

JAXA地球観測衛星と 静止気象衛星のシナジー



可知美佐子

研究領域主幹

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構
第一宇宙技術部門 地球観測研究センター

平成29年7月22日

地球観測衛星と静止気象衛星のシナジー

- それぞれに長所と短所がある
- 互いの短所を補って、観測を補完する
- 互いの長所を生かして、新たな情報や価値をつくる

静止衛星と地球観測衛星の軌道

それぞれに長所と短所がある

静止衛星軌道
(静止気象衛星)
(高度36,000km)
(地球直径の約3倍)



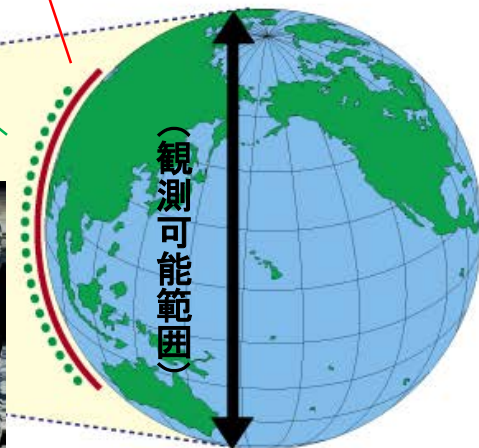
利点: **決まった地域(全球の約1/3)**を常に観測できる
弱点: 細かいものが見えない。
他の2/3の地域は測れない。
極域がよく見えない。

低軌道
(地球観測衛星)
(高度400~800km)
(地球半径の8~16分の1)



利点: **地球全体**を細かく観測できる。
弱点: 静止衛星に比べて、1回に見える範囲が狭く、観測回数が少ない。

国際宇宙ステーション
(高度400km)
(地球半径の16分の1)



地球

(半径: 6,400km)

JAXAの地球観測衛星

打上げ予定

先進レーダ衛星
(2020年度)

先進光学衛星
(2020年度)

日欧共同
EarthCARE/CPR
(2019年)

GOSAT-2
(2018年度)

GCOM-C
(2017年度)

運用中

だいち2号
(ALOS-2) (2014)

だいち (ALOS)
(2006)

日米共同
GPM/DPR
(2014)

みどり-II
(ADEOS-II)
(2002)

運用終了

米国衛星に搭載
Aqua/AMSR-E
(2002)

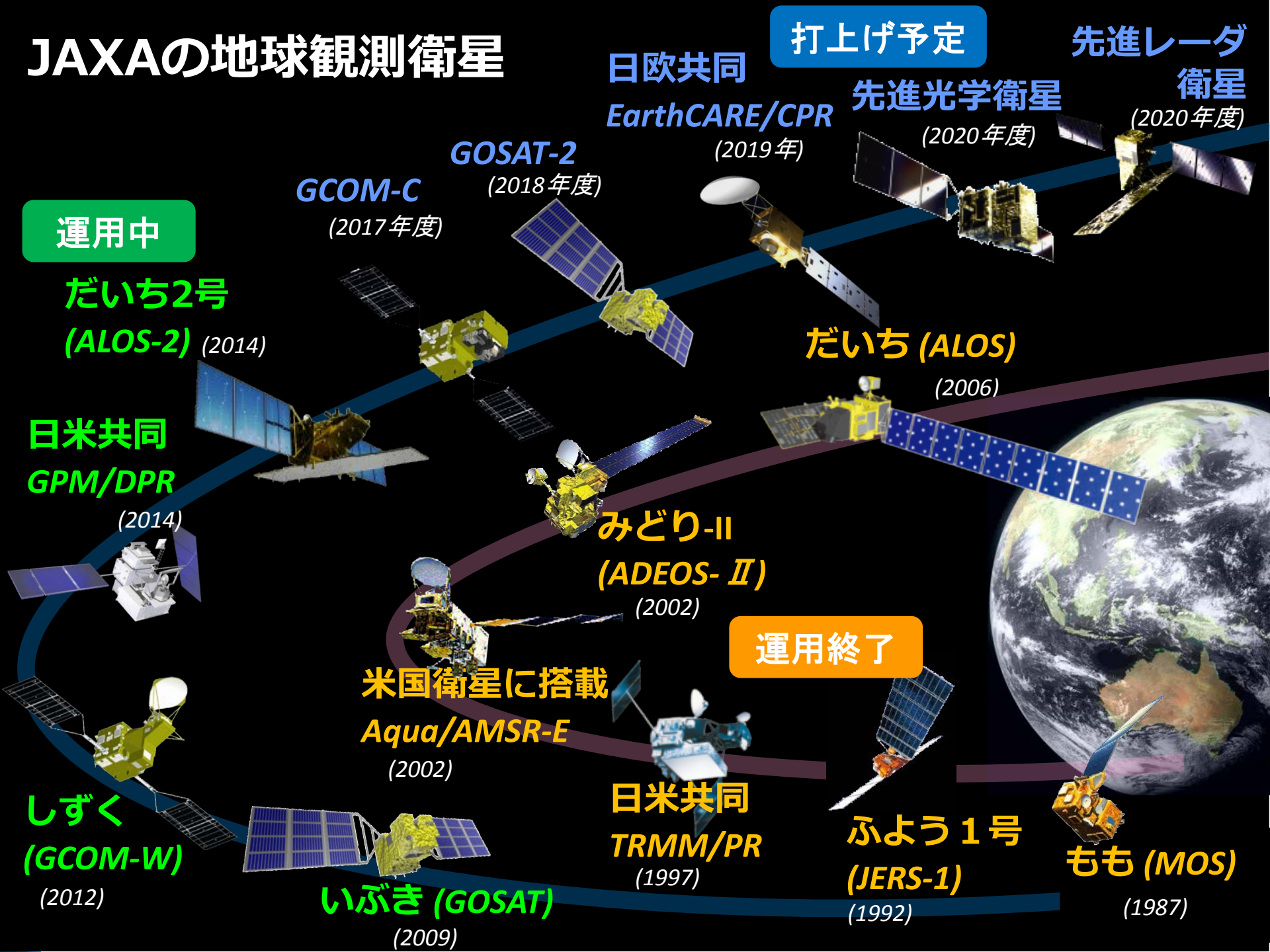
しずく
(GCOM-W)
(2012)

日米共同
TRMM/PR
(1997)

ふよう1号
(JERS-1)
(1992)

もも (MOS)
(1987)

いぶき (GOSAT)
(2009)



水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W) : 2012年5月打上げ



「ひまわり」では観測不可な物理量
を観測

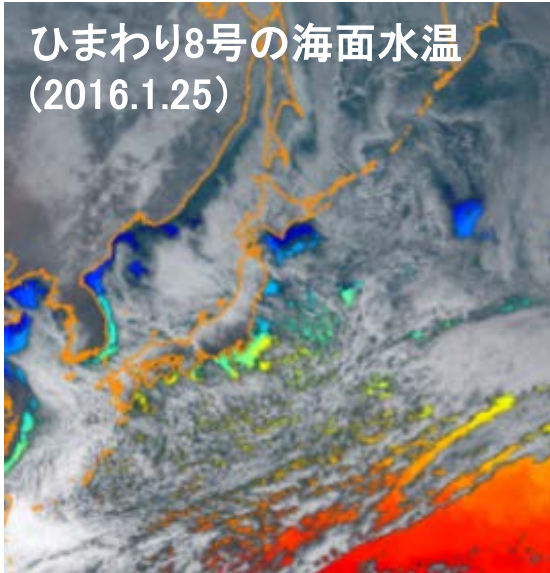
雲を透過して全球を観測

→「ひまわり」の観測を補完する

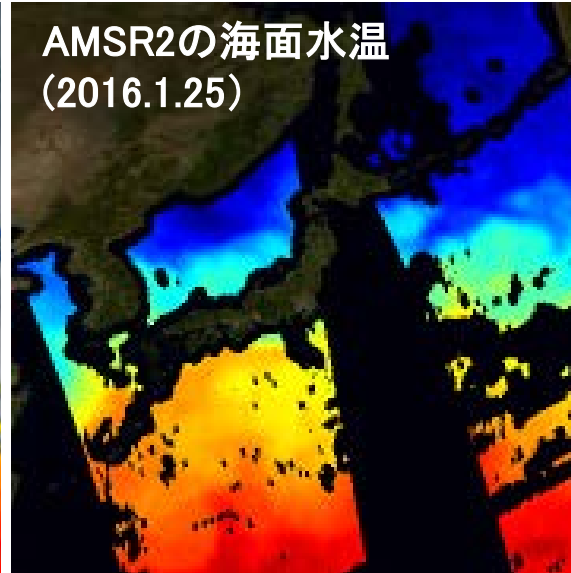
GCOM-W の特徴

- 2日で全世界を観測、約1600kmの観測幅を実現
- 7~89GHzのマイクロ波チャンネルを搭載した高性能マイクロ波放射計2 (AMSR2)により大気、陸域、海域、雪氷圏の「水に関する物理量」を雲を透過して観測可能
- マイクロ波放射計としては、世界最高の空間解像度を実現
- 先代のAMSR-Eから数えると、同一軌道で約15年の継続観測

ひまわり8号の海面水温
(2016.1.25)

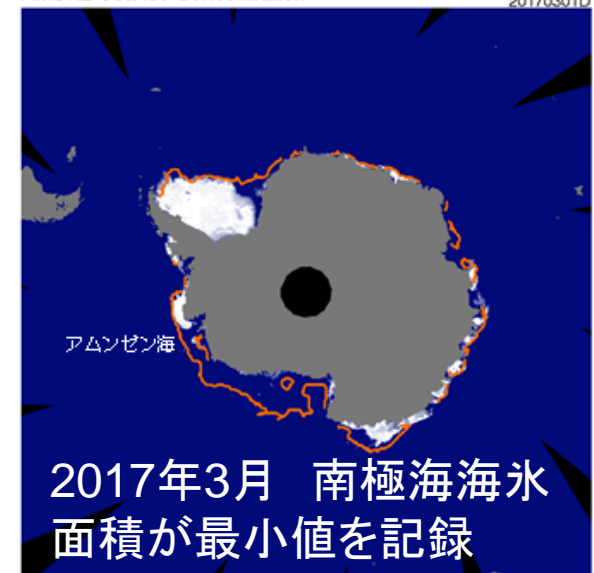


AMSR2の海面水温
(2016.1.25)



AMSR2 Sea Ice Concentration

20170301D



2017年3月 南極海海面
面積が最小値を記録

赤外放射計(左)では雲の下を観測できないが、AMSR2(右)では可能。



気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C): 2017年度打上げ予定

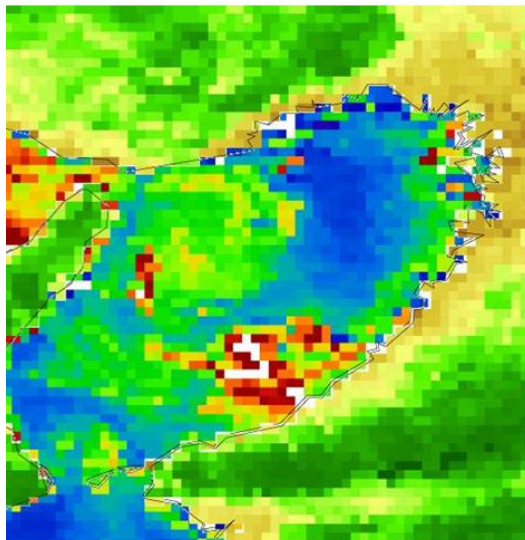


GCOM-C の特徴

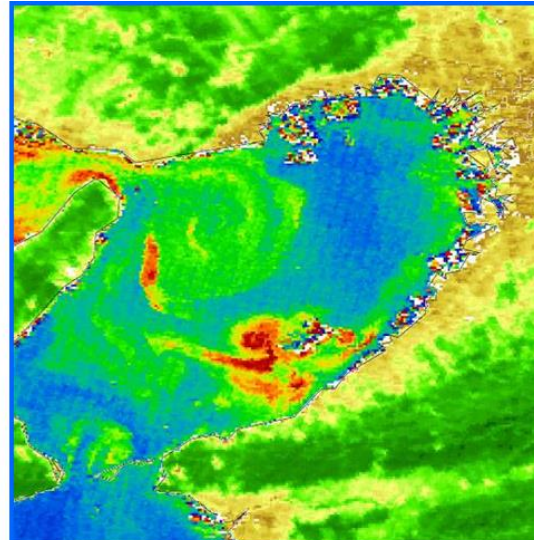
- 2日程度で全世界を観測、超広域観測1150km以上を実現
- 紫外域から熱赤外域19チャンネル搭載した多波長光学放射計(SGLI)により大気、陸域、海域観測を実現
- 海外衛星に比較し4倍程度の分解能250mを実現

極域を含む全球を高分解能に観測
→互いの短所を補って、観測を補完する

大阪湾周辺域の植生指数(陸域)とクロロフィルa濃度(湾内)

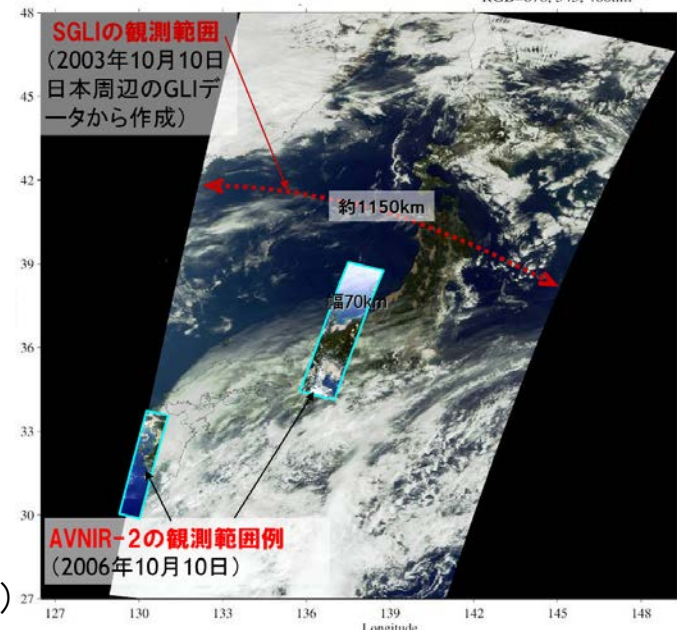


1km水平分解能(従来衛星例)



250m水平分解能(GCOM-C例)

SGLI観測範囲



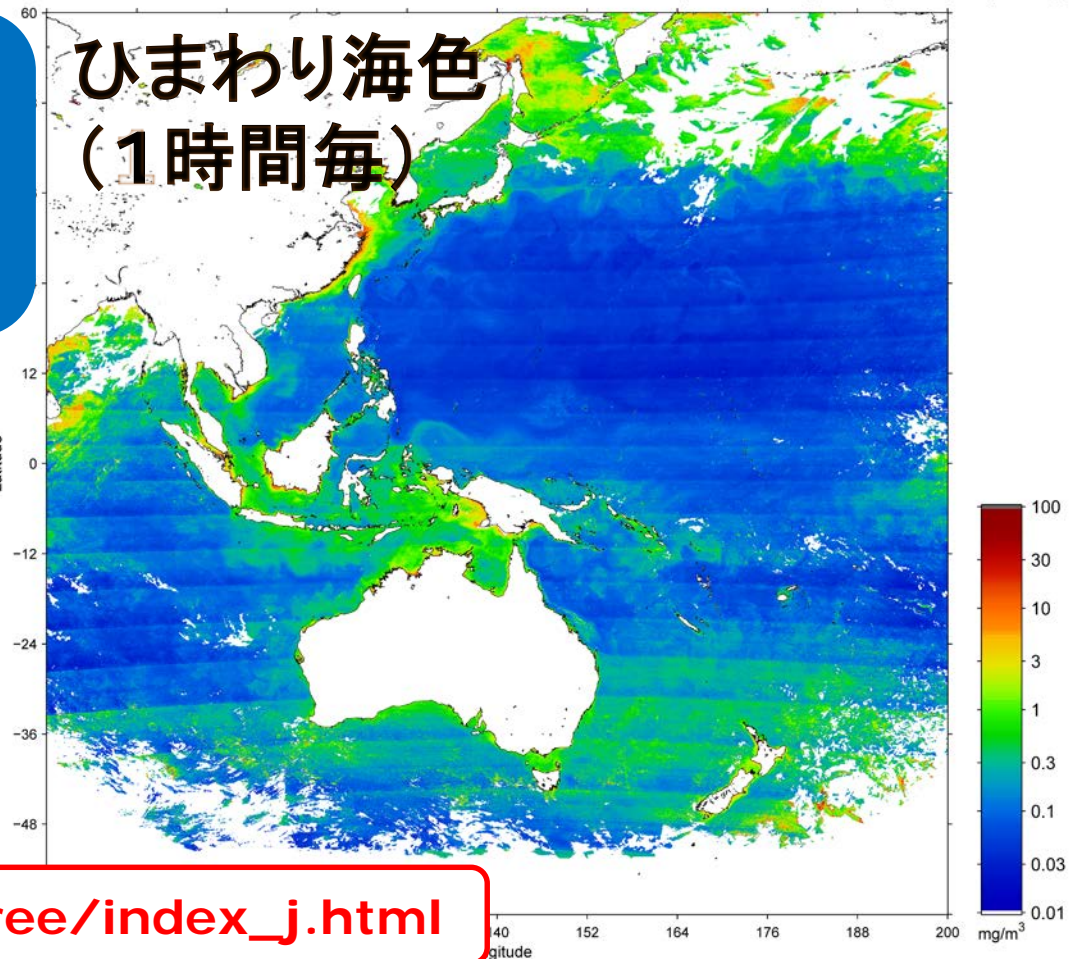
JAXAひまわりモニタ

- ウェブページに画像を準リアルタイムで掲載
- ひまわりレベル1データとJAXAが作成する地球物理プロダクト（海面水温、海色、エアロゾル等）を提供

GCOM-C「しきさい」と整合性のあるアルゴリズム利用
→比較・複合利用が可能に

H08-20150720-0000-8D-ROC001-FLDK.02401-02401.nc, Himawari-8 AHI equal latitude-longitude map data (8-day average),

ひまわり海色 (1時間毎)

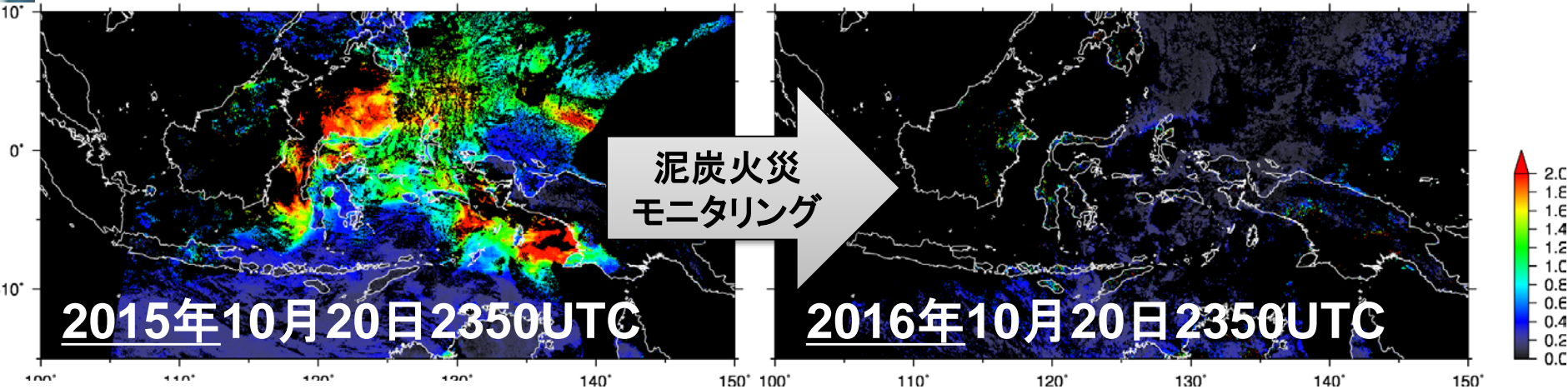


http://www.eorc.jaxa.jp/ptree/index_j.html

JAXAひまわりモニタ

GCOM-C「しきさい」と整合性のあるアルゴリズムを利用
→比較や複合利用が可能に

○ひまわり8号によるエアロゾル10分観測



○2015年インドネシア泥炭火災

ASIA | Wed Jan 13, 2016 | 11:29pm EST

Indonesia sets up peatland restoration agency after fires

インドネシア共和国が泥炭復興庁を設立

an agency to restore about 2 million hectares (5 million hectares) damaged by fires that sent smoke across the region last year.

led haze caused by smouldering fires, often set on Sumatra and Borneo islands.

Indonesia's peatland fire and haze crisis 2015

Damage caused

- 2,1million ha of forests, many of them peatlands, burned (210万ヘクタール焼失)
- Disaster: 45 million people affected (4500万人被害)
- Asthma: 10,000 people; Upper respiratory tract infections: 0.5 million people
- 12 people killed, including three-month old infant. (12人死亡) (1万人喘息疾患)

インドネシアの空港

○JAXAひまわりモニタ火災検知

⇒ インドネシア 気象局による 現業利用

世界の雨分布リアルタイム (GSMaP_NOW)

- GPMや「しずく」のマイクロ波放射計や静止気象衛星の情報を複合して、平成19年から「世界の雨分布速報」を、全球について観測から4時間遅れで公開
 - 洪水や干ばつの監視・予報で利用
- 平成27年11月から、静止気象衛星「ひまわり」域について**観測終了直後**にデータを提供する「世界の雨分布リアルタイム」を平成27年11月公開
 - 30分毎に、1時間雨量を更新。
- 地上観測は陸上や沿岸数百km程度までしかカバーできないが、衛星観測では、海上や雨量計・レーダのない地域での雨の情報を得られる
 - 雨量計のネットワークの不足している**アジアなどの途上国や離島での降水監視や洪水予測に有効**



http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP_NOW/

気象庁レーダ網の範囲外である小笠原村役場のホームページから「小笠原村版」にリンク



新たにフィジー気象局、トンガ気象局等の南洋州でも降水監視で利用が進む

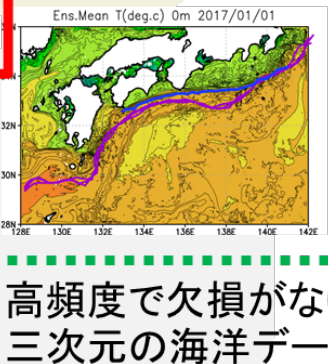
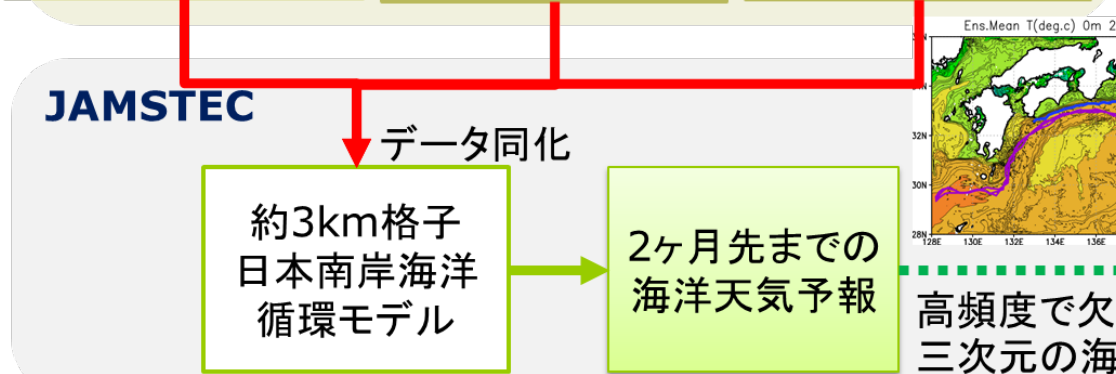
「ひまわり」と地球観測衛星の情報を融合し、高頻度・実時間の情報提供

衛星とモデルの複合による海中天気予報

□ 日本一の高解像度を持つ領域海洋モデルに衛星海面水温を同化し、「海中天気予報」を行うシステムを開発

- ひまわり、AMSR2、MODIS海面水温等を同化
- 水温、塩分濃度、東西流、南北流、海面高度等を深さ方向47層で出力可能
- 2ヶ月先までの将来予測も可能

衛星観測データを数値モデルに同化し、高頻度で欠損のないデータ作成や予測を実現
→長所を生かして、新たな情報や価値をつくる



- 日本南岸域→日本周辺域へ拡大
- 水産分野での利用

各県水産試験所等での利用実証

地球観測衛星と静止気象衛星のシナジー

□ それぞれに長所と短所がある

- 静止気象衛星：高頻度、低解像度、極域や他地域が観測不可
- 地球観測衛星：低頻度、高解像度、全球を観測可能

□ 互いの短所を補って、観測を補完する

- 静止気象衛星にはないセンサ
 - マイクロ波放射計は雲を透過して、水に関する物理量を観測
→ 数値予報や台風解析、海面水温解析、海水解析で活用
- 静止気象衛星と同系統のセンサ
 - 光学放射計は物理量を推定するアルゴリズムを整合可能
→ 湾岸や沿岸の状況を高解像度に監視、「ひまわり」範囲外の情報を提供

□ 互いの長所を生かして、新たな情報や価値をつくる

- 静止気象衛星と地球観測衛星の複合データ
 - 単独では提供できない情報を提供
- 衛星データと数値予報モデルの複合
 - 高頻度で欠損がなく、衛星では観測できない情報や予測も可能に