



# 気象庁におけるGCOMデータ利用

気象庁 予報部 数値予報課  
数値予報班長 計盛 正博

# 気象庁における各種情報作成の流れ

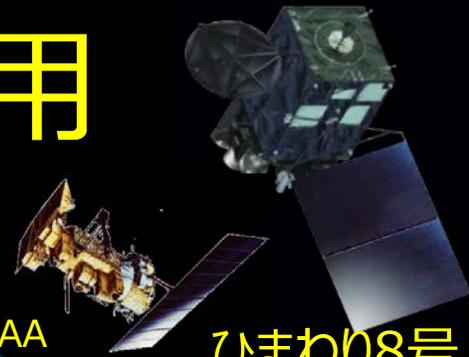
## ～監視・予測・情報発信～



# 気象庁における衛星データ利用



GCOM-W「しずく」  
(image: ©JAXA)



NOAA  
(image: © NOAA) ひまわり8号

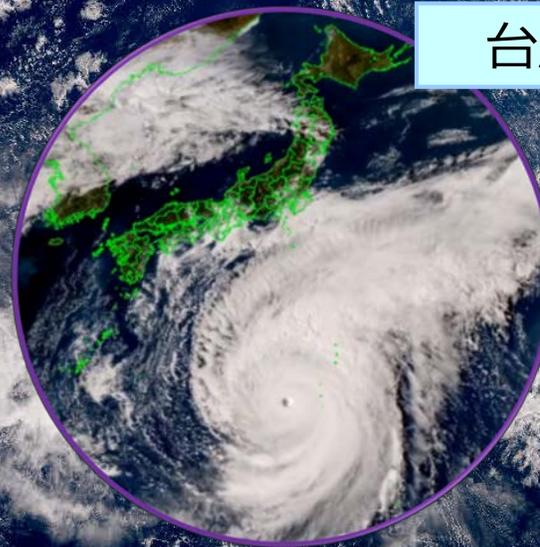
黄砂・エアロゾル



海面水温・海水



台風等の監視



火山監視



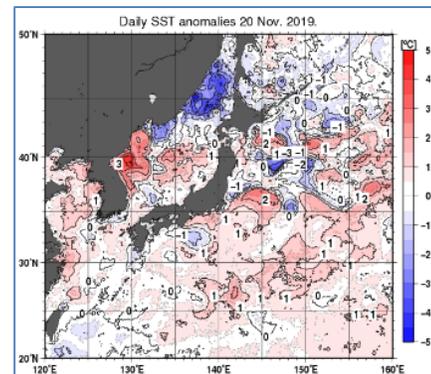
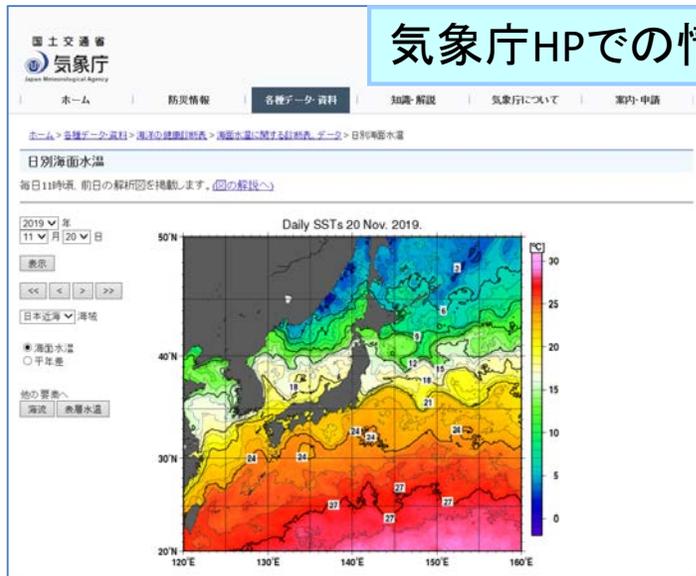
数値天気予報



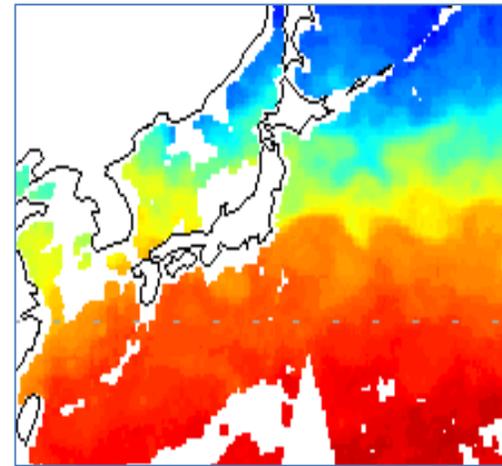
# 海面水温解析でのGCOMデータ利用

- 台風の発達予測や気候の監視、水産業での利活用を目的に海面水温解析を実施
- 解析結果は業務に活用するとともに、気象庁HP等を通して一般へ提供
- 静止気象衛星ひまわりや他の衛星データとともにGCOM-Wは既に解析に利用中であり、GCOM-Cの利用に向け技術開発を実施中

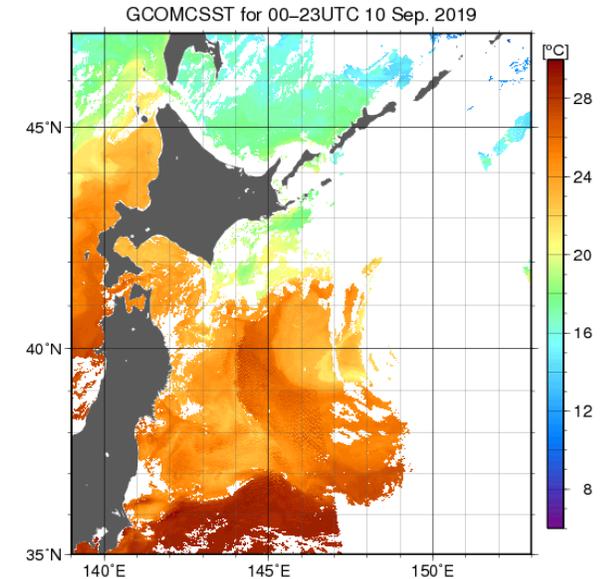
## 気象庁HPでの情報提供



## GCOM-Wによる海面水温 (利点:雲の下も観測可能)

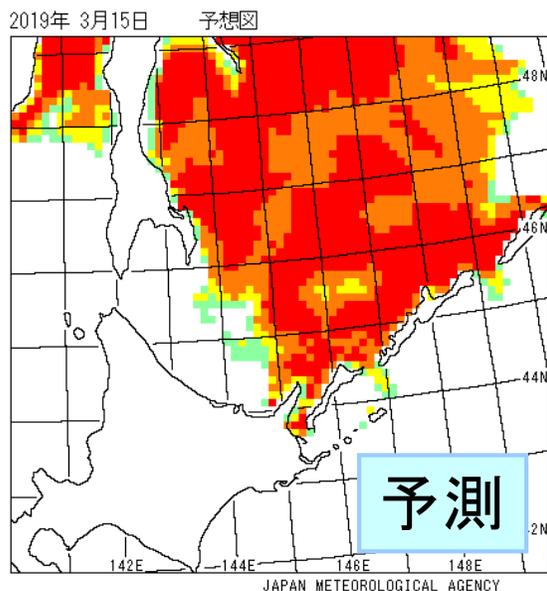


## GCOM-Cによる海面水温 (利点:高分解能)



# 海氷解析でのGCOMデータ利用

- 船舶の安全運航、漁船の操業海域・時期等の検討、港湾管理や沿岸防災、観光、地球温暖化の指標等への利用に資するため、海氷の解析・予測を実施するとともに、適時適切な情報提供を実施
- 静止気象衛星ひまわりや他の衛星データとともにGCOM-Wは既に解析に利用中であり、GCOM-Cの利用に向け技術開発を実施中



## 北海道地方海氷情報 第23号

平成24年3月6日16時10分  
札幌管区気象台・函館海洋気象台 発表

(見出し)  
北海道オホーツク海側では、11日にかけて、接岸する所が多くなるでしょう。

### 解説

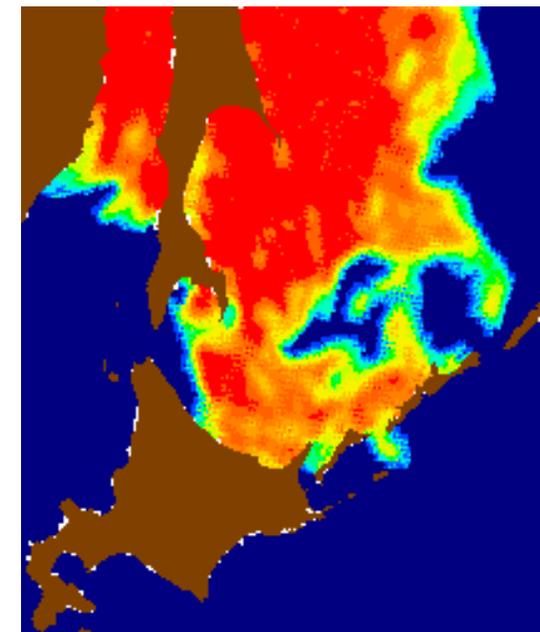
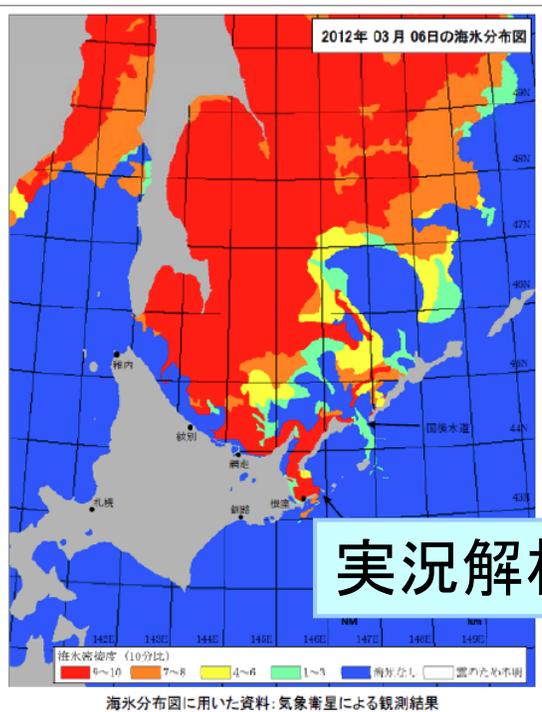
(本文)  
[概況]  
北海道オホーツク海側の海水は、サロマ湖から知床半島の所々で接岸しています。紋別市より北西側では海岸から10キロメートルから20キロメートル付近にあります。海水は、国後島や根室半島にも接岸しており、一部は、瑤瑤瑠(コヨクマイ)水道や国後水道から太平洋へ流出しています。また、宗谷海峡に流入しています。

[今後1週間の予想]  
11日にかけて、低気圧の影響で、東または北東の風が吹く日が多く、北海道オホーツク海側では接岸する所が多くなるでしょう。海水は、引き続き、瑤瑤瑠水道や国後水道から太平洋へ流出する見込みです。また、宗谷海峡に流入するでしょう。

付近を航行する船舶は注意して下さい。

次の北海道地方海氷情報は、3月9日(金)に発表する予定です。

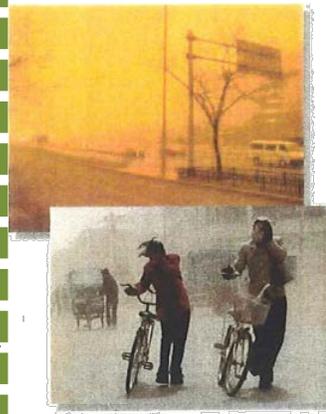
札幌管区気象台 海氷に関するホームページ  
<http://www.jma-net.go.jp/sapporo/seaice/seaice.html>



GCOM-Wによる海氷密接度  
(利点: 雲の下も観測可能)

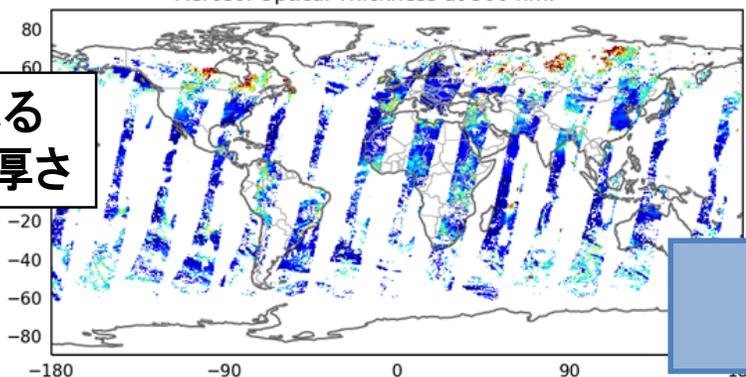
# 黄砂・エアロゾル解析でのGCOMデータ利用

- 近年、黄砂の規模拡大や飛来が顕著であり、国民生活・交通機関の運行に影響を与えることがあることから、平成16年より黄砂の飛来・降下の実況、および予測情報の提供を開始
- エアロゾルは気象・気候に影響を及ぼすことから、その解析・予測を実施
- 黄砂・エアロゾルの解析予測に気象衛星ひまわりのデータを活用中であり、GCOM-Cのデータも活用するため技術開発を実施中



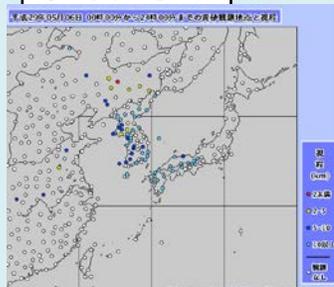
- 各種観測(地上、衛星)
- 数値モデルによる黄砂予測

Aerosol Optical Thickness at 500 nm:

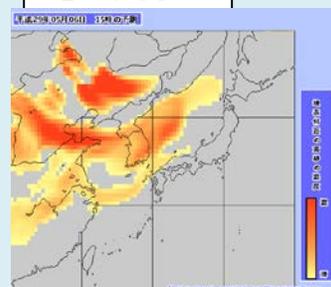


GCOM-Cによる  
エアロゾルの厚さ

実況図



予測図

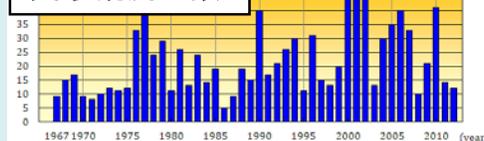


黄砂に関する気象情報  
(社会生活へ重大な影響が予想される時)

黄砂に関する気象情報 第〇号

○〇地方では、黄砂が観測されています...

黄砂観測日数



行政機関

国民



気象庁HPや環境省と  
共同のHP等で情報提供

GCOM-Cへの期待

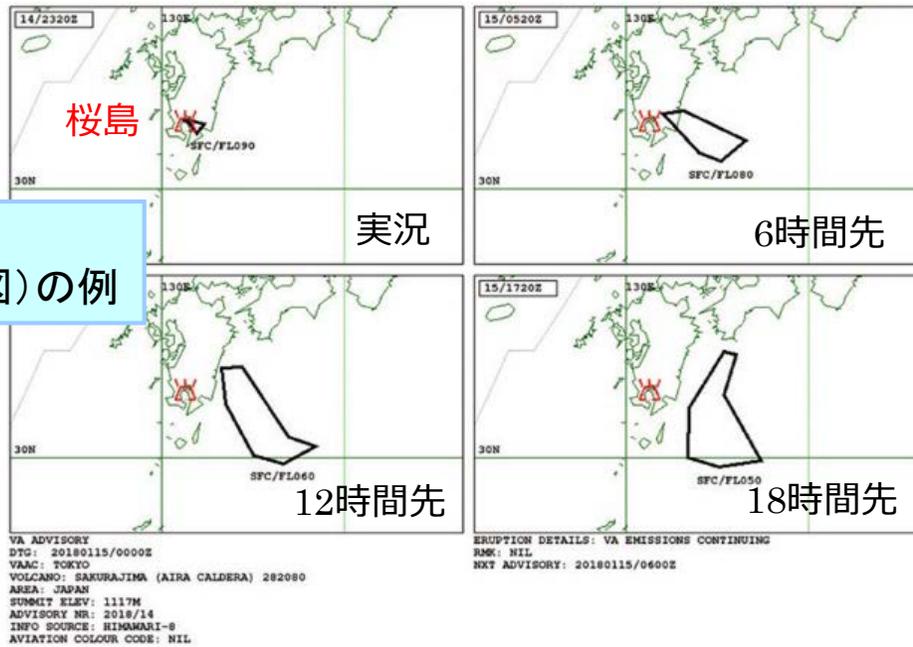
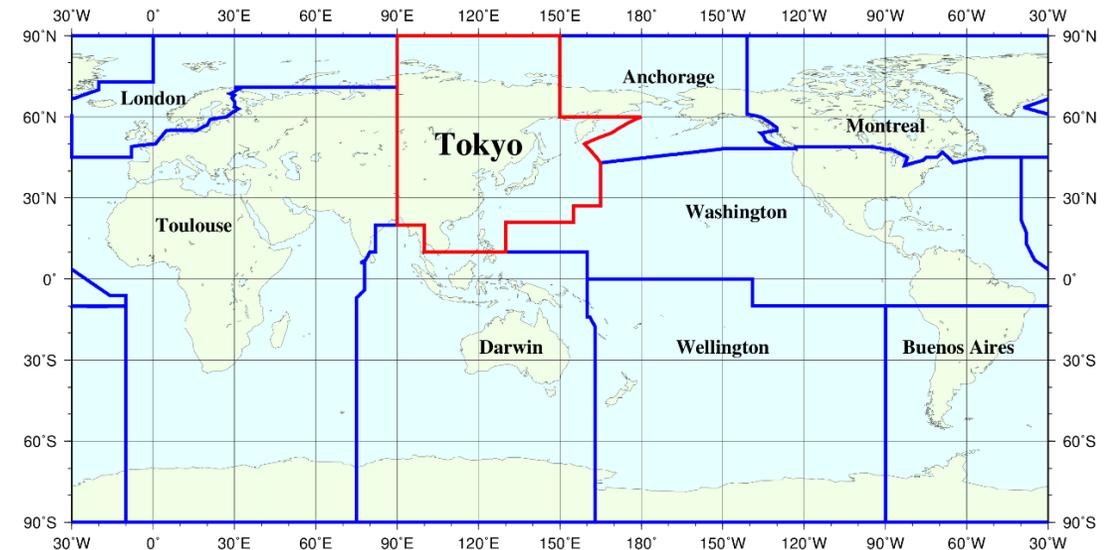
- 大陸の黄砂発生源である砂漠域のデータ取得
- 小粒子エアロゾル種の識別 等

# 火山監視でのGCOMデータ利用

- 大気中を浮遊する火山灰は、航空機のエンジン停止、機体の破損や視界不良をもたらすため、航空機の安全運航のためには、火山灰に関する情報が必要
- 気象庁は国際民間航空機関（ICAO）からの指名を受けて、東アジア・北西太平洋域及び北極圏の一部を担当し、火山噴火や火山灰の監視、火山灰の観測・予測情報である「航空路火山灰情報」の発表を行う東京航空路火山灰情報センター（東京VAAC）を運営

## 気象庁の担当地域（赤枠内）

### VOLCANIC ASH ADVISORY CENTERS – AREAS OF RESPONSIBILITY

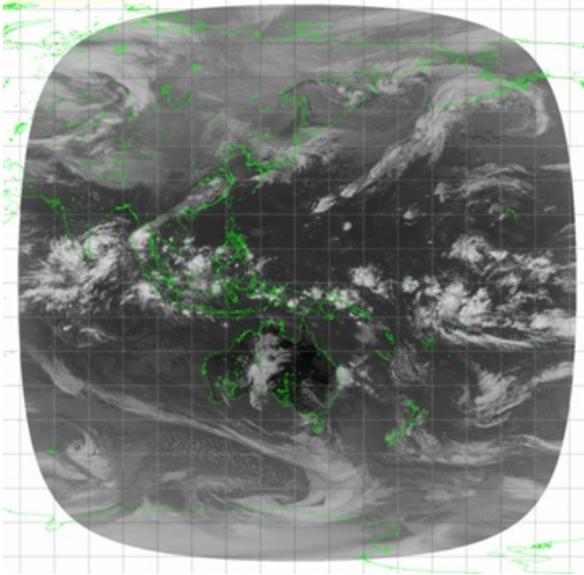


航空路火山灰情報  
(火山灰拡散予測図)の例

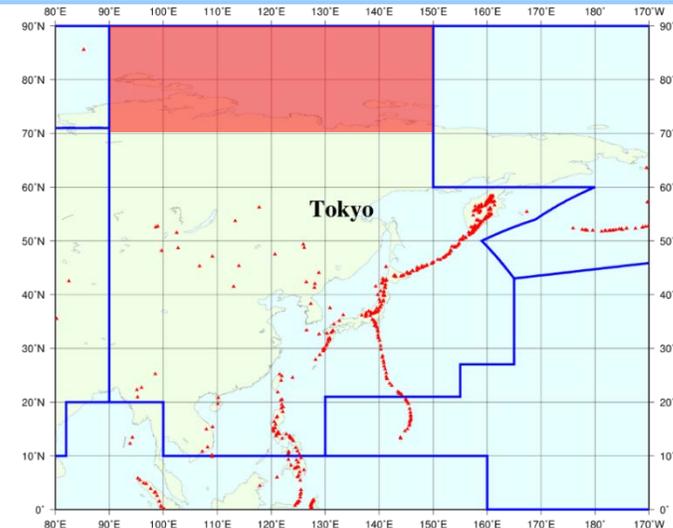
# 火山監視でのGCOMデータ利用

- 大気中を浮遊する火山灰の監視のため静止気象衛星ひまわりや欧米の極軌道衛星のデータを活用中
- 現在、GCOM-Cのデータの活用可能性について調査中
- GCOM-Cのデータの活用により、ひまわりでの観測が難しい北極付近の観測機会増加や火山灰の検出精度向上が期待される

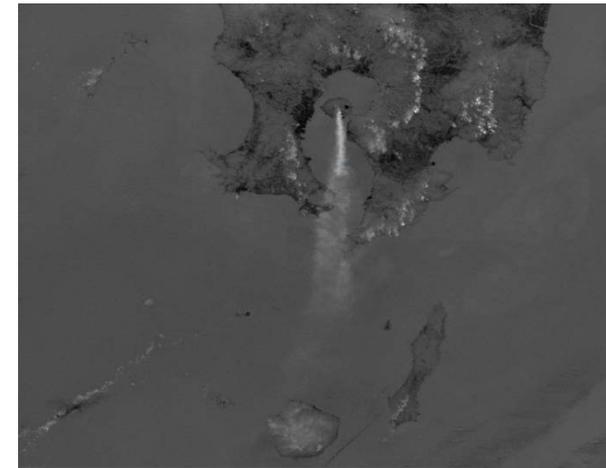
ひまわりの観測範囲の例



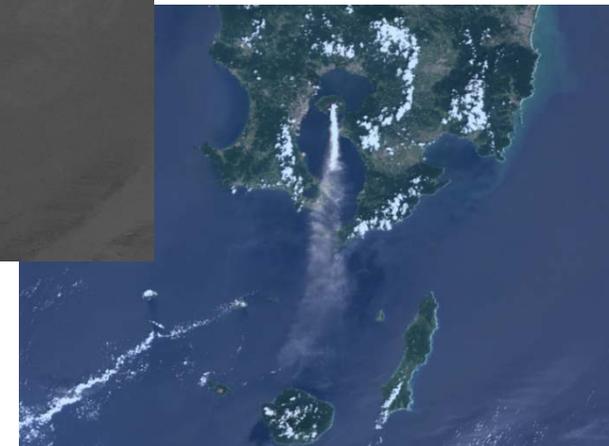
ひまわりの観測範囲の例  
(赤塗りがひまわりでの観測が難しい範囲)



GCOM-C(火山灰の強調表示画像)



GCOM-C(可視画像)

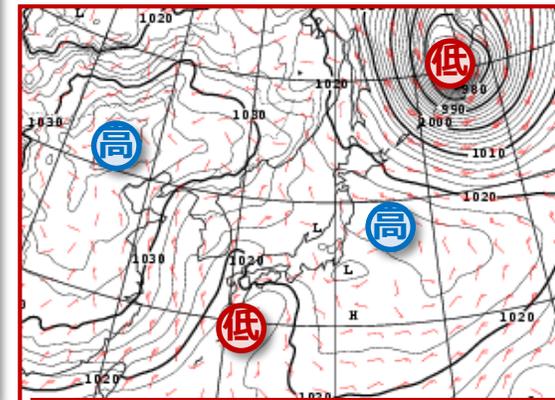
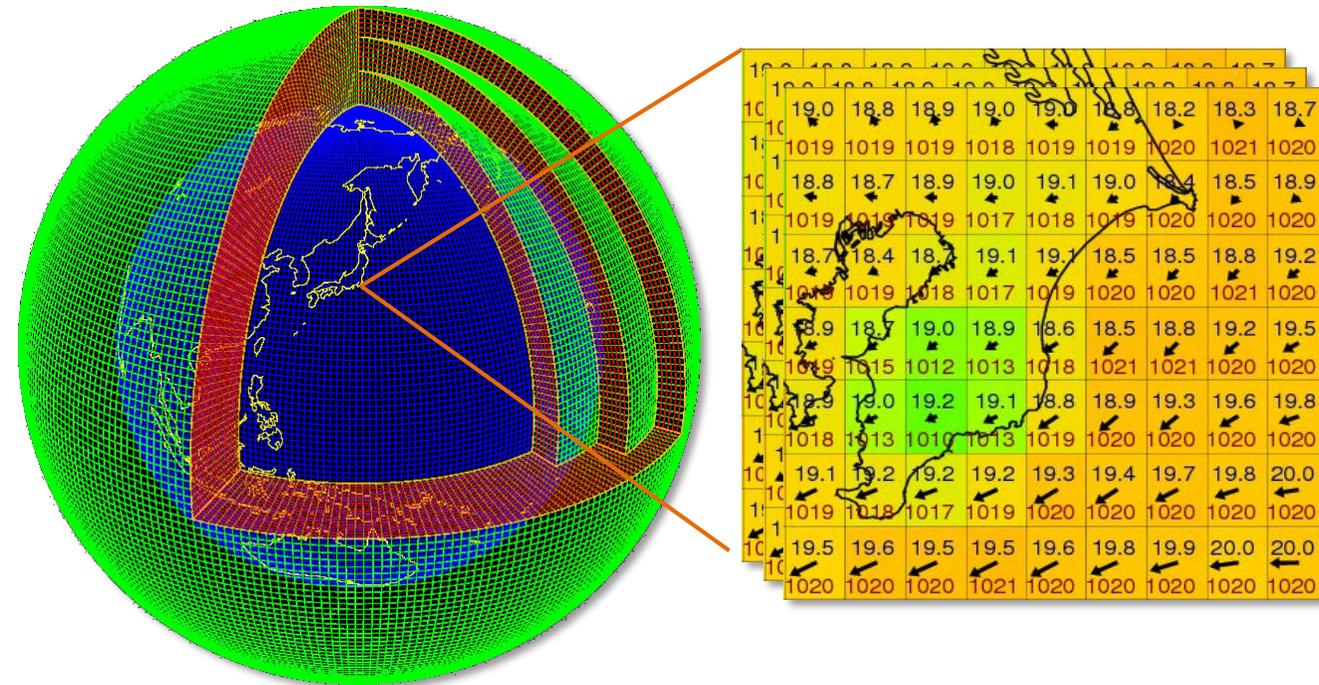
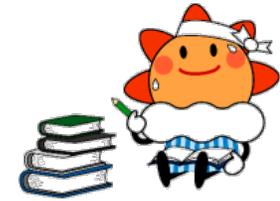


# 数値天気予報でのGCOMデータ利用

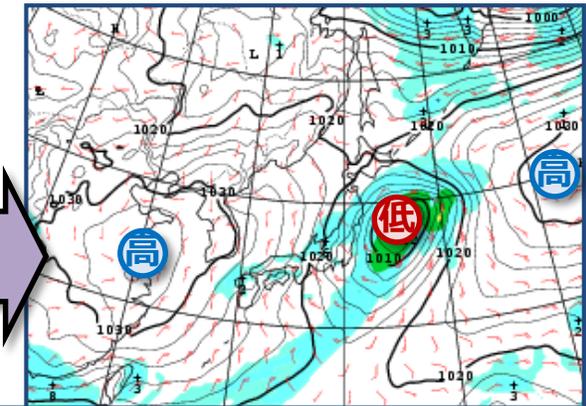
# 数値天気予報 (数値予報)

- 地球大気を細かく格子状に分割し、格子点に気圧、気温、湿度、風などの気象要素の値を割り当て、物理法則に基づいて、値の時間変化をスーパーコンピューターを使って計算する
  - 流体力学方程式など

格子数 約1億3000万  
計算量 300兆回/24時間予報



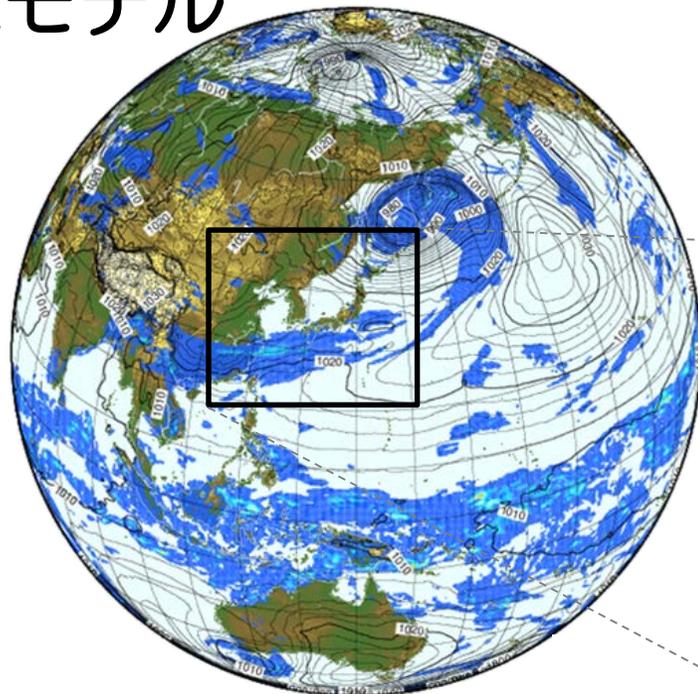
ある時間の大気状態  
(初期値 (気圧・風))



未来 (24時間後) の大気状態  
(予報値 (気圧・風・雨))

# 気象庁の主要数値予報モデル

## Global Spectral Model (GSM) 全球モデル



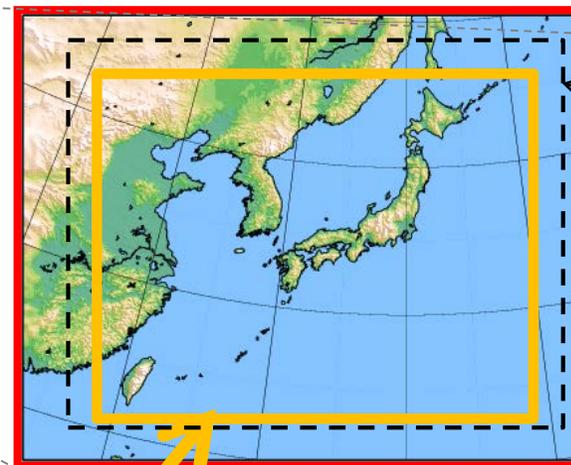
Resolution ~20km  
実行頻度 1日4回

## Meso-Scale Model (MSM) メソモデル

Resolution 5km  
実行頻度 1日8回

Hourly Analysis  
毎時解析

Resolution 5km  
実行頻度 1日24回



## Local Forecast Model (LFM) 局地モデル

Resolution 2km  
実行頻度 1日24回

# 数値予報のためのデータ同化

- できるだけ多くの種類の観測データをうまく利用し、気圧、気温、湿度、風などの気象要素の値を各格子に正確に割り当て、予測の**初期値を作成**する。この初期値の精度が予測精度に大きく影響 → **様々な観測が必要**

地上観測



高層観測



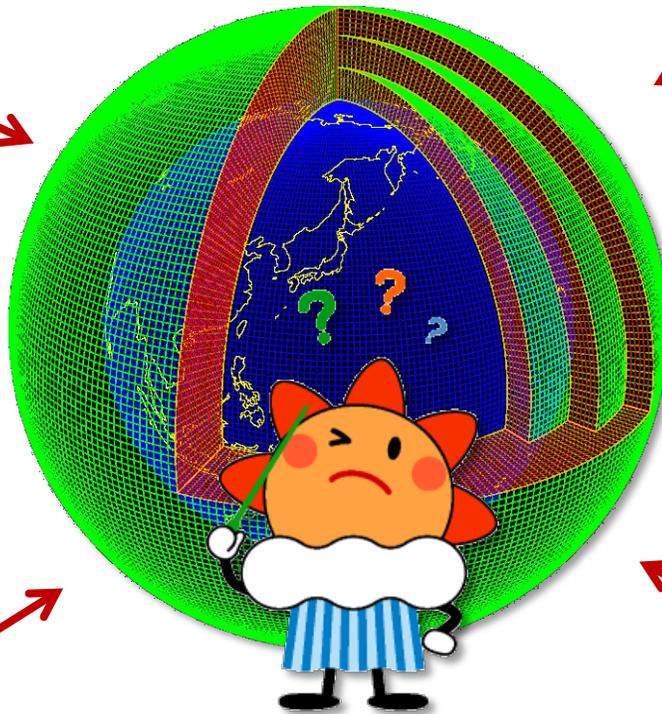
航空機観測



海上観測



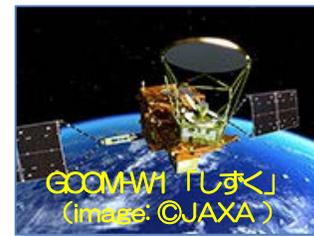
地上リモートセンシング観測



静止気象衛星



極軌道衛星



地球観測衛星

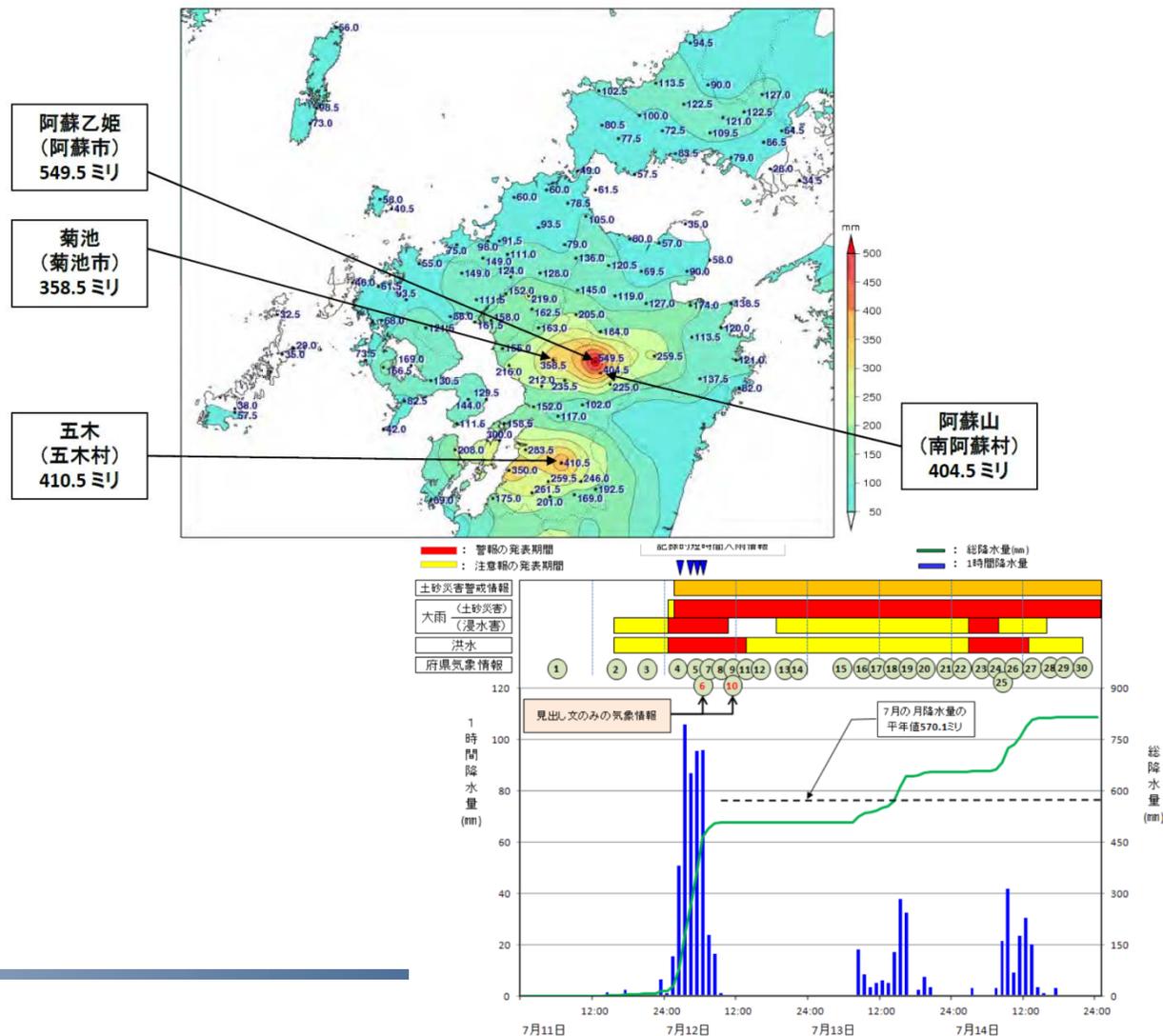
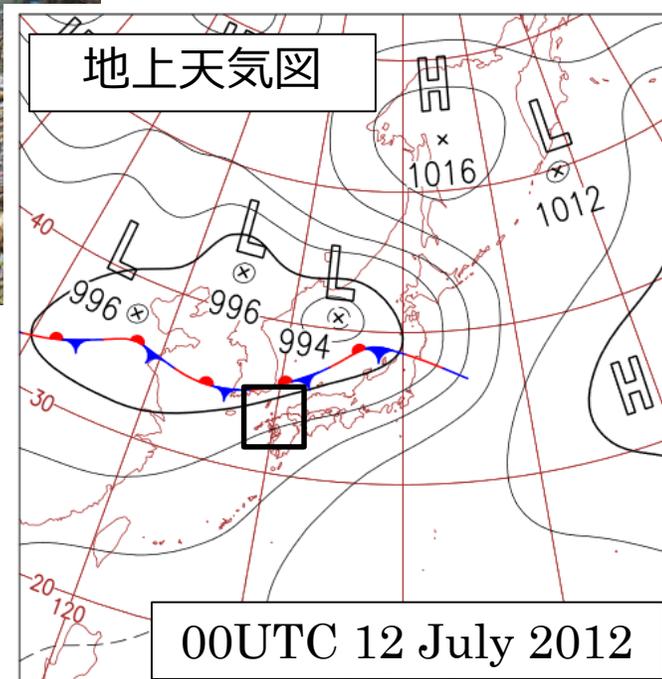
# 平成24年7月九州北部豪雨の事例について

## AMSR2データのメソモデルへの同化による影響調査

アメダス総降水量の分布図(7月11日02時~13日12時)

### 平成24年7月九州北部豪雨

4 - 14 July 2012



# 平成24年7月九州北部豪雨の事例について AMSR2データのメソモデルへの同化による影響調査

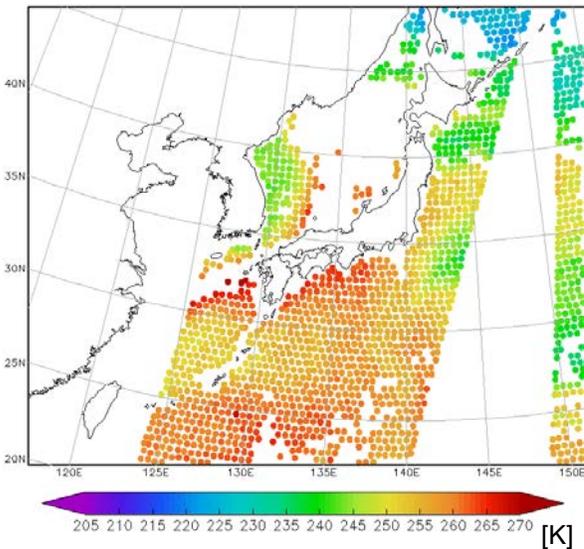
## 平成24年7月九州北部豪雨

4 - 14 July 2012

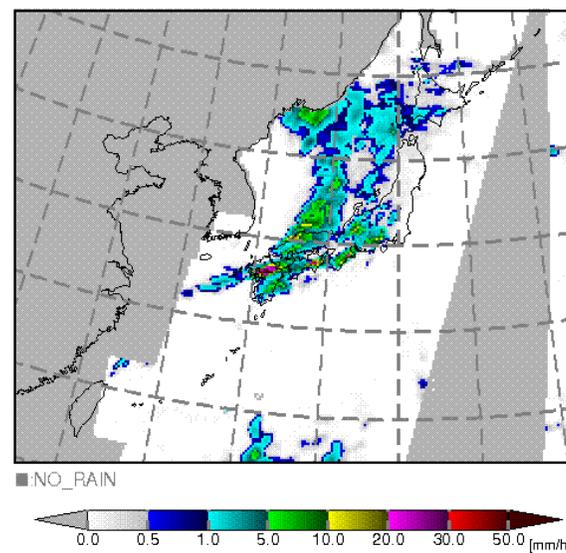
AMSR2データ（輝度温度と降水強度）  
による水蒸気場の修正

メソモデルへデータ同化された **AMSR2データの分布**  
(18 UTC 11 July 2012)

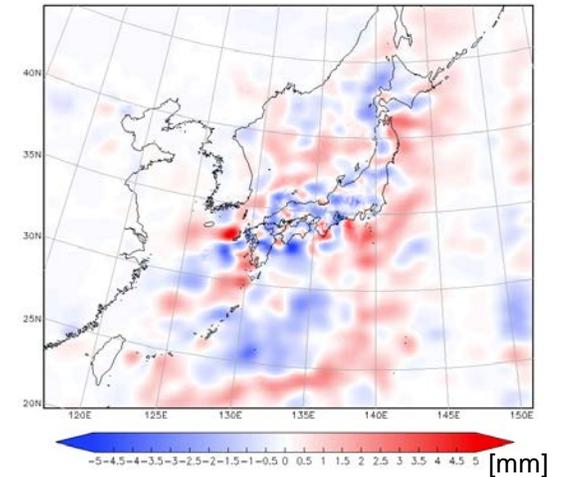
23GHz V-pol. 輝度温度



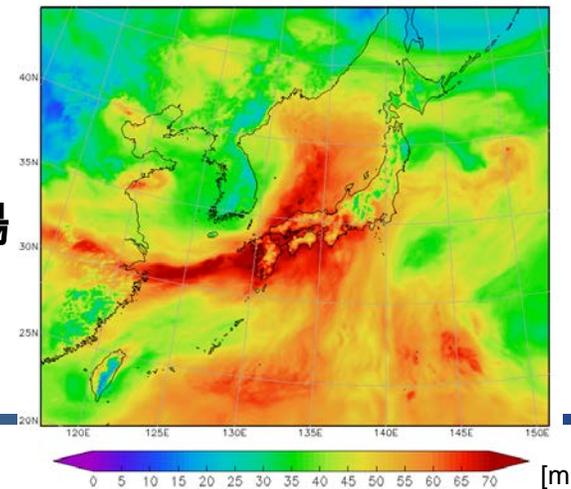
降水強度 [mm/hr]



可降水量の  
修正量

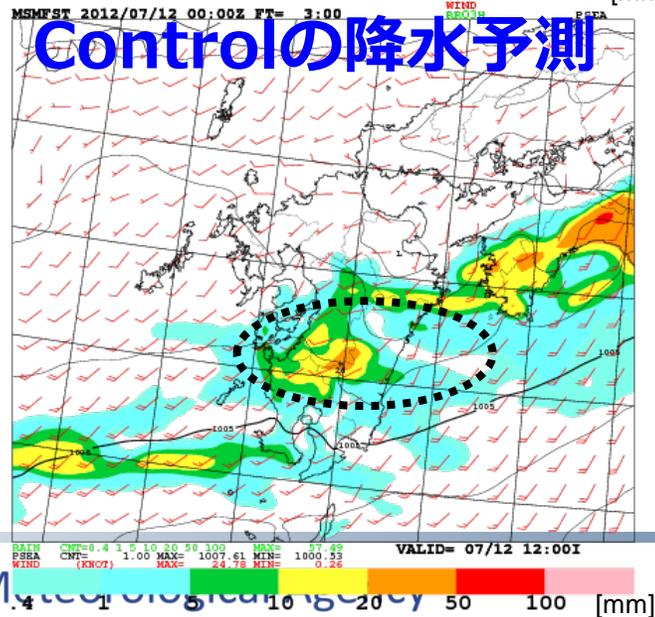
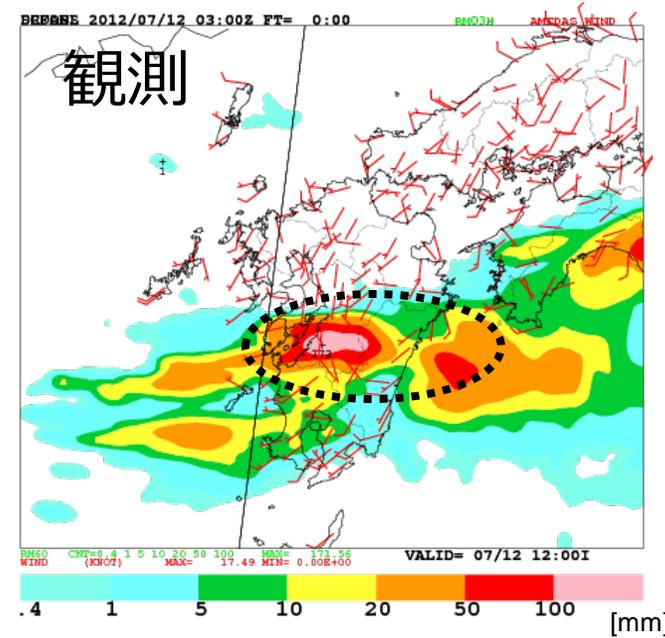
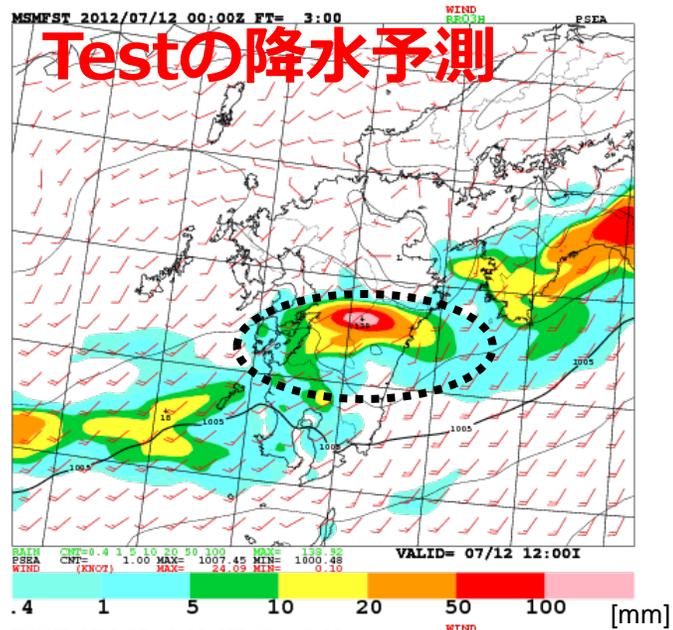


解析された  
可降水量の場  
初期値



# メソモデルによる降水予測への影響

Test: AMSR2あり  
Control: AMSR2なし



気象庁メソモデルでの降水予測の比較  
2012年7月12日00UTC初期値から3時間予想  
(2012年7月12日の00-03UTCの降水量)

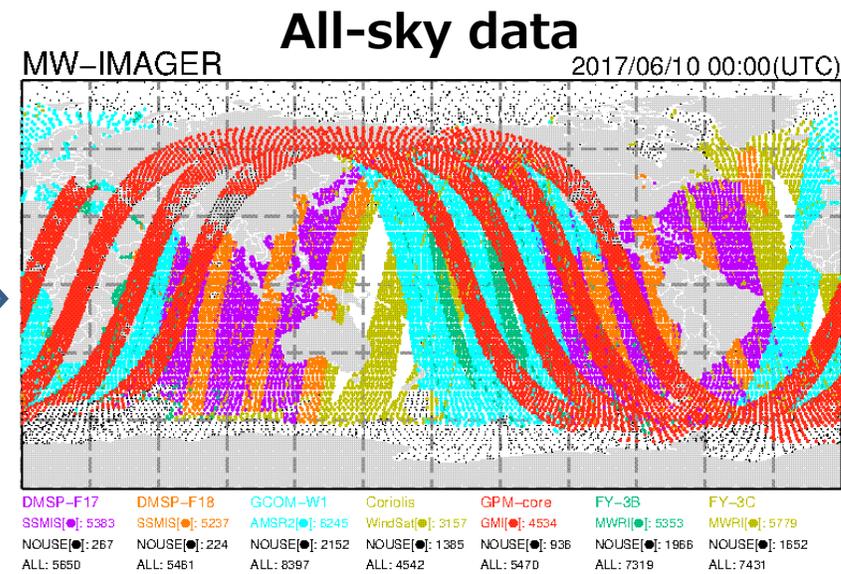
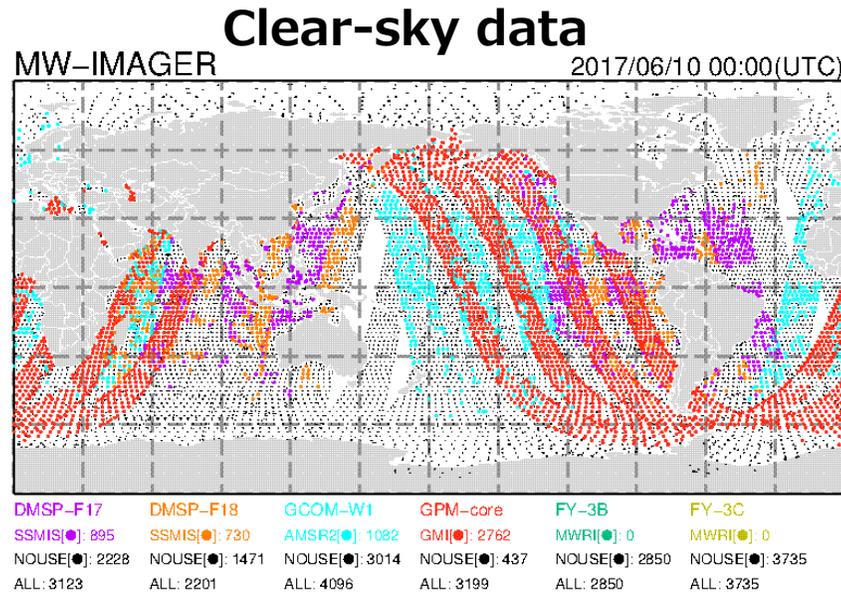
AMSR2データの同化により降水の短時間予測（降水強度と予測位置）の改善が見られた

初期場における九州の上流（西海上）の水蒸気場の改善により降水予測の改善がもたらされたことによる効果

# マイクロ波イメージャ・マイクロ波水蒸気 サウンダデータの利用高度化

全球数値予報システムで、マイクロ波イメージャ・マイクロ波水蒸気サウンダデータの**雲・降水域の輝度温度データの同化を12月11日に導入。**

対象センサ：GCOM-W/AMSR2, GPM/GMI, DMSP F-17, -18/SSMIS, FY-3C/MWRI, Coriolis/WindSat, NOAA, Metop/MHS



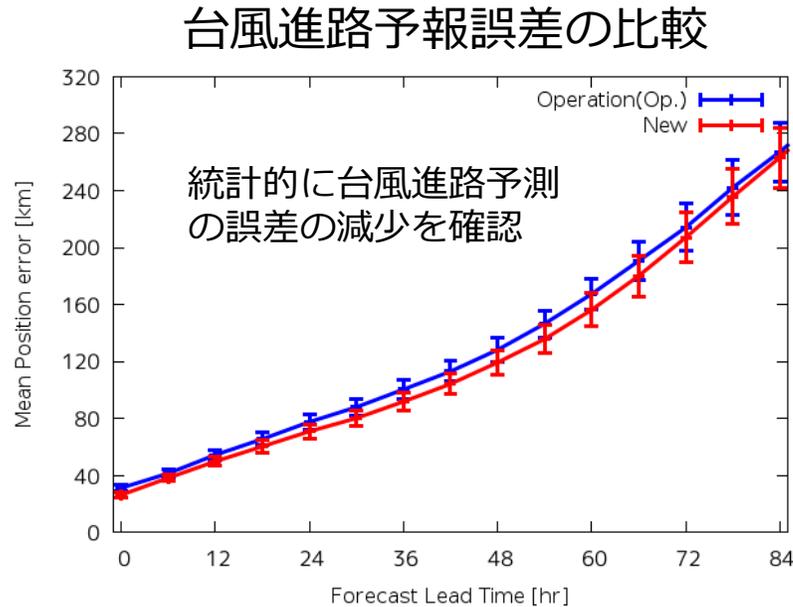
晴天域だけでなく、雲・降水の影響を受けた輝度温度も利用することで、データ同化されるマイクロ波放射計の輝度温度データが増加。水蒸気の情報だけでなく、雲・降水の情報も利用できる

# 全球解析における雲・降水域の輝度温度 データ同化による台風予測の改善

マイクロ波イメージャ（AMSR2, GMI, SSMIS, MWRI, WindSat）とマイクロ波水蒸気サウンダ（GMI, MHS）の雲・降水域データの同化による効果を調査

青：晴天輝度温度同化

赤：雲・降水域輝度温度同化



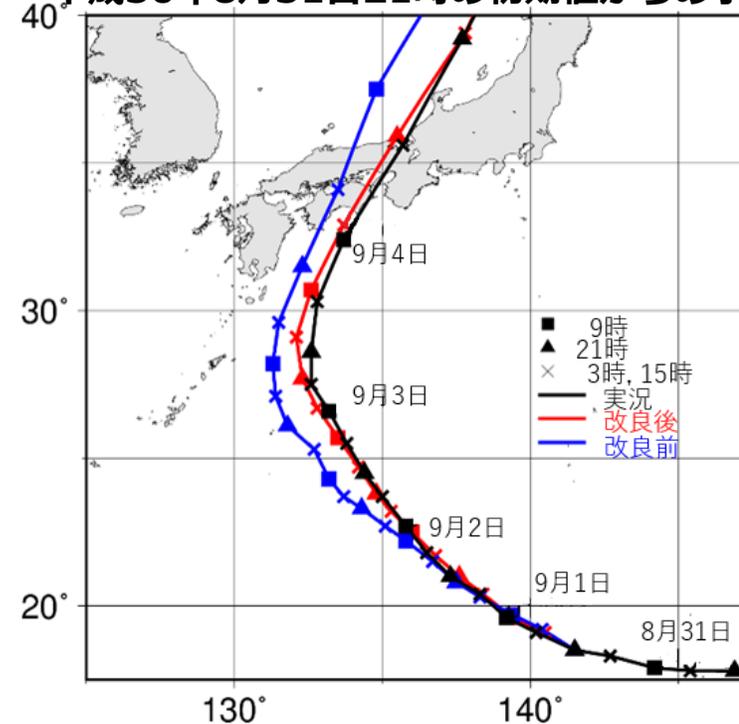
統計期間：

2017年12月13日18UTC - 2018年02月13日18UTC

2018年06月13日18UTC - 2018年10月06日12UTC

## 平成30年台風第21号の進路予測比較

平成30年8月31日21時の初期値からの予測例



熱帯低気圧発生初期の発達予測、進路予測が改善する事例を確認

# まとめと今後の期待

- 衛星観測データは、気象庁の様々な業務において利用（検討中のものも含む）
  - 海面水温解析でのGCOMデータ利用
  - 海氷解析でのGCOMデータ利用
  - 黄砂・エアロゾル解析でのGCOMデータ利用
  - 火山監視でのGCOMデータ利用
  - 数値天気予報でのGCOMデータ利用
- 特に数値天気予報では、GCOM-W/AMSR2データを現業利用しており、大雨予測や台風進路予測の精度に大きく寄与
- GOSAT-GW/AMSR3の観測データでは、大気中の水蒸気の鉛直分布の情報が得られる。この情報を雲・降水域を含めて利用することで、更なる気象予測精度の改善が期待できる
- 高精度な気象予測のために、衛星観測データの継続的な利用が重要

おわり