

いのち輝く 未来社会

～宇宙（そら）とだいちの間に～



知り、理解し、予測し、行動する
「宇宙のデータでひらく未来社会」

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構

- ① JAXAの地球観測衛星たち
- ② Lバンド合成開口レーダたち
- ③ 衛星観測データの利用
- ④ 見てみよう



① JAXAの地球観測衛星

大気観測

EarthCARE
© ESA

はくりゅう (EarthCARE)

日本と欧州の共同ミッション
4つのセンサーにより、雲やエアロゾルの動きを解明
気候変動予測の精度向上に貢献

国際共同ミッション

GPM主衛星
© NASA

降水観測

GPM 主衛星

全球の降水を観測する国際共同ミッション
日本で開発された二周波降水レーダ (DPR) を搭載
地球上の水循環の解明に貢献

気候変動観測

地球環境変動観測ミ
ッション (GCOM)

GCOM-C

GCOM-W

しきさい (GCOM-C)

多波長光学放射計 (SGLI) で、近紫外～近赤外の
マルチバンド・偏光観測を実施
雲、エアロゾル、海色、植生、地表面温度等を観測
気候変動の解明に貢献

災害観測・陸域観測

ALOS-4

ALOS-2

だいち (ALOS) シリーズ

Lバンド合成開口レーダ (SAR) を搭載
災害、農業、森林、海洋監視などの幅広い分野で利用
ALOS-4にはALOS-2の後継のLバンドSARを搭載

いぶき (GOSAT) シリーズ

JAXA、国立環境研究所、環境省の共同ミッション
大気中の二酸化炭素 (CO₂) とメタン (CH₄) の分布を観測
後継機の温室効果ガス・水循環観測技術衛星 (GOSAT-GW) を
運用中

温室効果ガス観測

GOSAT-GW

GOSAT-2

GOSAT

水循環観測

しずく (GCOM-W) (AMSR シリーズ)

高性能マイクロ波放射計2 (AMSR2) を搭載
水蒸気、雨、海面温度、海面風速、海水、土壌水分、積雪の深さなどを観測
後継センサーのAMSR3は、GOSAT-GWに搭載された

ひまわり8号が観測した地球と月 © JAXA/JMA

JAXAでは、気象庁が運用する気象衛星「ひまわり」や、海外関係機関の
地球観測衛星のデータも処理し、データを公開しています。

ALOS(だいち)シリーズ ⇒ Lバンド合成開口レーダは日本のお家芸！

なぜ衛星で観測するのか？

□アクセス困難な場所：山間部、砂漠、海洋、北極/南極など

□点ではなく、**面でとらえる**ことができる

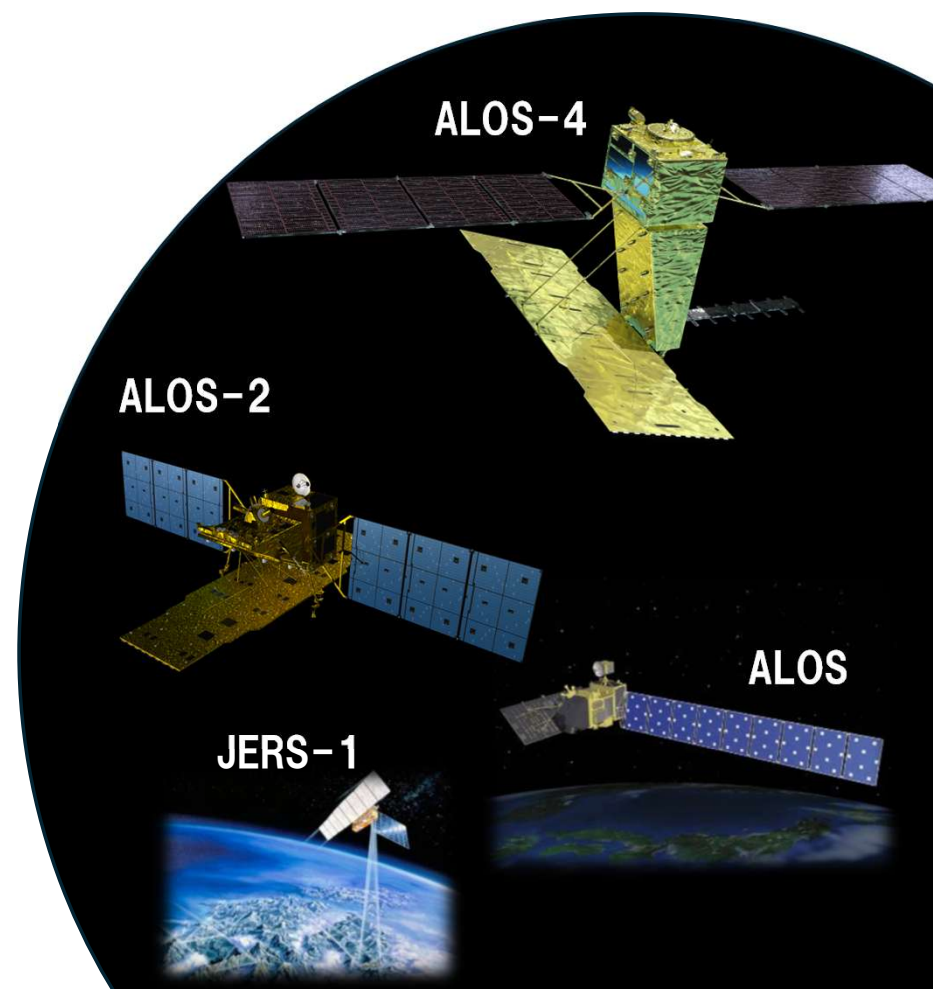
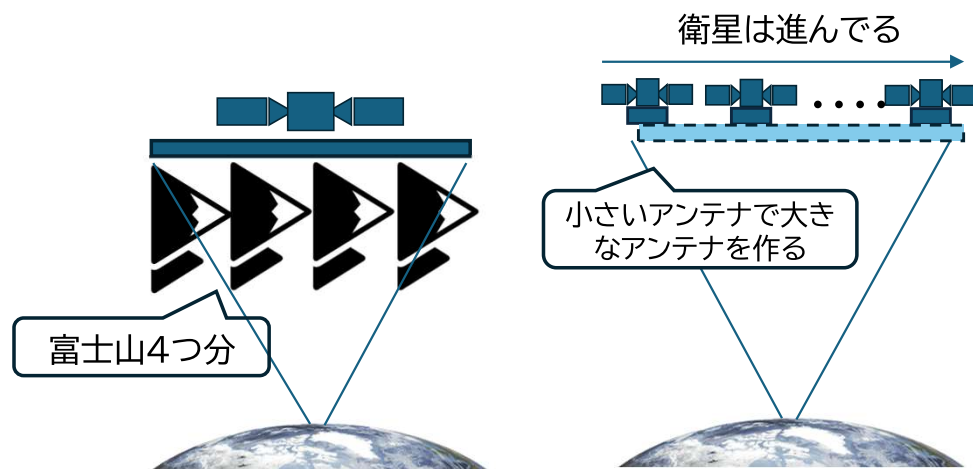
合成開口レーダ(SAR:サー)って？

□アンテナが大きいほど分解能がいい

□高度700kmから細かく見ようとすると、**15km以上のアンテナ**が必要

□**小さなアンテナを集合**させて大きなアンテナを作る

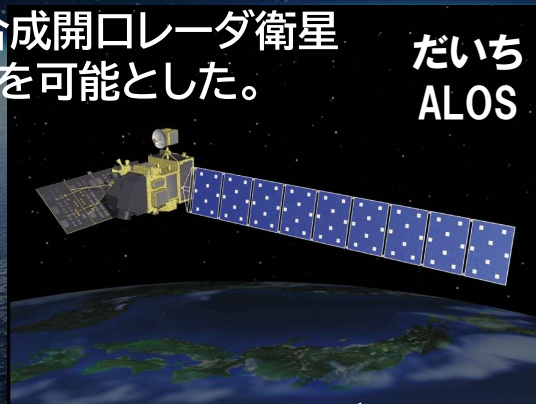
□**衛星の動きを利用して**、小さなアンテナから大きなアンテナを作る



② Lバンド合成開口レーダたち

第2世代のLバンド合成開口レーダ衛星
観測方向の変更を可能とした。

だいち
ALOS



第4世代のLバンド合成開口レーダ衛星
「だいち2号」より4倍広く観測(200km)
⇒観測できる回数が大幅に向上し、
異常の早期発見につなげる！

だいち4号
ALOS-4



1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998

2006 2007 2008 2009 2010 2011

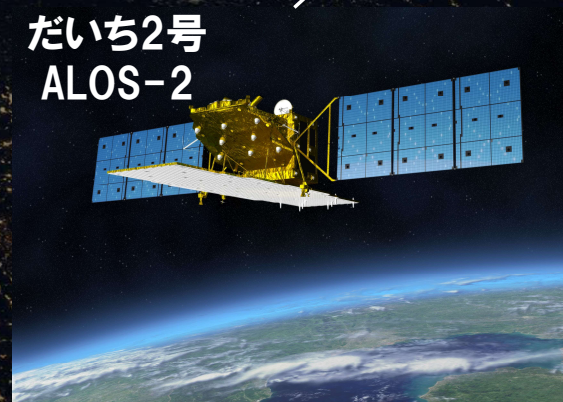
2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

ふよう1号
JERS-1



日本初のLバンド合成開口レーダ衛星

だいち2号
ALOS-2



第3世代のLバンド合成開口レーダ衛星
Lバンド合成開口レーダとして最高分解能(3m)を実現
衛星進行方向に対して左右の両方向観測に対応

Contents

- 1 JAXAの地球観測衛星たち
- 2 Lバンド合成開口レーダたち
- 3 衛星観測データの利用
- 4 見てみよう



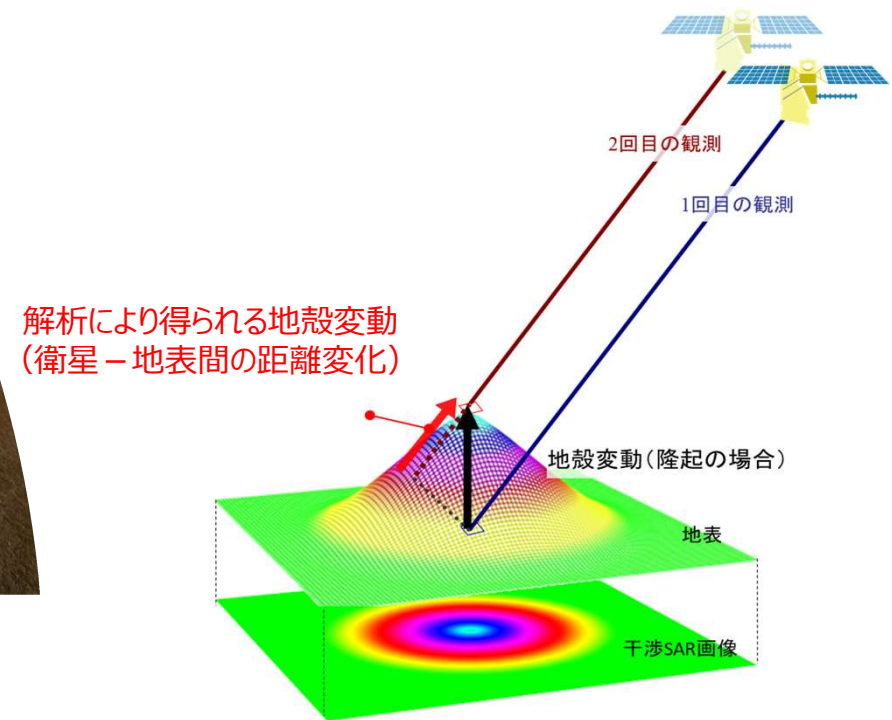
③ 衛星観測データの利用

地震発生前後の地面の動きを衛星と地表の距離の差により捉える

2枚の画像から地表面の動きをみる

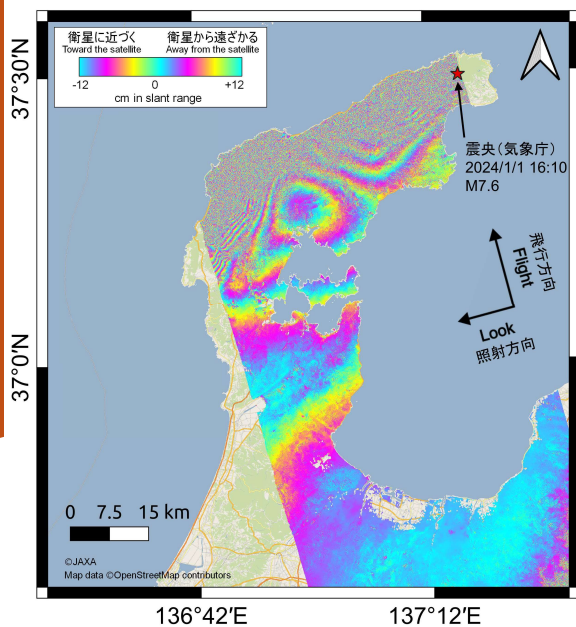
- 衛星が同じ場所に来た時に2回観測する
 - 2回の「ちがい」から、「地面がどれくらい動いたか」を調べる
- 例：地震で地面が持ち上がったたり、沈んだりしたら、それがわかる

地殻変動

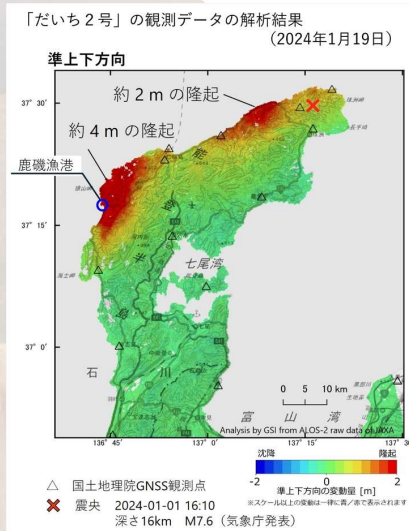


観測事例

能登半島地震



- 国土地理院解析結果 (2024年1月19日提供) から4mの隆起を確認
- 後日当該箇所を確認したところ、実際4mの隆起を確認



- LバンドSAR衛星データの良さ
- ✓ 夜間・天気に左右されない
- ✓ 広範囲なデータ提供
- ✓ 迅速なデータ提供(解析)



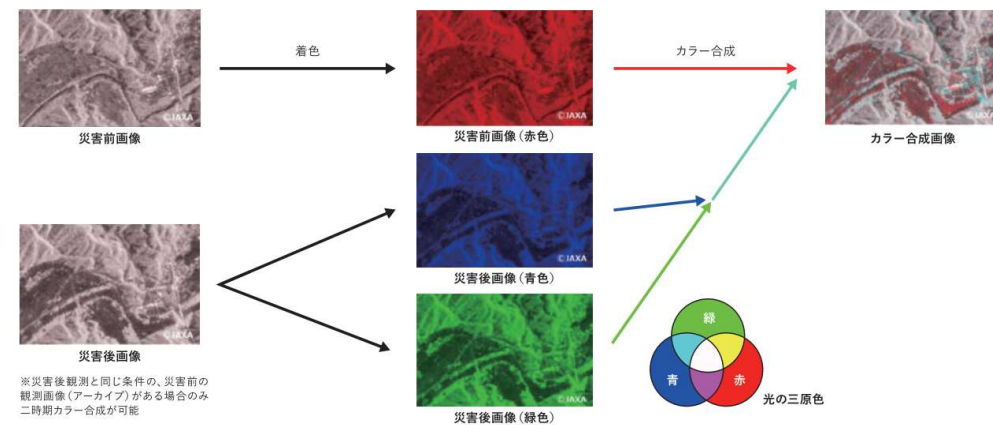
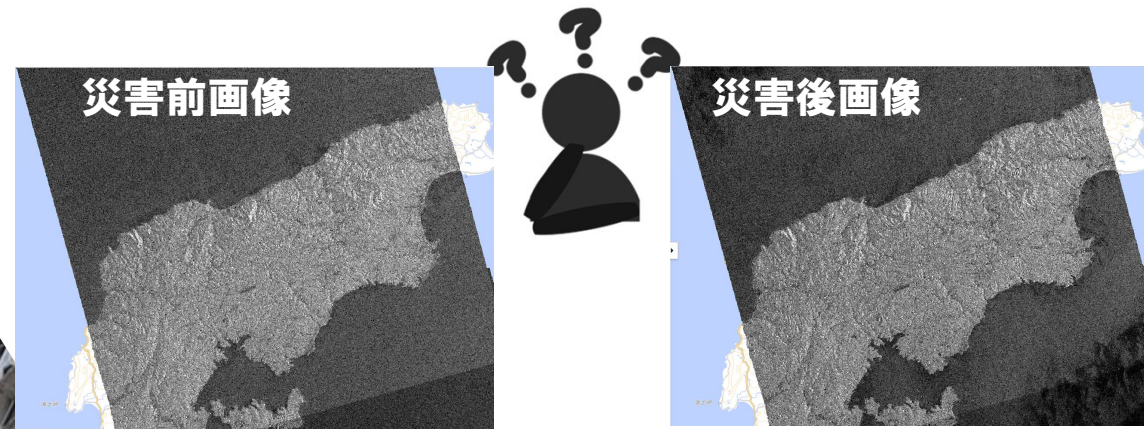
民間XバンドSAR衛星の協力

- 2024年1月1日16時10分頃、能登半島で発生したマグニチュード7.6の地震発生
- 2024年1月1日23時10分、ALOS-2による緊急観測を実施
- 国内防災機関等からの要請に基づき、1月1日～15日の間に10回観測を行いデータを関係機関に提供

防災



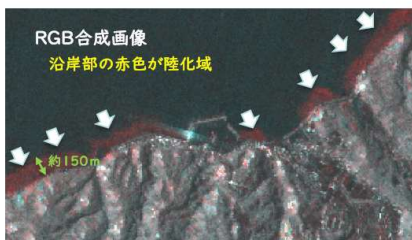
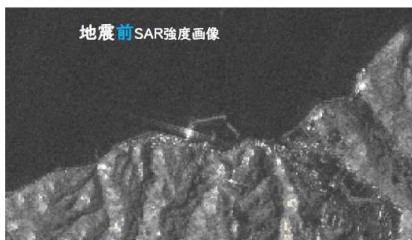
災害前のデータ(画像)を撮りためておいて、
災害後のデータを使って違い(差分)を確認



主要な観測事例

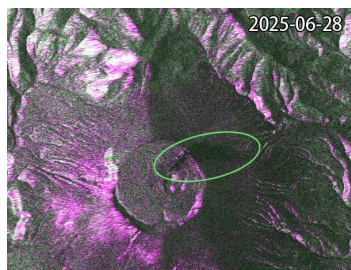
能登半島地震

©国土地理院

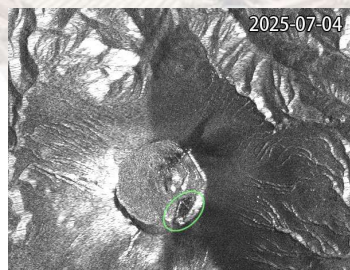


地震に伴う隆起が検出された地域の沿岸では、約200mの海岸線の変化(陸化)がわかる。

新燃岳の噴火



火口の北東部において新たな割れ目や噴出物によると考えられる強度の低下した領域
「だいち4号」観測

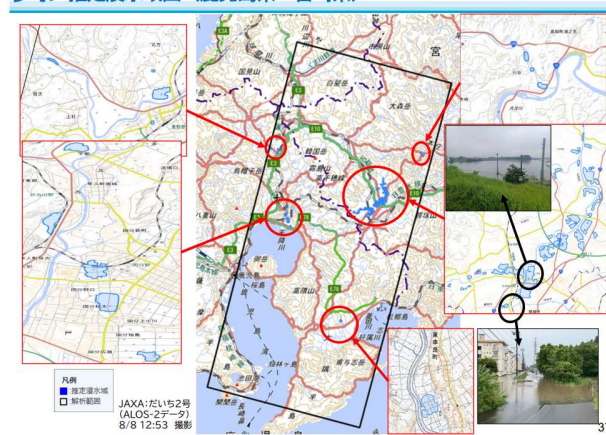


火口の南東部においても新たな噴火口や噴出物によると見られる強度の低い領域
「だいち2号」観測

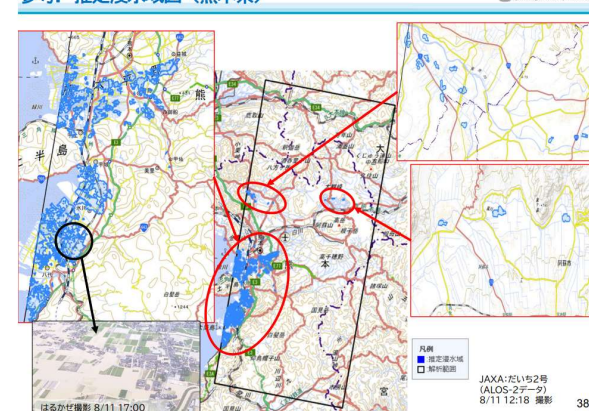
最新情報: 令和7年8月7日からの大雨について

©九州地方整備局

参考. 推定浸水域図(鹿児島県・宮崎県)

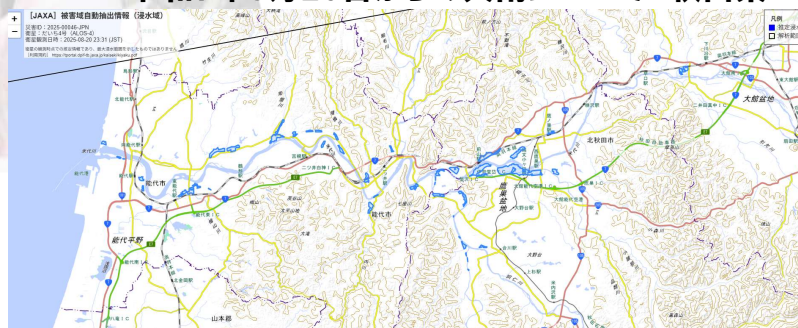


参考. 推定浸水域図(熊本県)



豪雨災害時には、雨雲に遮られ光学センサ(カメラ)では地表の様子が撮像できない
=合成開口レーダの出番(昼夜区別なく、且つ天候に左右されず撮影可能)！
「だいち2号」の観測データを基に自動解析により浸水被害域推定を実施し、提供
⇒ヘリの飛行計画を設定

令和7年8月20日からの大雨について 秋田県

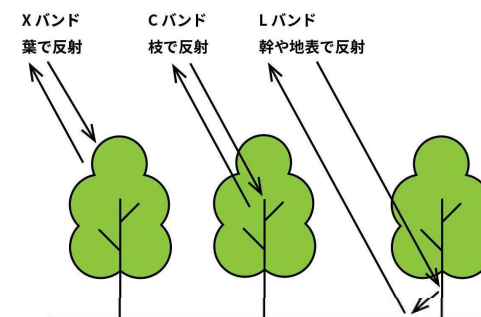


「だいち4号」でも同様な浸水被害域推定に成功しているため、引き続き衛星2機を活用し、災害時の情報提供に貢献していく。

<https://storymaps.arcgis.com/stories/b93cfb2a61684fc6a326fe71abd18375>

LバンドSARは植生を通り抜ける。 ALOSシリーズの長期間データによる評価が可能

Lバンドは植生を通り抜けるため
様々な情報が入手可能



森林 農業

2006

2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013

2014

2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023

2024

2025

ALOS(2006年)打上げ後、同地域のデータを取りためてきたからこそ、長期間の変化を確認することができる！

観測事例

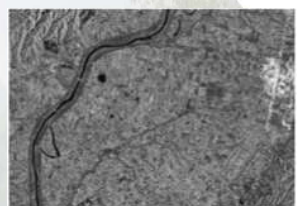
水田の把握



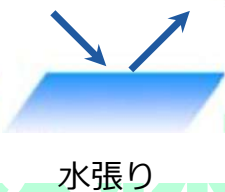
とても暗い



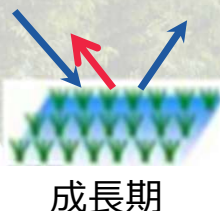
暗い



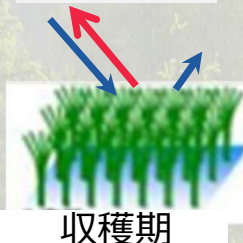
明るい



水張り



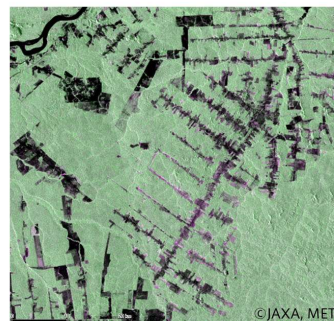
成長期



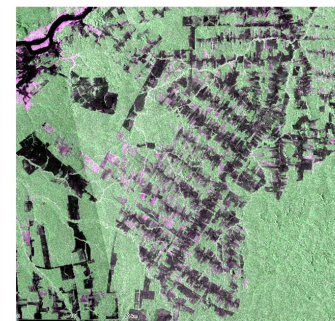
収穫期

森林
農業

ブラジルの森林伐採



PALSAR
ALOS



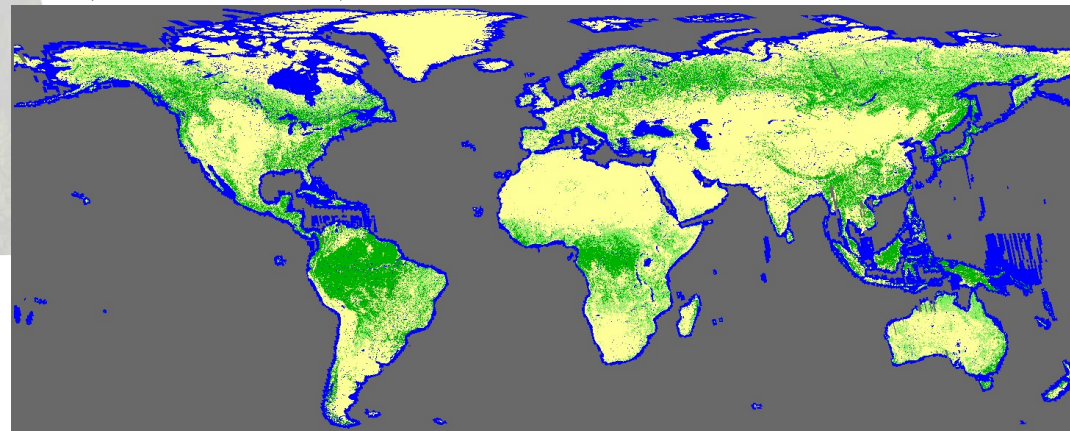
PALSAR-2
ALOS-2



PALSAR-3
ALOS-4

約20年の変化が分かる

世界の森林・非森林マップ

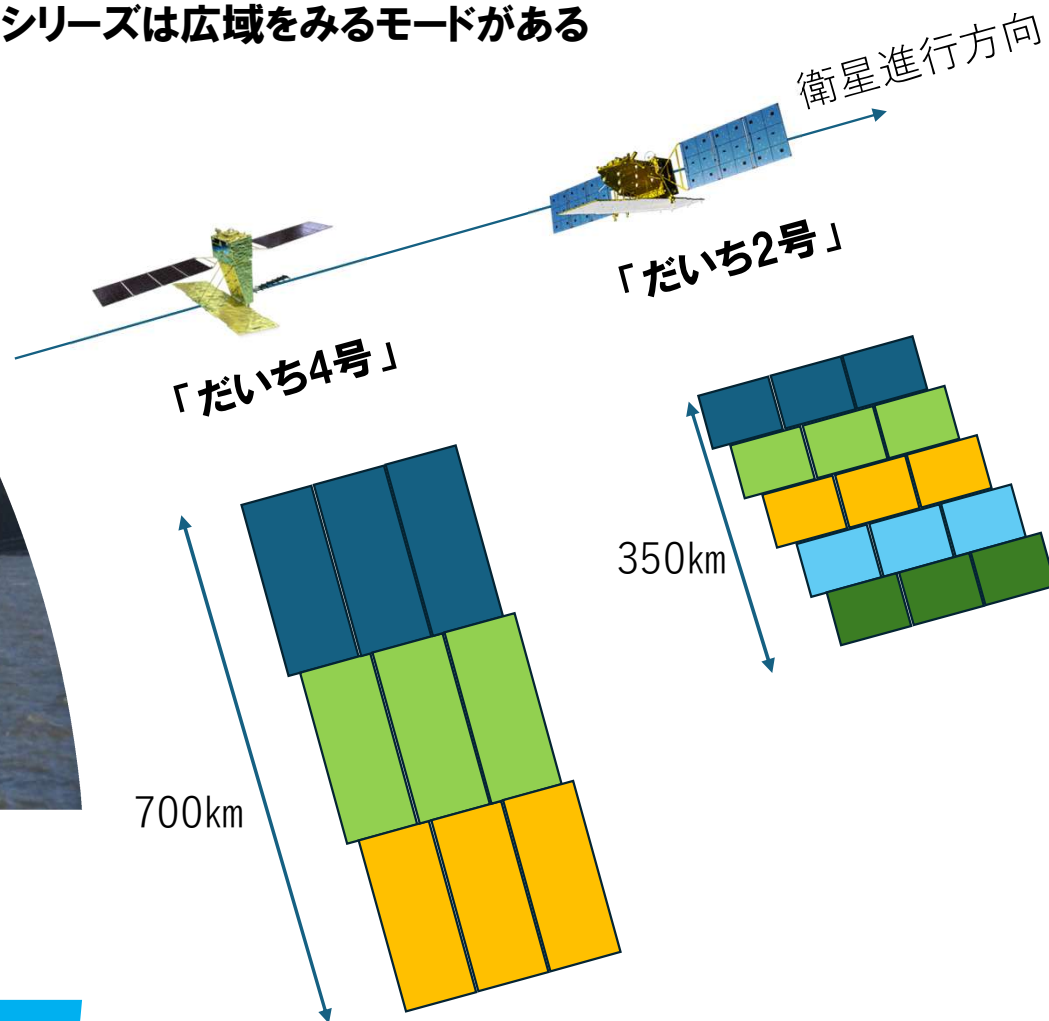


海は広い！可能な限り広く撮り、海の上の状況を確認する！

「だいち」シリーズは広域をみるモードがある

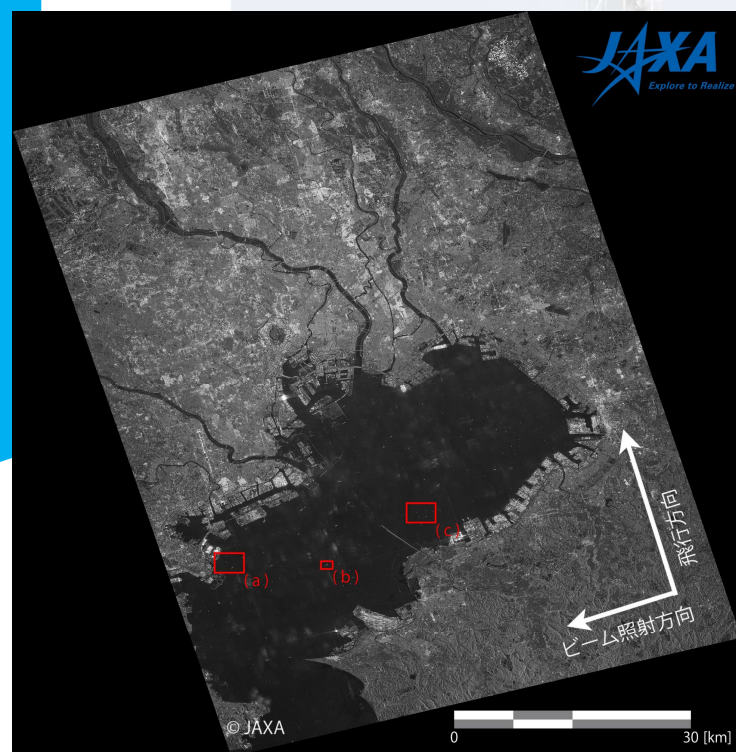


海洋



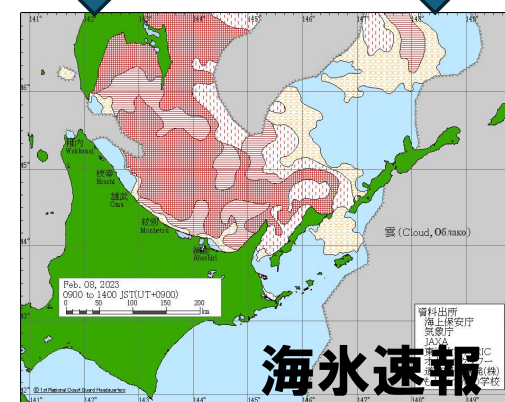
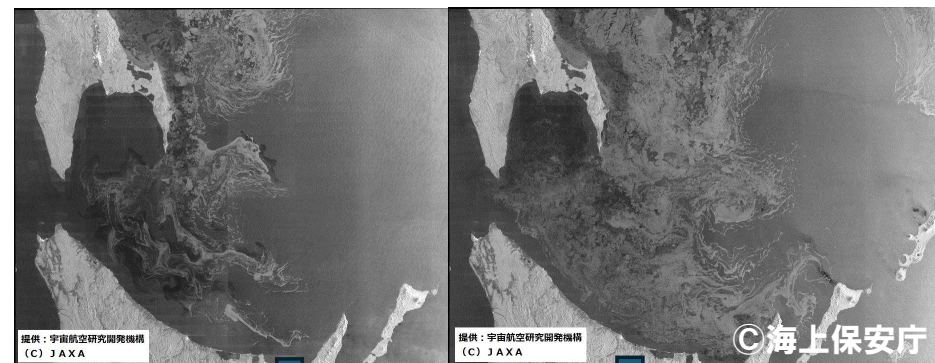
観測事例

船舶の把握



船舶の進行方向や詳細な形状がとらえられている
AIS(船舶自動識別信号)との組み合わせで色々分かる！

海氷の把握



危険・厄介な「流氷(海氷)」

- ・ 船舶航行の障害物（航行不能、船体損傷、機関故障）
- ・ 定置網など漁業施設の被害
- ・ 昆布など藻場の被害

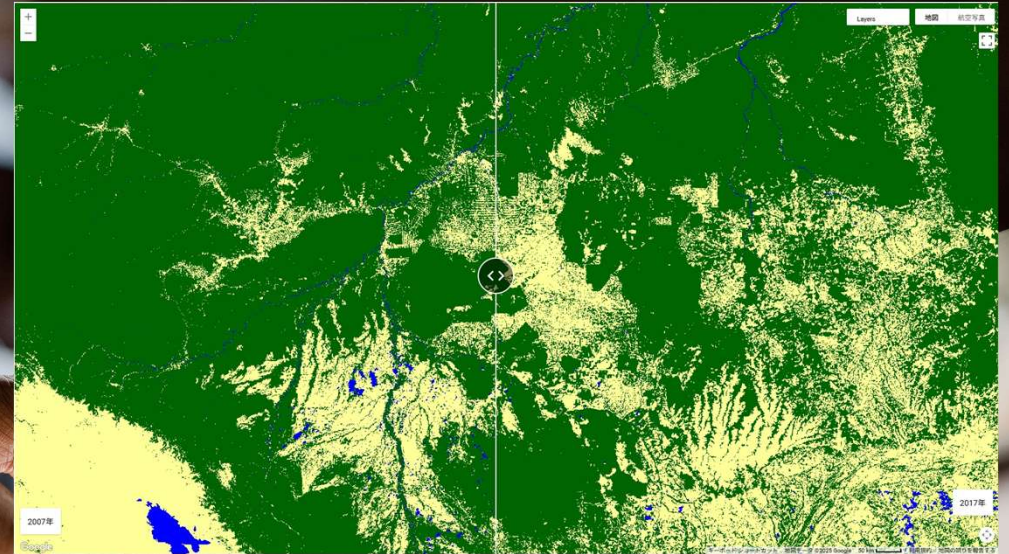
Contents

- 1 JAXAの地球観測衛星たち
- 2 Lバンド合成開口レーダたち
- 3 衛星観測データの利用
- 4 見てみよう



実際に見てみましょう！

使用するアプリ
Google Earth Engine



タブレットで、「だいち」シリーズが観測した画像を見てみましょう！

**2007年と2017年の森林の様子を比較してみて、
どのようなことが分かるかな？**