

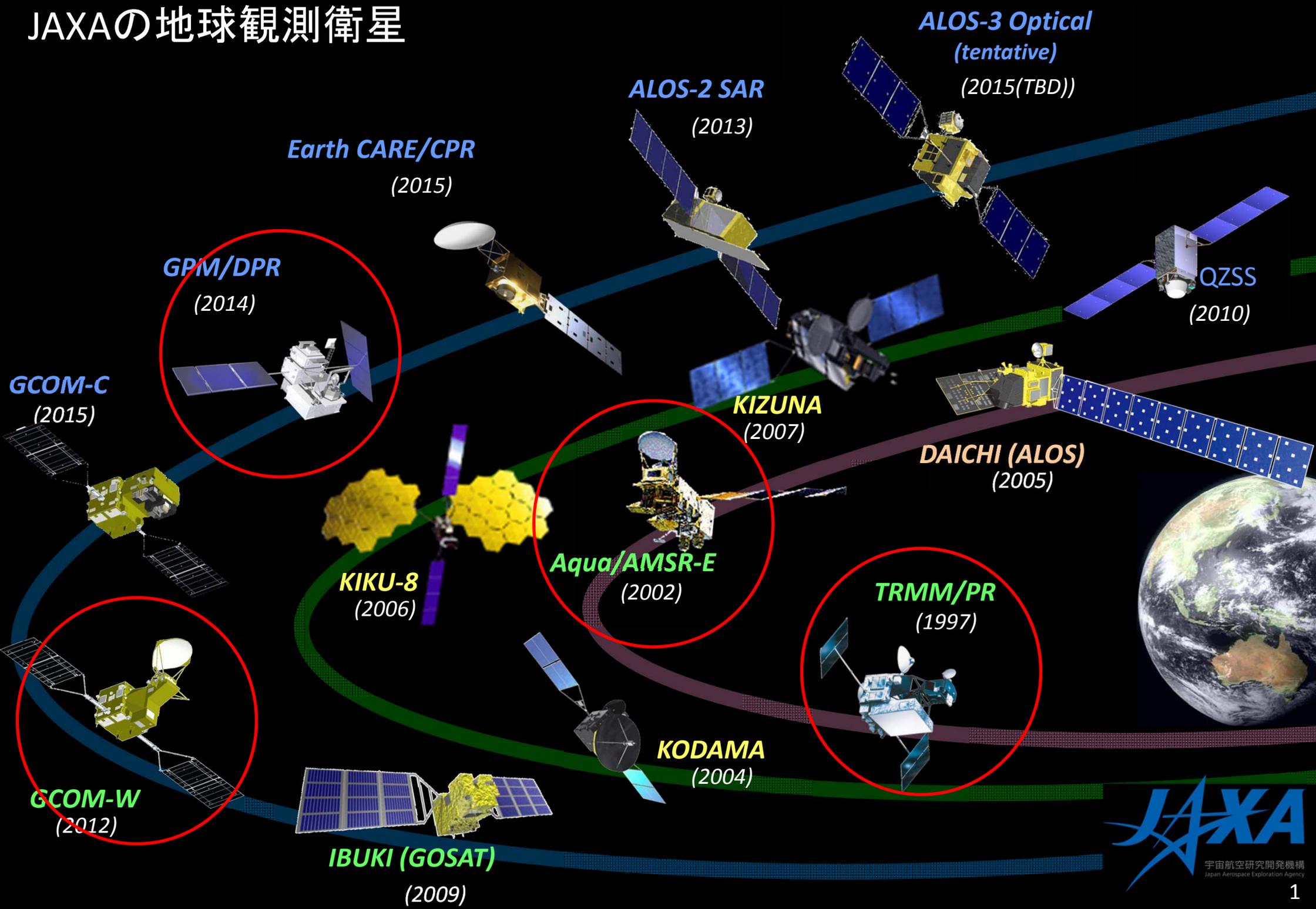
# 衛星による降水観測

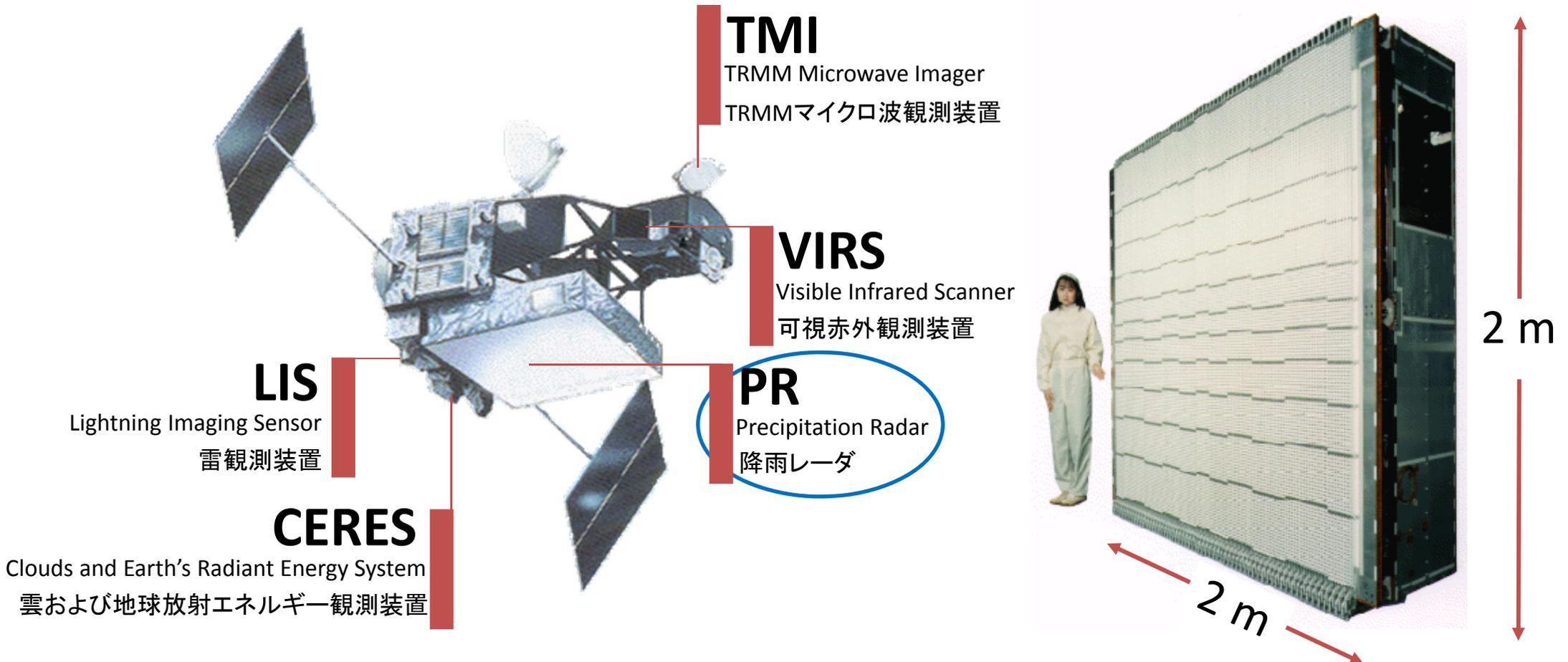
2012年11月12日

本間 正修

宇宙航空研究開発機構(JAXA) 理事

# JAXAの地球観測衛星





- TRMMは、初めての日米共同ミッション
- 降水観測をターゲットとして、測器を搭載
- 宇宙航空研究開発機構 (JAXA) が情報通信研究機構 (NICT) と協力して、世界初の 衛星搭載降雨レーダ (PR) を開発、打上げを担当、NASA が衛星と TMI 他 4 センサの開発、運用を担当
- 降雨レーダは、3年2ヶ月の設計寿命を大きく越え、15年間にわたり128系統の送受信系を含む全ての部品が故障無く動作し、高品質な三次元降雨観測データの安定した取得を達成。現在も 運用中。



H-IIロケット6号機にて、熱帯降雨観測衛星 (TRMM) が打  
 上げられた。ここより、日本における「宇宙からの降水観  
 測」が始まった。

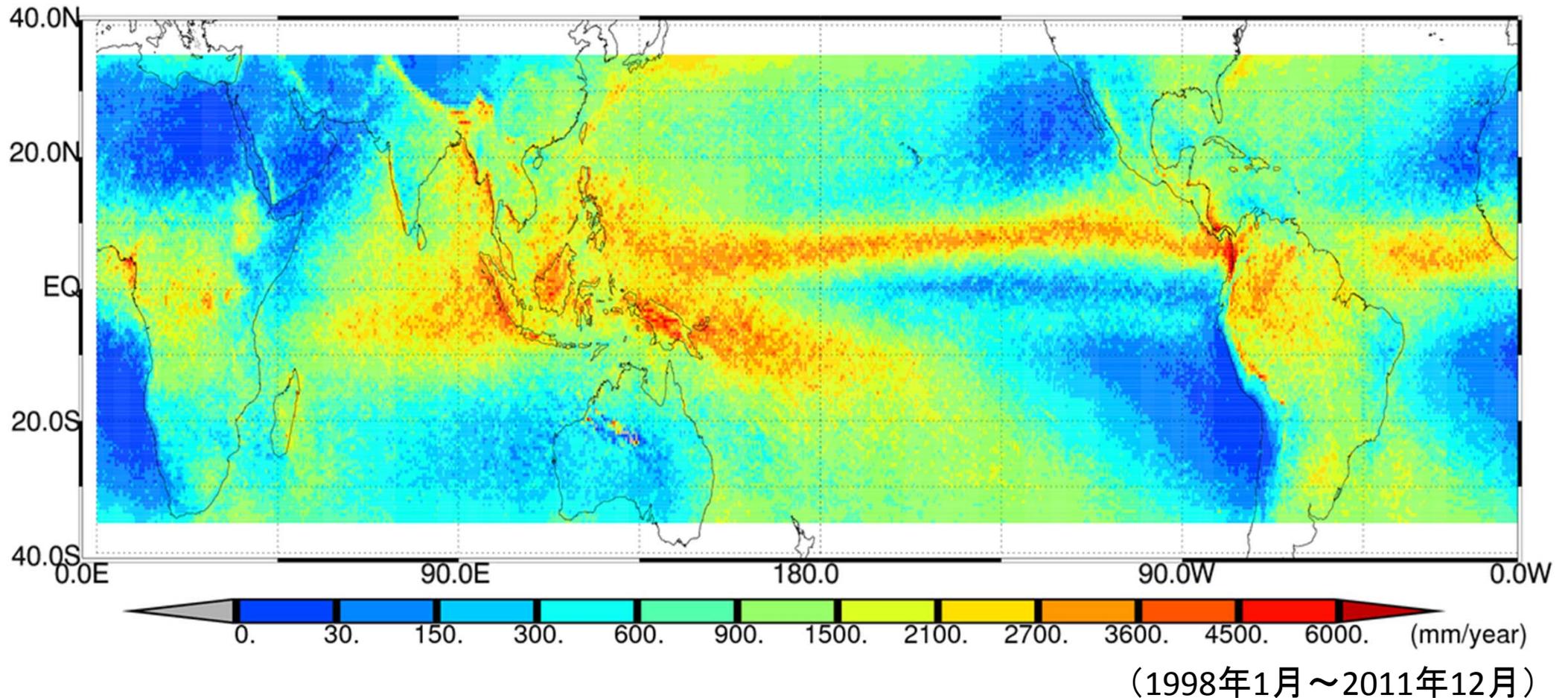
## 目的:

日米共同ミッションとして、熱帯および亜熱帯地域の降雨観測を行うことにより、気候システムの理解、エルニーニョなどの異常気象の解明、災害防止のための洪水予報などに貢献すること。

## 成果:

- ▶ 世界で初めての衛星搭載降雨レーダ (PR) の高品質・高信頼性を実証
  - 15年観測の蓄積により、降水システム気候学への展開。
  - 台風の立体観測、日周変化・季節変化、エルニーニョ・ラニーニャ、潜熱加熱率の算出
- ▶ 数値天気予報での衛星データ利用
  - TRMMが先駆けとなり、AMSAR-Eを含めたマイクロ波放射計データの現業利用が進展
- ▶ 複数センサによる降雨の正確な観測
  - PRの3次元情報による、マイクロ波放射計の降水推定精度の向上
  - 複数センサ情報を合成した衛星全球降雨マップの作成

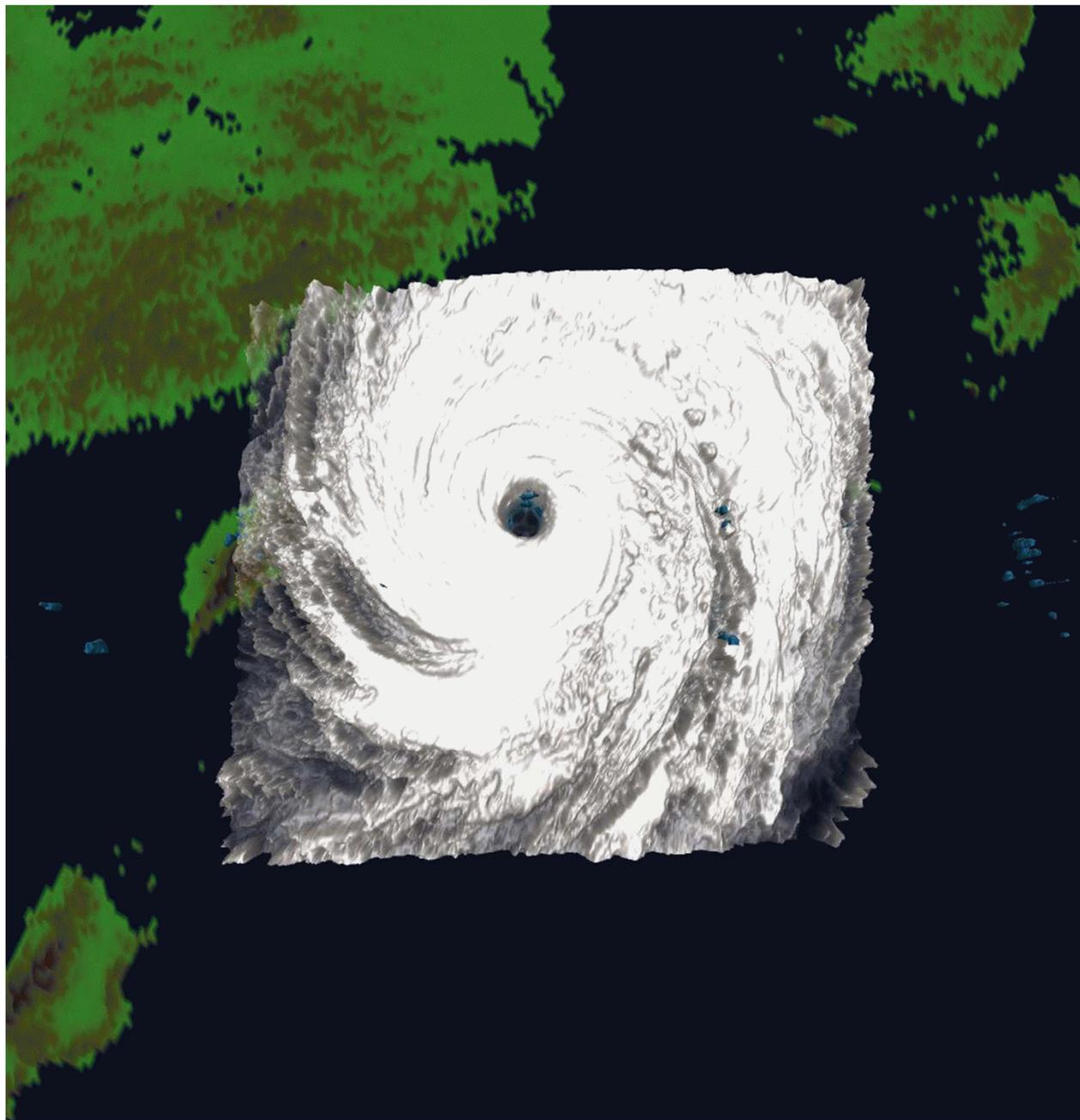
TRMM/PRによる年積算降水量分布(14年平均)



降雨レーダによって、**15年**の長期にわたって降雨の観測を行ってきた。

- 海陸を問わない**均質な観測**
- 地上だけではなく、上空の雨を含む**降雨の3次元情報**

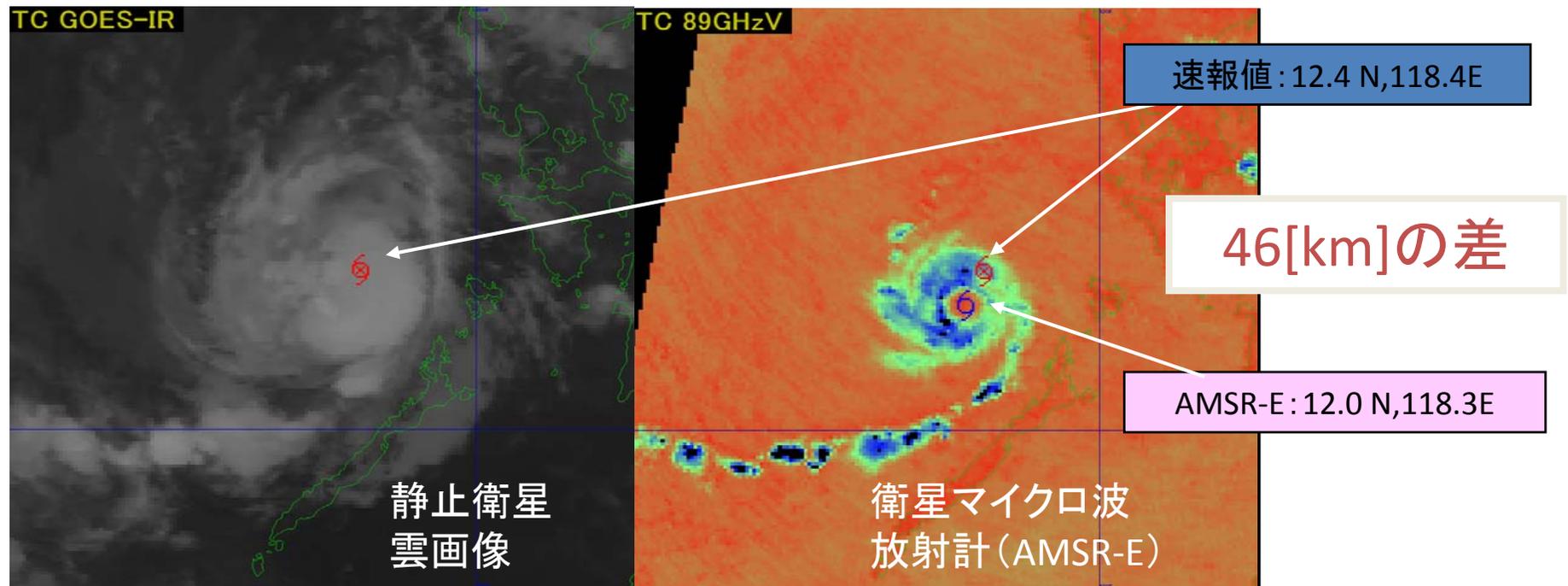
**台風**の詳細な構造や発達過程の観測、降雨の**日周変化**や**季節変化**、**エルニーニョ**や**ラニーニャ**の観測、**潜熱加熱率**の算出など、降水システム気候学の進展に大きく貢献

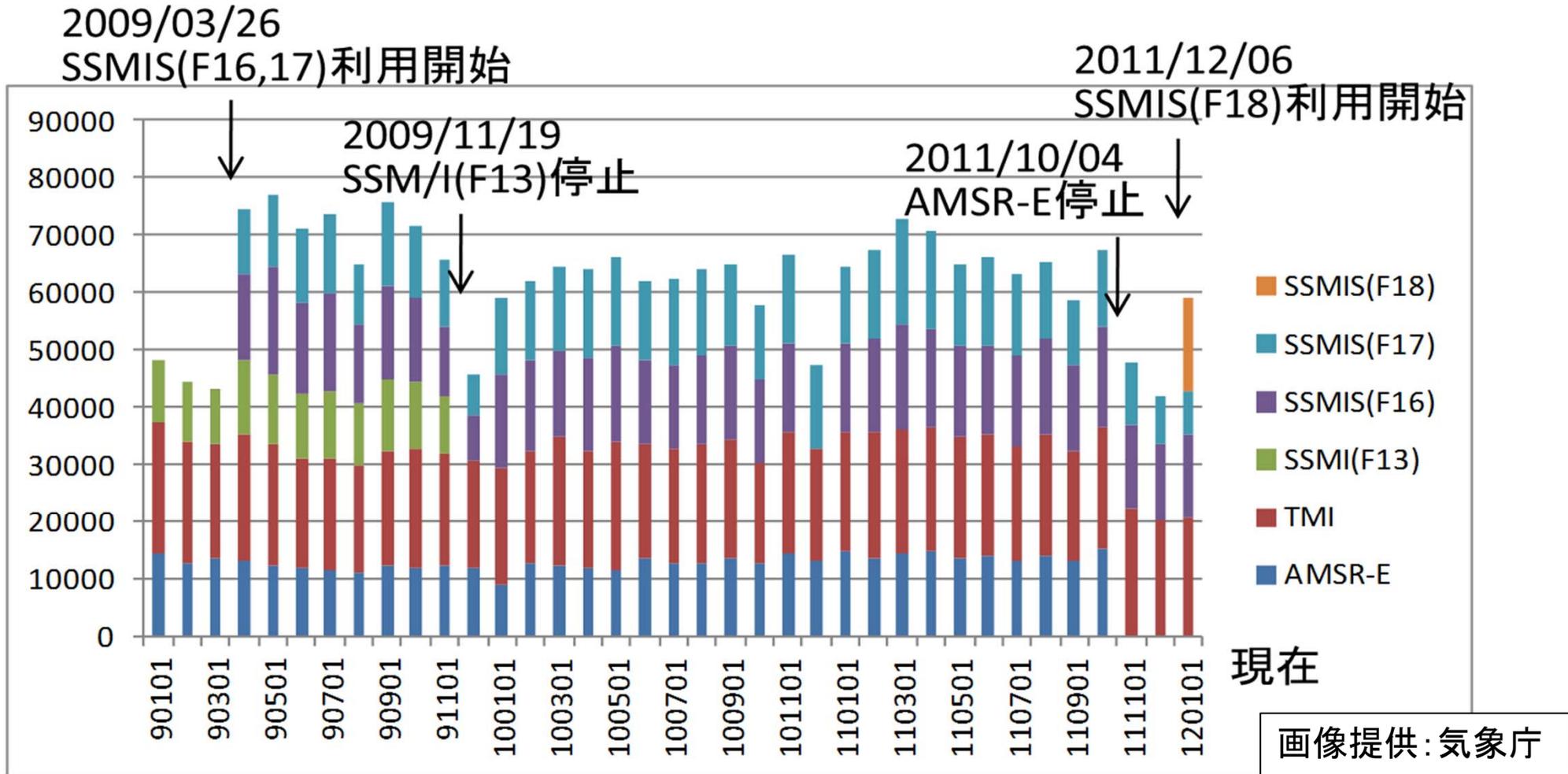


2002年7月3日 台風5号

- TRMM/TMI、Aqua/AMSR-E等のマイクロ波放射計データを数値予報に利用することによって、台風の中心位置の予報精度が向上
- マイクロ波放射計データは、観測による中心位置決定にも利用されている。

台風中心位置決定の事例(2004年台風25号:11月20日03時)





↑ 2009-2012年の気象庁全球解析におけるマイクロ波放射計の利用データ数。

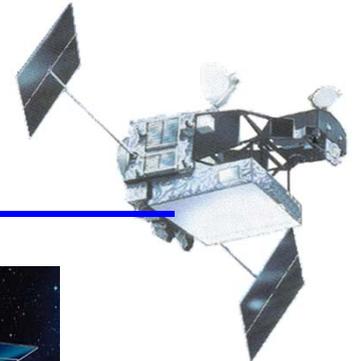
TRMMマイクロ波放射計(TMI)は、気象庁におけるマイクロ波放射計利用の先駆であり、メソモデルでは、**2003年**にTMI及び米国のSSM/I(AMSR-Eは2004年～)の**現業利用開始**、全球モデルでは2006年に現業利用が開始した。

雨量の予測精度向上により、豪雨水害に対する備えが充実し、また発生後の適切な対応が確保されることで、これらの災害による生命・財産・生活に係る被害の軽減への貢献が可能。

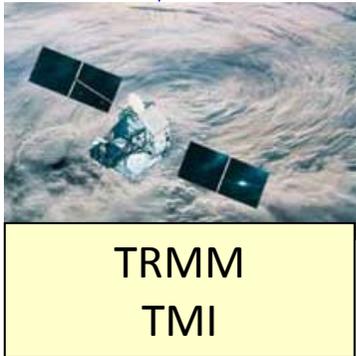
# 複数センサによる衛星全球降雨マップ (GSMaP)

[http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index\\_j.htm](http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index_j.htm)

PR観測による降水の鉛直情報を、マイクロ波放射計およびマイクロ波サウンダの基準とする



TRMM  
PR



TRMM  
TMI



Aqua  
AMSR-E



DMSP  
SSM/I, SSMIS



NOAA  
AMSU (サウンダ)

マイクロ波放射計/サウンダ  
のみによる全球降水マップ



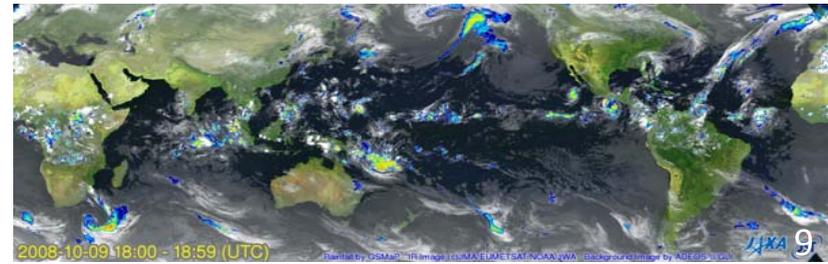
静止衛星

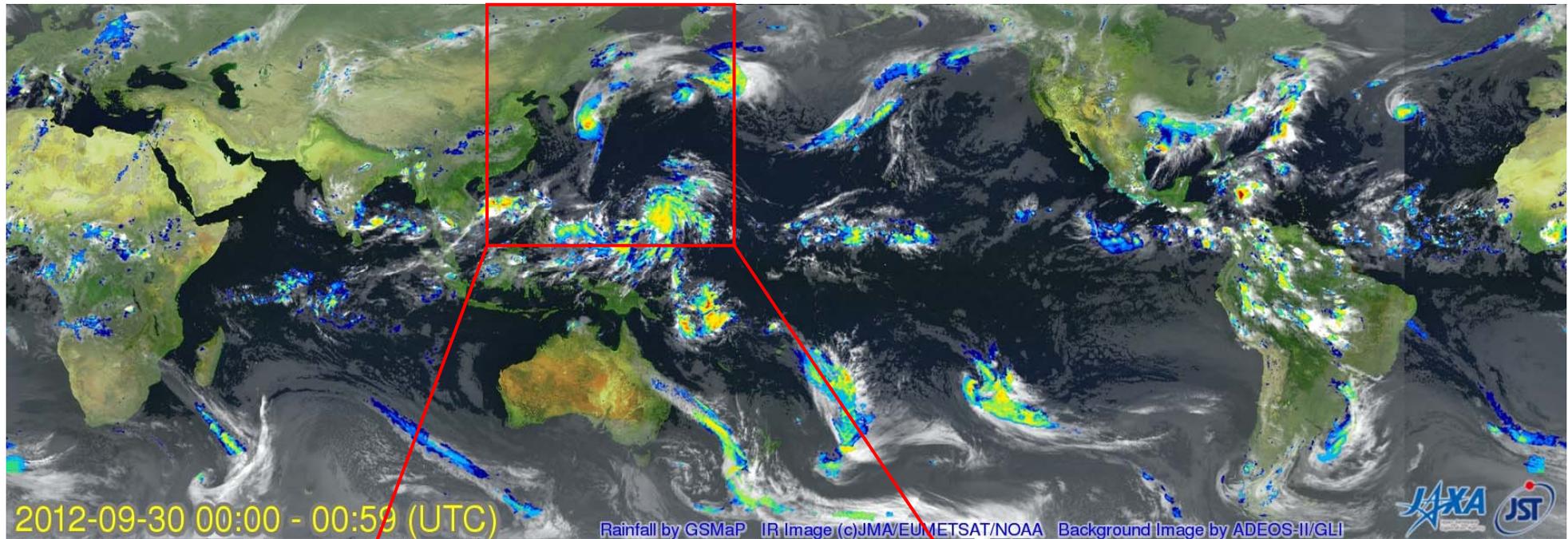
合成

赤外放射計  
雲移動ベクトル

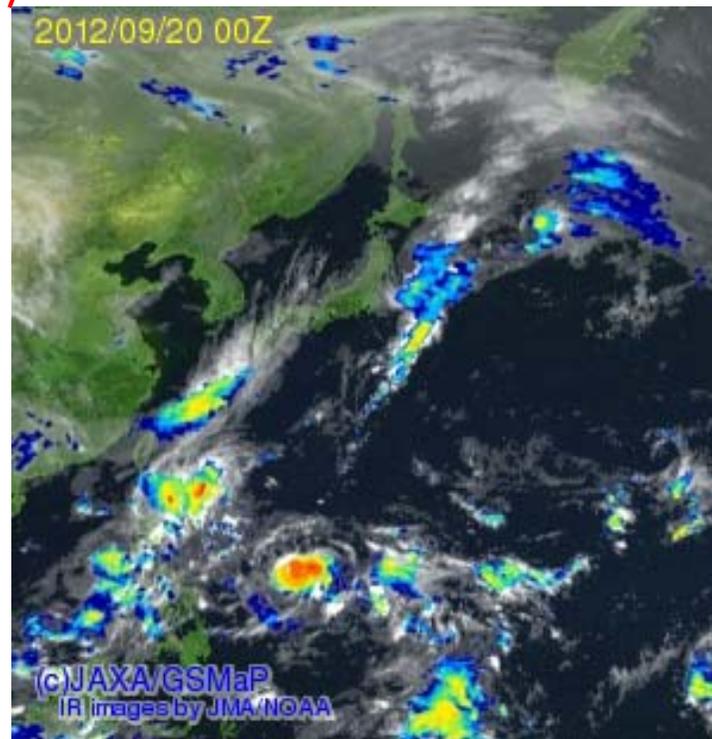
赤外マイクロ波放射計複合プロダクト  
(緯度経度0.1x0.1度格子、hourly)

世界の降雨分布を**準リアルタイム** (観測から約4時間遅れ) で1時間ごとに複数の衛星を利用して提供。  
水平分解能: 緯度経度 0.1x0.1度格子、時間分解能: 1時間



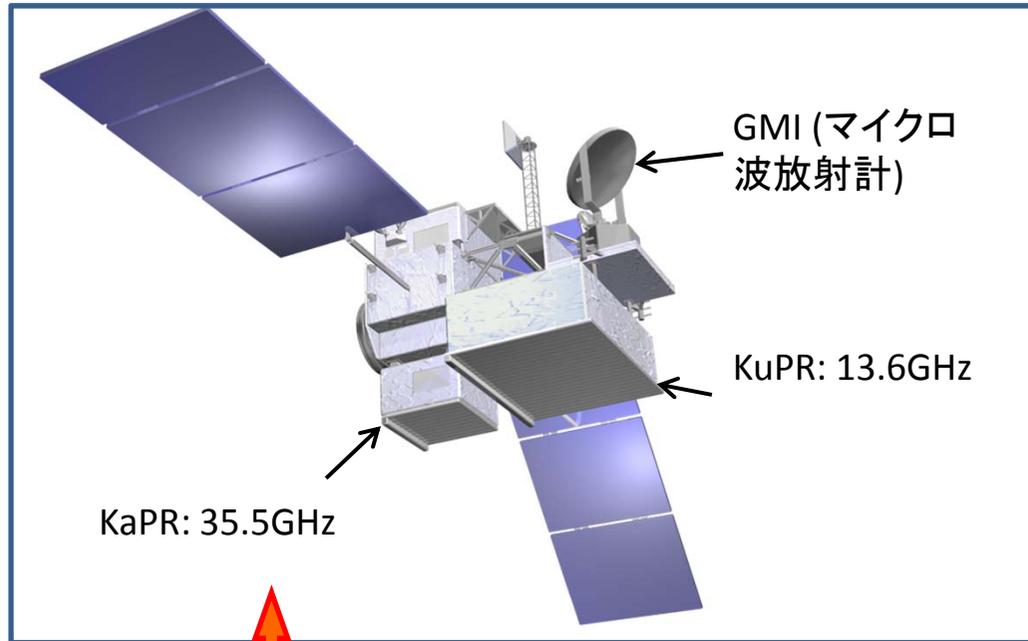


台風17号  
(JELAWAT)  
2012/09/20 -  
2012/09/30

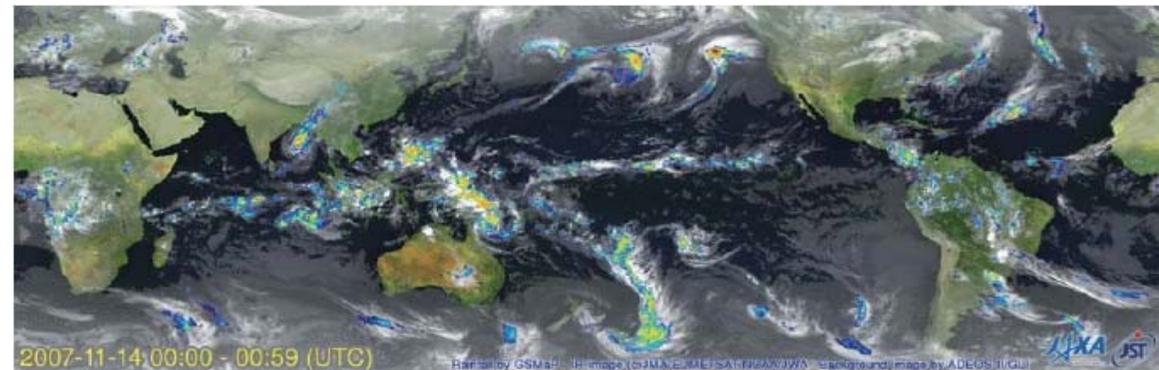
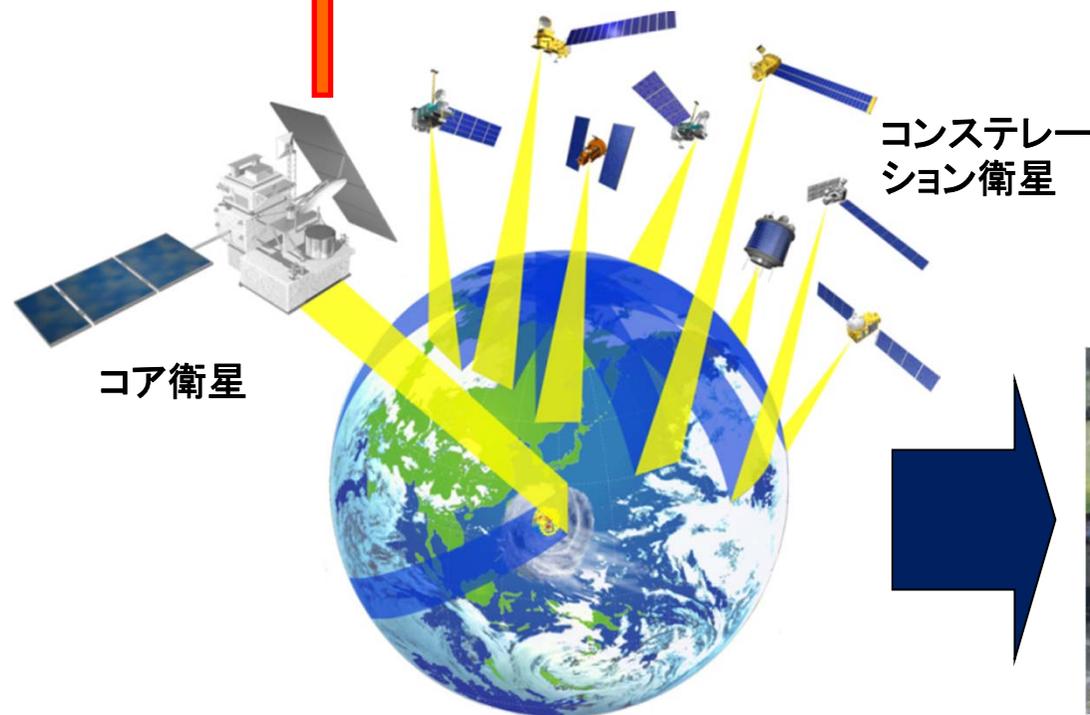


台風18号  
(EWINIAR)  
2012/09/24 -  
2012/09/29

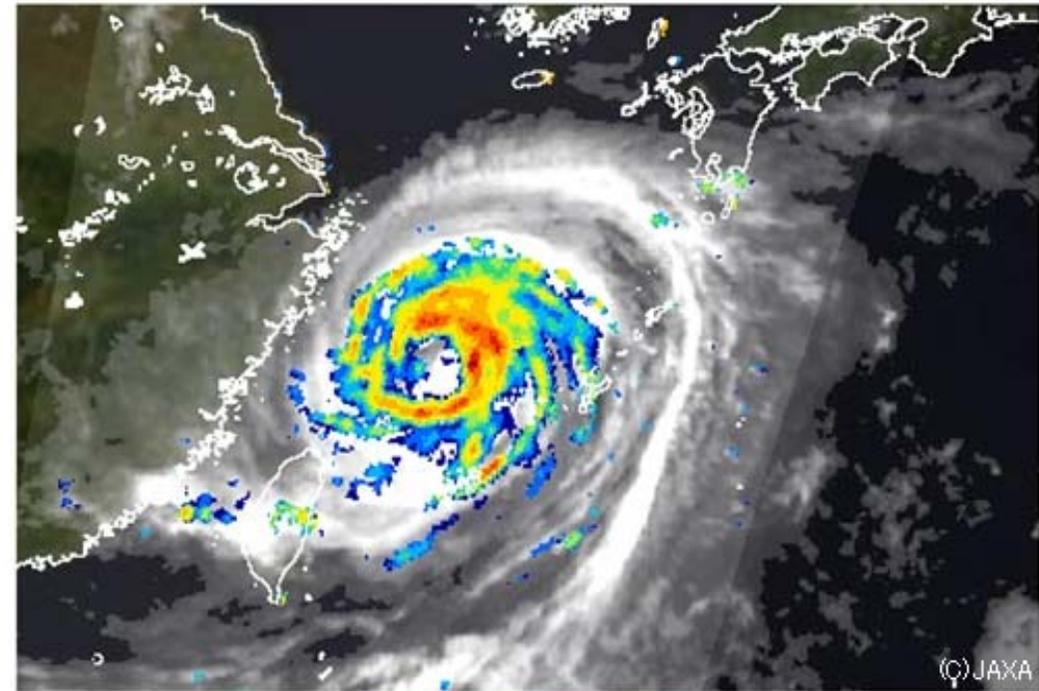
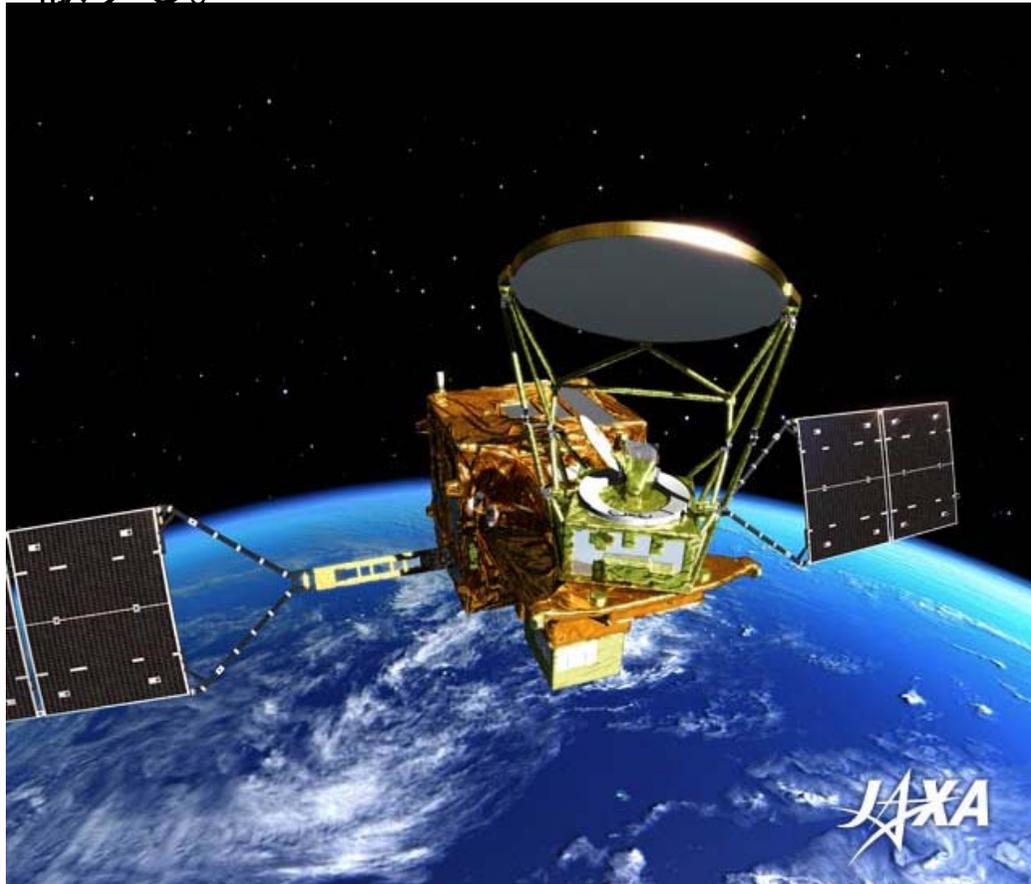
このような全球降雨マップデータは、  
洪水/地滑り等の予警報システムに利  
用される。



- 全球降水観測ミッション(GPM)は日米共同によるコア衛星と各国/機関によるコンステレーション衛星との連携による降水観測ミッション。
- コア衛星 (JAXA, NASA)
  - 二周波降水レーダ (DPR) とマイクロ波放射計 (GMI) を搭載した太陽非同期軌道の衛星
  - 高緯度 (南北65度) 地方を含む広範囲の降水観測
- **二周波降水レーダ (DPR)** は、JAXA と NICT で開発され、弱い雨や雪を含む高精度の3次元降水観測を行う。
- コンステレーション衛星
  - 各国・各機関が個別に打ち上げる降水観測可能ないくつもの衛星 (コンステレーション衛星) と連携
- **2014年H-IIAにより打上げ予定**

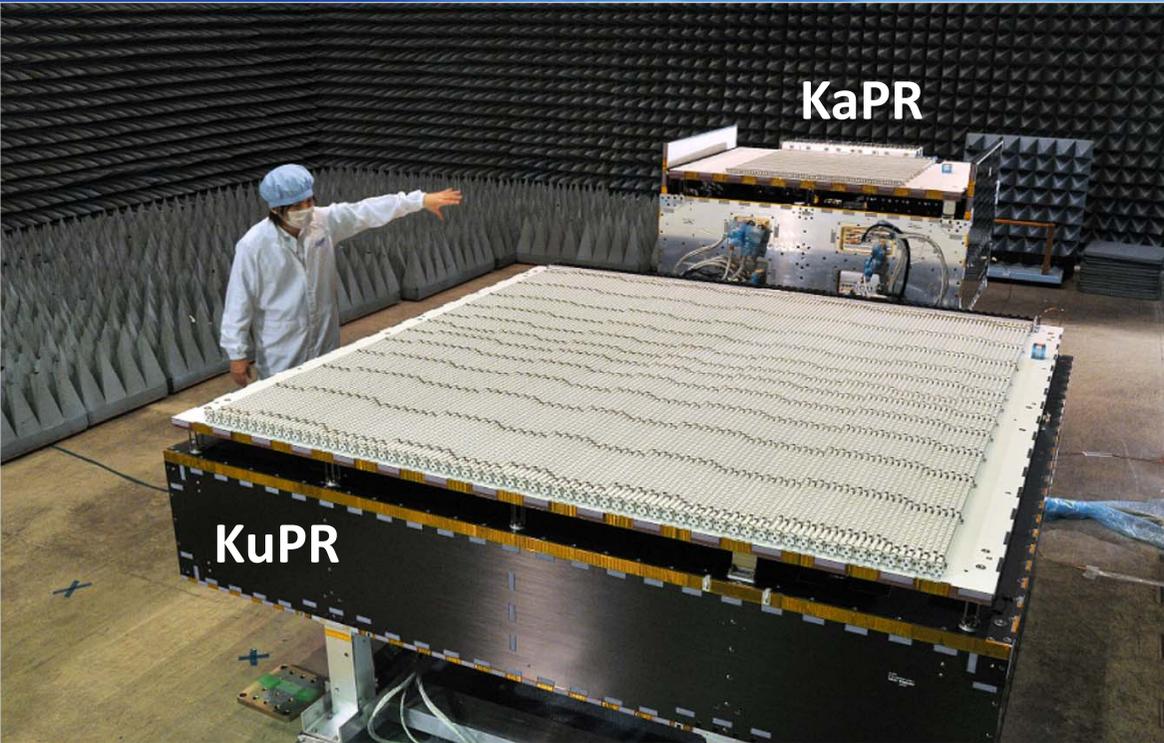


- 全球規模の気候変動や水循環を長期継続(10年以上)して観測する。
- 搭載されている高性能マイクロ波放射計2(AMSR2)は、Aqua衛星搭載の改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E)の後継であり、地球表面および大気から放射される微弱なマイクロ波帯の電波を多周波・多偏波で測定し、主に水に関する様々な地球物理量を推定するセンサーである。
- 2012年5月18日、H-IIAにより打上げられた。
- 取得したデータはGSMaPに組み込まれる予定であるとともに、GPMに副衛星の一つとして貢献する。



Weak  Heavy

2012年8月7日 台風11号 "HAIKUI"



- 日本で完成した二周波降水レーダは、2012年3月NASAに輸送された。GPM主衛星に取り付けられ、現在打上げに向けて各種試験中。
- GPM主衛星は完成後再び日本に輸送され、種子島宇宙センターから打上げられる予定。



JAXA/TKSC

NASA/GSFC

(画像提供: NASA)