプト、ブラジル、米国が最多。
- 結成されたチーム数：2,000チーム以上
- 提出されたプロジェクト数：1,318件
- 日本からは、22チームが参加。
- ファイナリスト40件を選定（内、日本チーム1件）。
- 8月上旬に優勝6チームを公表予定。

## 3. ハッカソンの有用性

- **衛星データを世界に広く知らしめる良い機会**
- JAXAは、G-Portalの説明ビデオやEuro Data CubeにGCOM-CやALOS-2データを搭載することで**海外ユーザの拡大**を狙った。



5宇宙機関からのメッセージやデータ解析方法のトレーニングビデオなど【Boot Camp】

## 2. JAXAの協力事項

### 1) JAXA地球観測衛星データの提供

#### ①データアクセス情報の提供

G-Portal、JAXA for Earth、JASMES等の情報を紹介

#### ②Euro Data Cubeを通じたデータ提供

- GCOM-C（エアロゾル、植生指数、地表面温度）
- ALOS-2（3地域/米・印・トーゴのScanSARデータ）

### 2) 日本人参加者向けWEBセミナー開催

- 5月27日（水）開催、160人参加
- SpaceApps Japanチーム（ボランティアGroup）と共催

### 3) 寺田理事のビデオメッセージやG-Portalの紹介ビデオの作成、提供（Boot Camp）

### 4) ハッカソン当日の参加者からの質疑応答対応（Rocket Chat）

JAXAより9名が参加

5機関より220人参加  
（内、JAXA16名協力）

### 5) 審査

- 一次審査：JAXAより8名が審査員として参加
- 二次審査：JAXAより2名が審査員として参加

### 6) 優勝チームへの報酬

ALOS-2データ（限定域）を提供予定