



GPM計画で取得した 梅雨前線の降水画像について

沖理子
宇宙航空研究開発機構 (JAXA)
地球観測研究センター (EORC)



全球降水観測計画

(GPM: Global Precipitation Measurement)

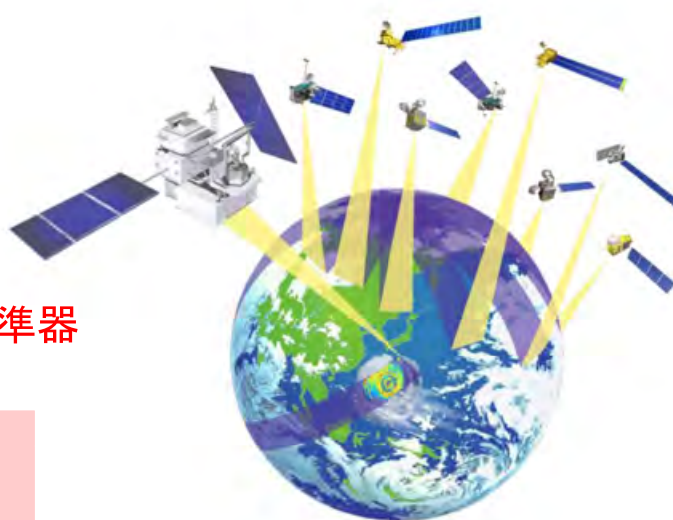


GPM主衛星

(JAXA, NASA)

- ・ 二周波降水レーダ (DPR)
- ・ GPMマイクロ波放射計 (GMI)
- ◇ 全球降水量の **高感度**・**高精度** 観測
- ◇ コンステレーション衛星群の **基準器**

H-IIAロケットによる打上げ
(2014年2月28日)

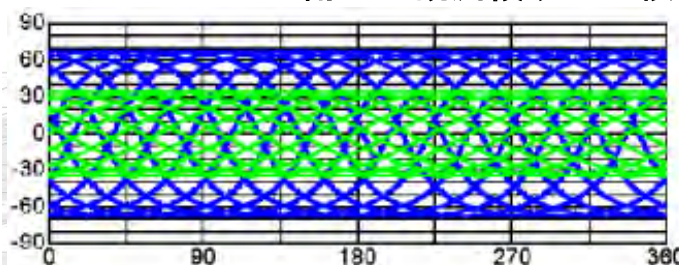


コンステレーション衛星群

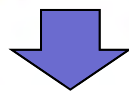
- ・ マイクロ波放射計を搭載した各国・各機関の極軌道衛星
- ◇ 全球降水量の **広範囲**・**高頻度** 観測

GPMパートナー:
NOAA, JAXA(GCOM-W), CNES-
ISRO, EUMETSAT等

TRMMとGPM主衛星の観測領域の比較

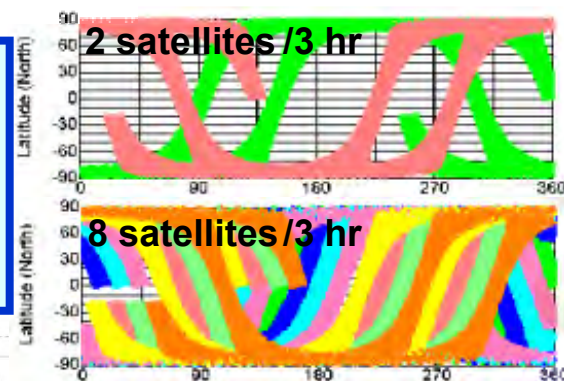


青: GPM主衛星
緑: TRMM衛星



DPRプロダクト
GMIプロダクト
DPR/GMI複合プロダクト
全球合成降水マッププロダクト

観測領域の比較

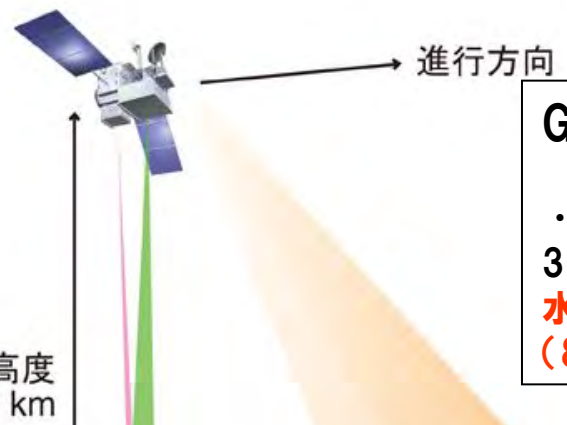


GPM主衛星に搭載されるセンサ

二周波降水レーダ(DPR)
(Dual-frequency Precipitation Radar)
• Ku帯(13.6 GHz)レーダ: **KuPR**
• Ka帯(35.55 GHz)レーダ: **KaPR**
水平分解能: 5km

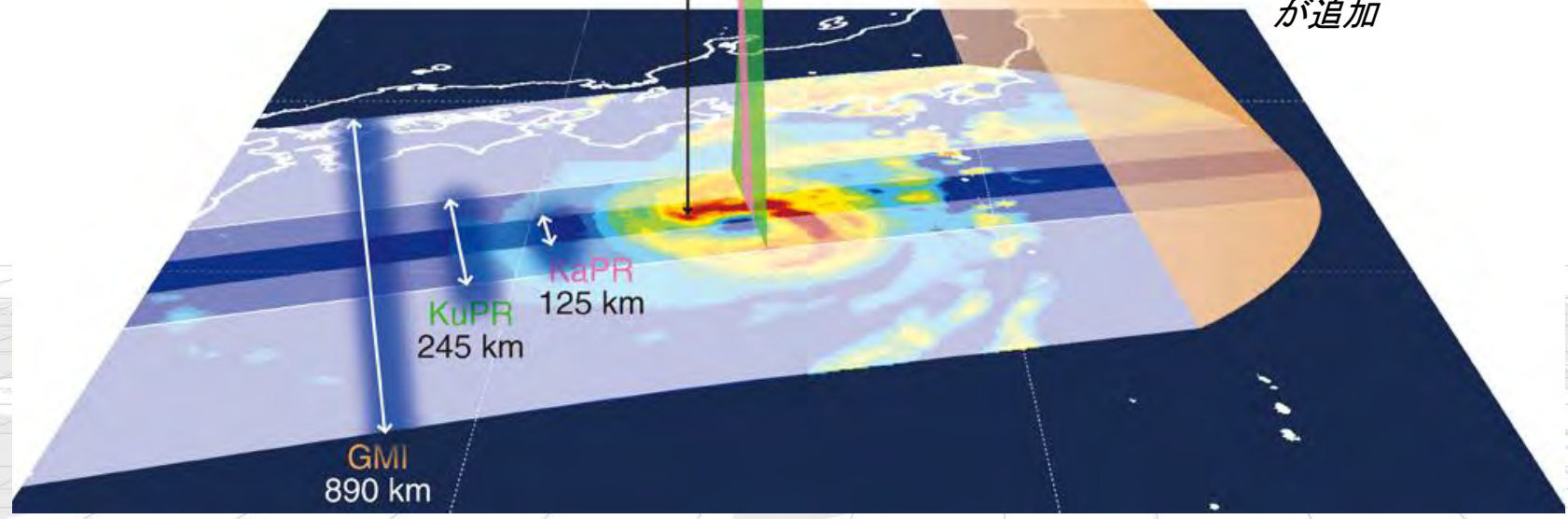
熱帯降雨観測衛星(TRMM)
降雨レーダ(PR)は、Ku帯
(13.8GHz)のみ

衛星高度
407 km

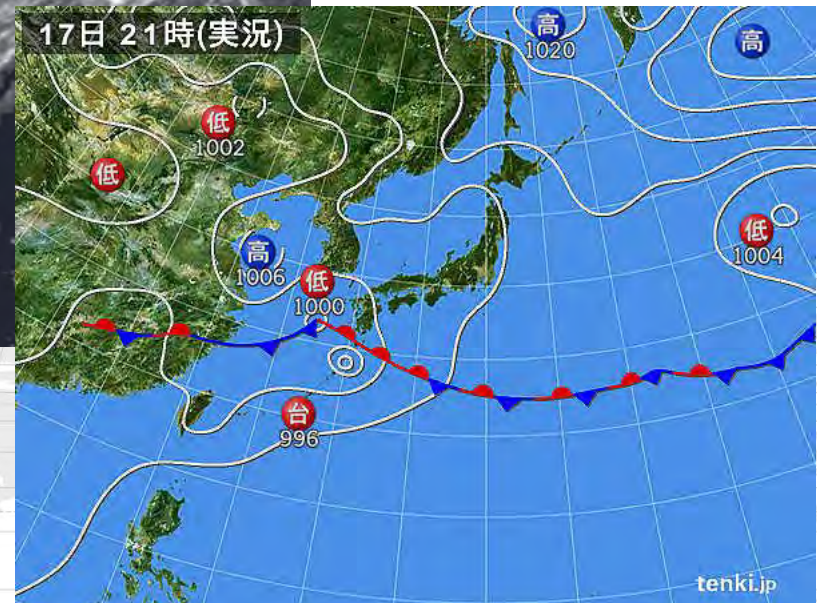
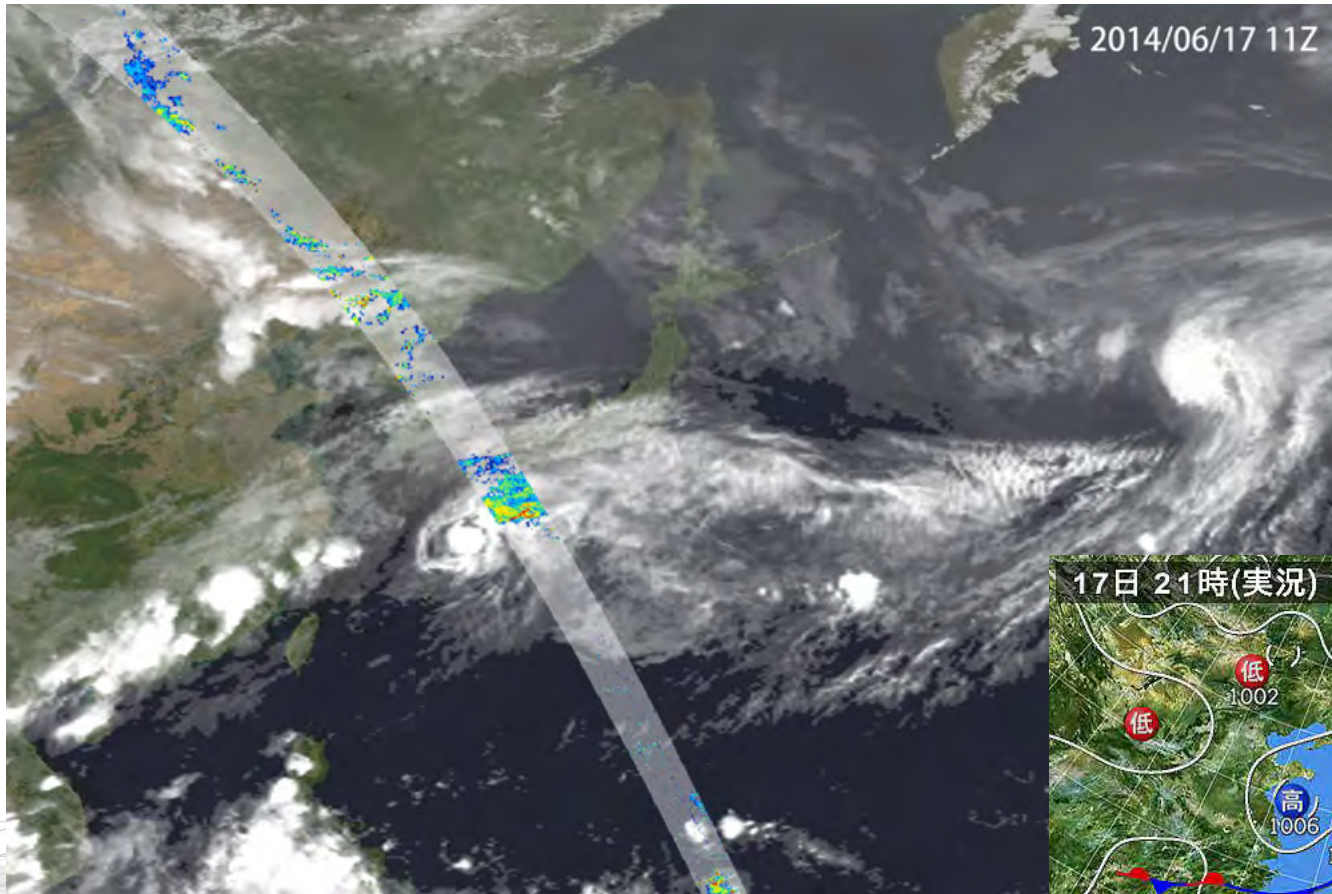


GPMマイクロ波放射計(GMI)
(GPM Microwave Imager)
• 13チャンネル(10.65, 18.7, 23.8,
36.5, 89.0, 166, 183.3 GHz)
水平分解能: 4.4x7.3km
(89.0GHz)

TRMM マイクロ波観測装置
(TMI)から、166, 183.3 GHz
が追加

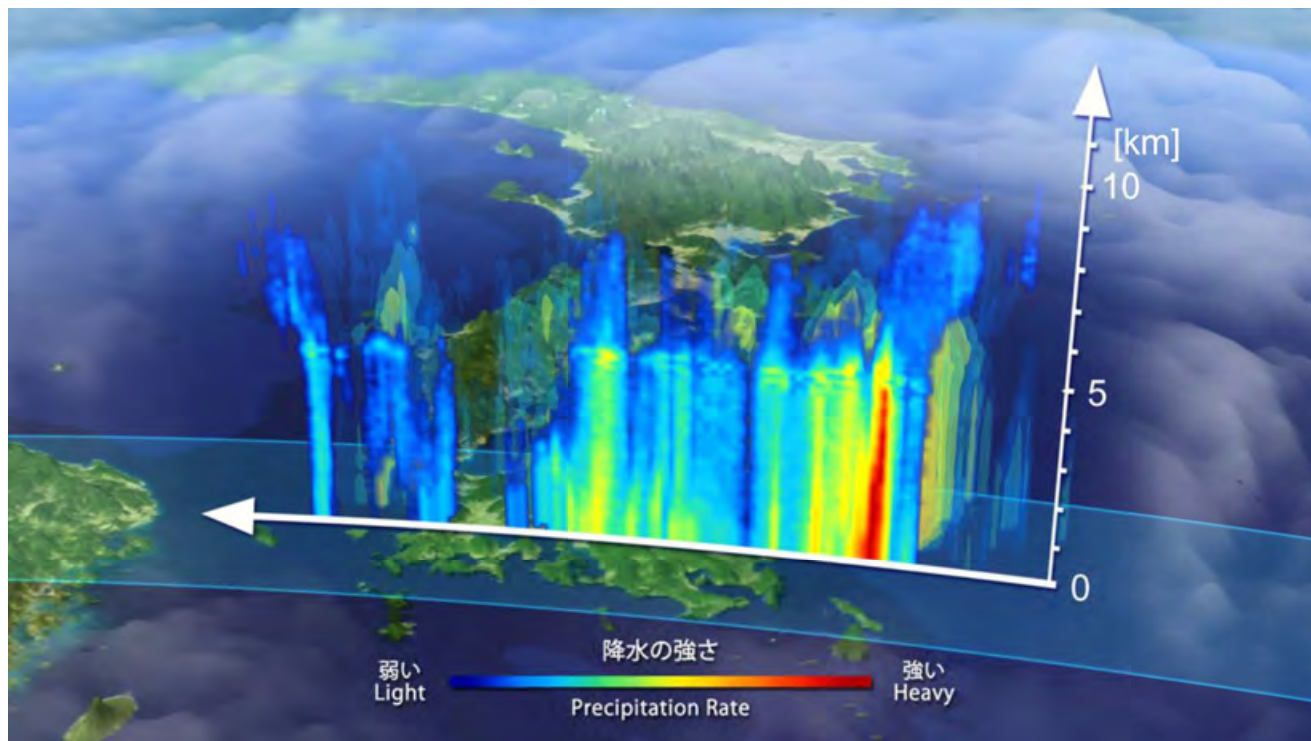
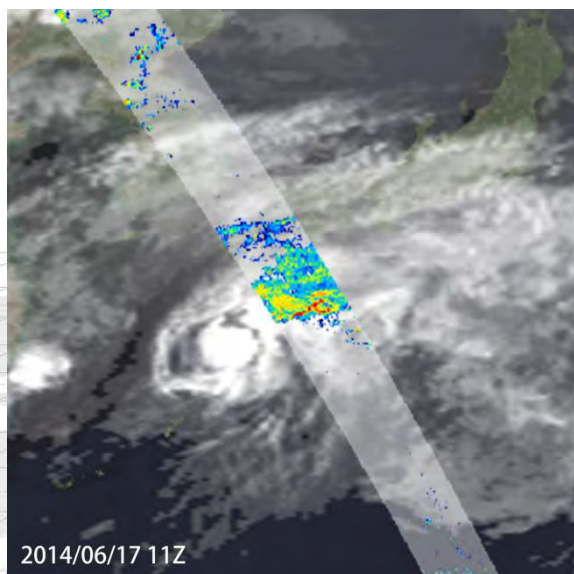
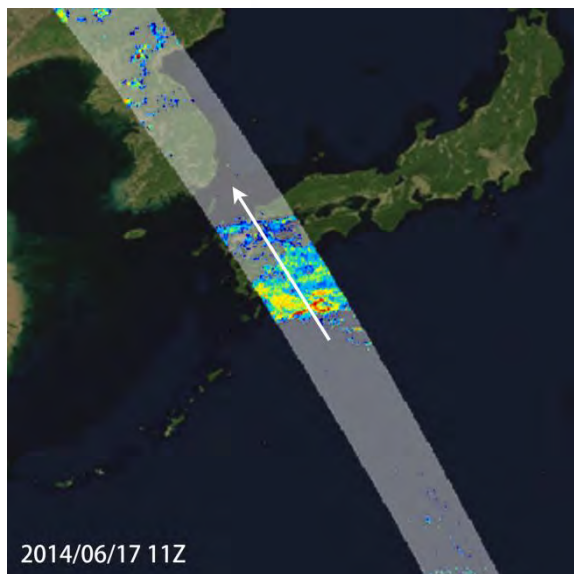


梅雨前線の様子(2014年6月17日20時頃)



天気図提供: 日本気象協会tenki.jp

九州での降水イベント: 2014年6月17日20時頃



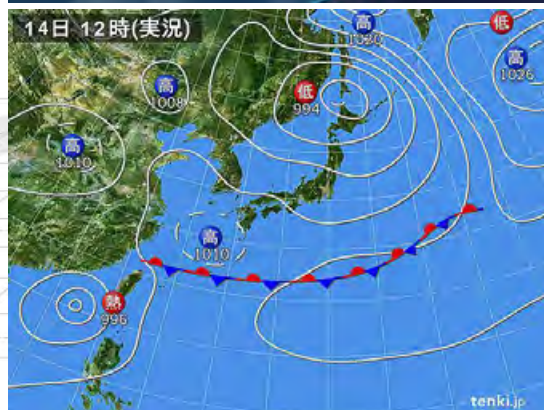
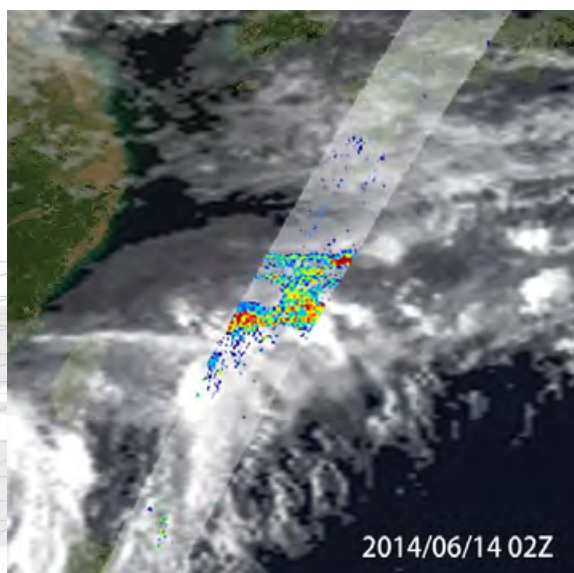
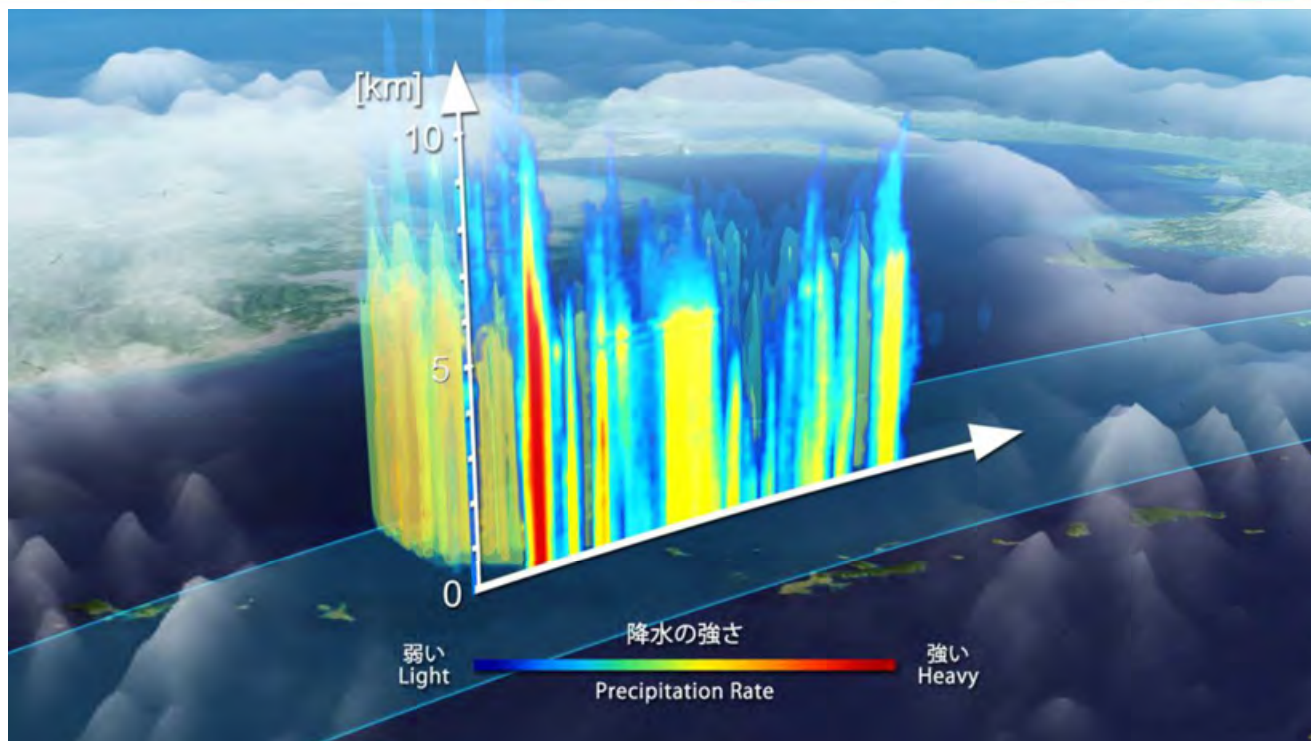
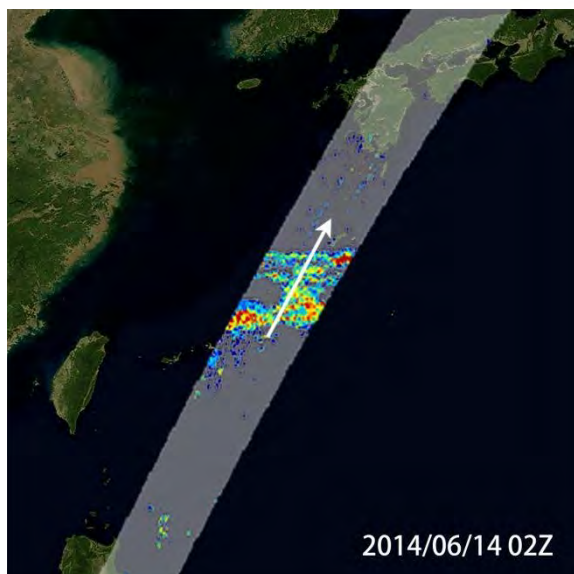
このとき、台風7号の九州接近に伴い、梅雨前線が活発化し、九州南部で強い雨が観測された。

左上: DPRによる地表面降水量

左下: 同時刻の雲画像にDPRの観測を重畳

右上: 左上図白矢印に沿って、DPRによる降雨の鉛直断面を表示

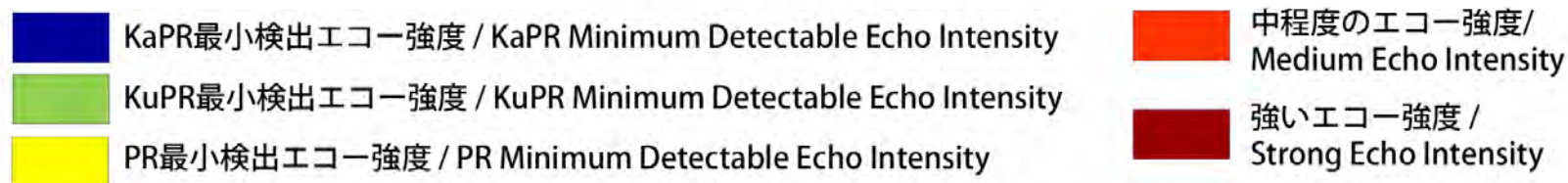
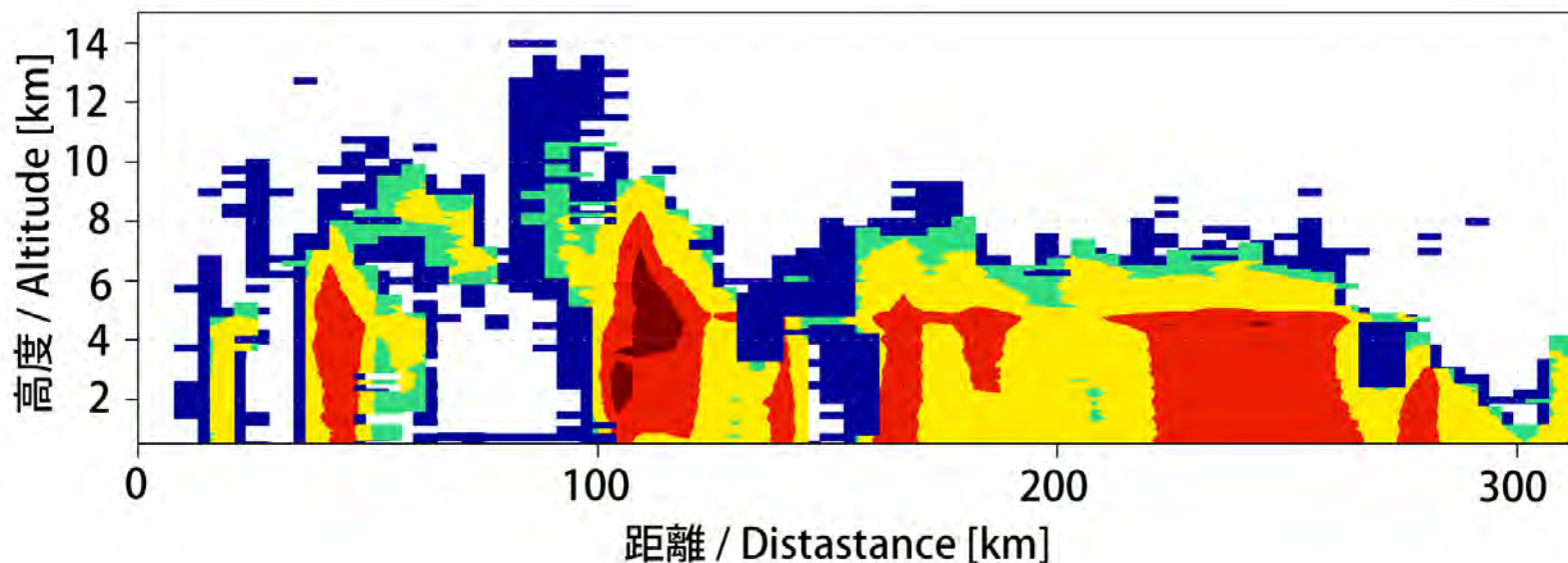
沖縄での降水イベント: 2014年6月14日11時頃



沖縄での雨は亜熱帯に位置するため、降雨の背が高いという特徴がある。

衛星進行方向に沿った レーダ反射因子の鉛直断面

- * GPM/DPRでは、感度の向上により、TRMM/PRに比べて、弱い降水も観測できている。



DPRの感度向上・二周波観測の意義 (1/2)

* 気象予測での利用

- * 高感度KaPR観測による上空の降水の観測→大気の潜熱加熱の推定→気象モデルにおける降水予測の精度向上
- * 二周波情報利用による雨滴粒径分布→気象モデルにおける降水予測の精度向上

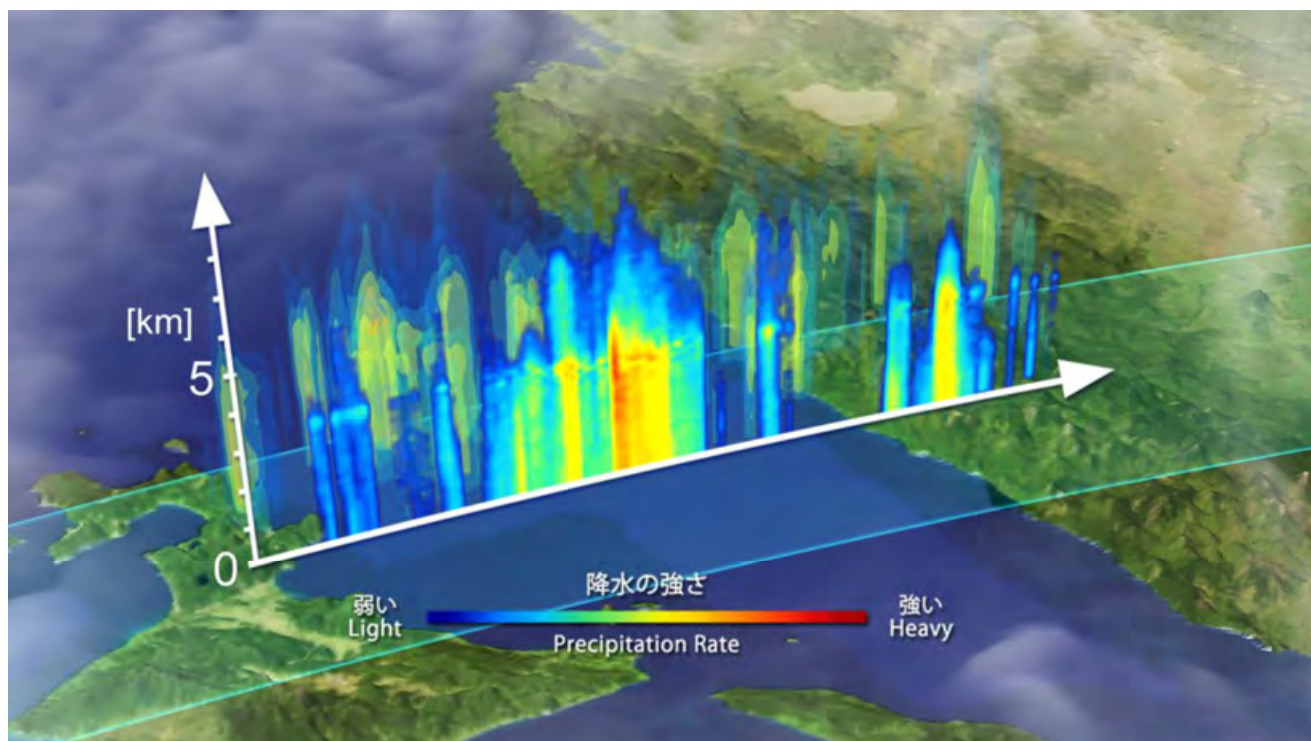
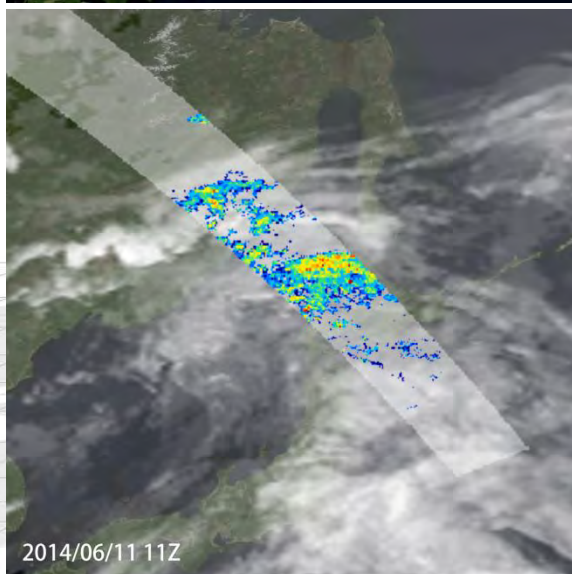
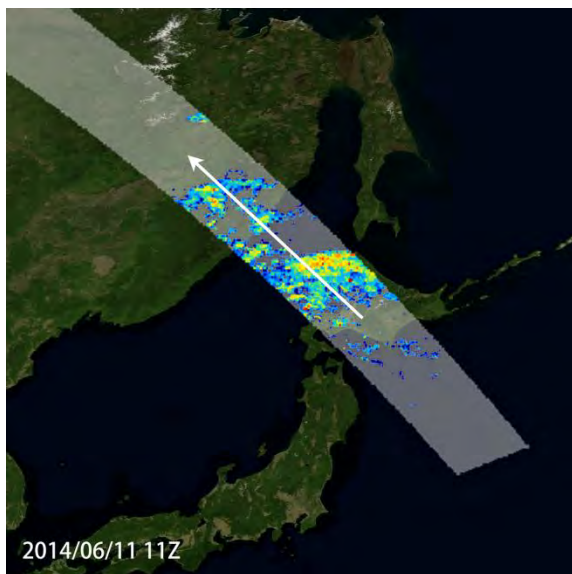
* 温暖化予測での利用

- * 全球大気熱収支におけるミッシングソース
- * 降水生成に伴う潜熱加熱が疑われている。気候モデルのリファレンスとなり、温暖化予測などに使われる気候モデルの改良につながる。

DPRの感度向上・二周波観測の意義(2/2)

- * 高緯度地域では総降水量の多くが、降雪や弱い雨によってもたらされている。
 - * 高緯度は、観測点が少なく、広範囲の降水の測定が難しい
- * 中高緯度観測によって期待される成果
 - * 地球環境の基礎データとして、高緯度も含めた降水データ
 - * 全球の水・エネルギー収支
 - * 全球の温暖化進行度の広域モニタリング
 - * 緯度40～65度は、温暖化に伴って降水タイプの変化(雪から雨)が大きい領域、それによる鉛直構造の変化、潜熱分布の変化
 - * 水資源量把握
 - * 春の雪解け水は農耕のための水資源としても重要→降雪量から翌春以降の水資源予測に役立つ。

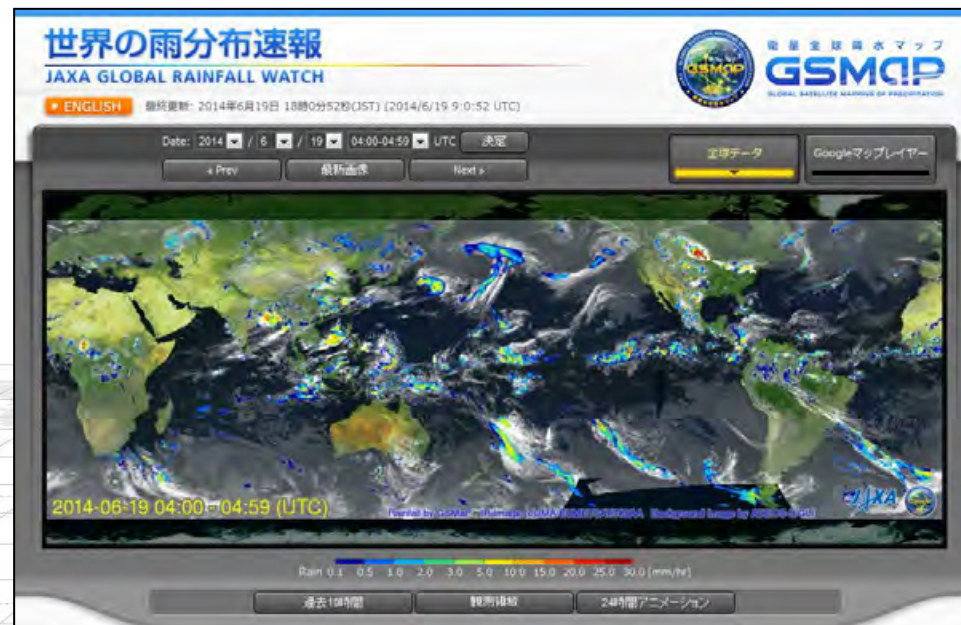
2014年6月11日20時頃：北海道北西部



東北・信越や北海道は、これまでPRでは観測
ができない範囲だったが、DPRでは観測が可
るようになった。
北海道では、6月上旬から雨が降り続き、6月
11～13日にかけては、列車の運休も相次いだ。

複数衛星による全球合成降水マップ：GSMaP

- * 日本において、GPMのためにアルゴリズムを開発
- * 世界の降雨分布を準リアルタイム（観測終了から約4時間遅れ）で複数衛星を利用して作成・提供
- * 緯度経度0.1x0.1度格子、1時間毎のпродукト
- * プロトタイプ版を、2007年からJAXAで運用中
→2014年9月に、**JAXAのGPM標準プロダクト**に切り替わる



<http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/>

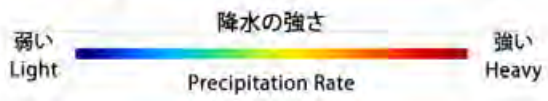
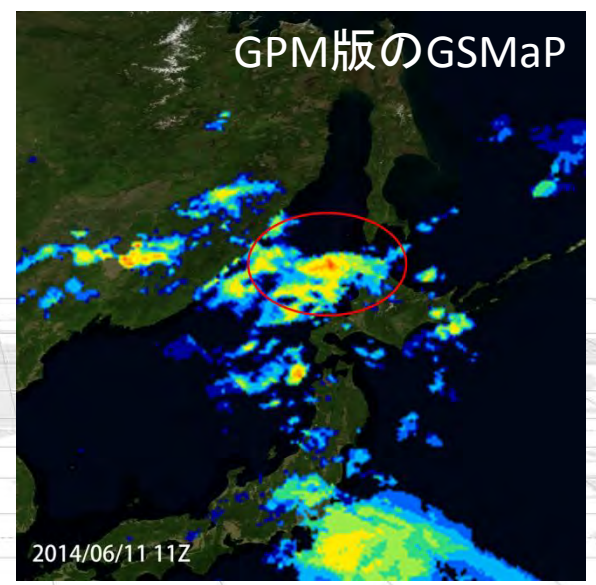
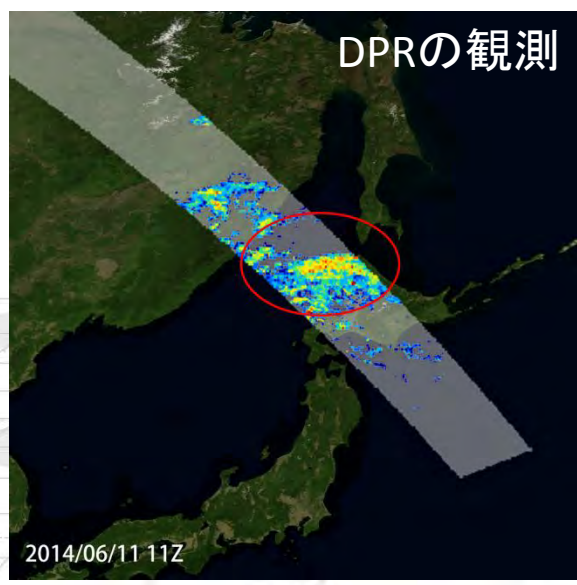
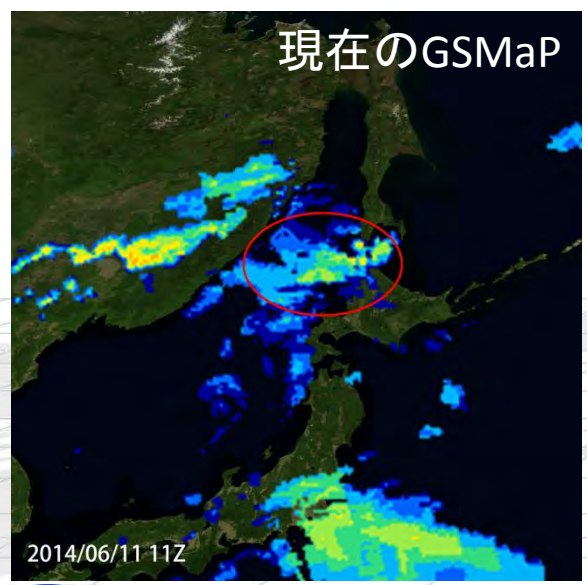
GPM版GSMaPアルゴリズムの構成



(Okamoto et al. 2005, Kubota et al, 2007, Aonashi et al. 2009, Ushio et al. 2009, Shige et al. 2009, Kachi et al. 2011)

GPM時代におけるGSMaPの精度向上

- ★ マイクロ波放射計の観測数の増加
 - ★ 利用可能なマイクロ波放射計の増加(現在、12機を利用)
 - ★ 太陽非同期のTMIは南北緯38度までだったが、GMIは南北緯70度まで観測可能
- ★ GMIの追加により、これまで静止IR情報を使って推定していた雨域が正しく観測できた
 - ★ 新しいマイクロ波放射計の追加により、より正しい推定が可能。
 - ★ 降水推定精度については、現在校正検証中。



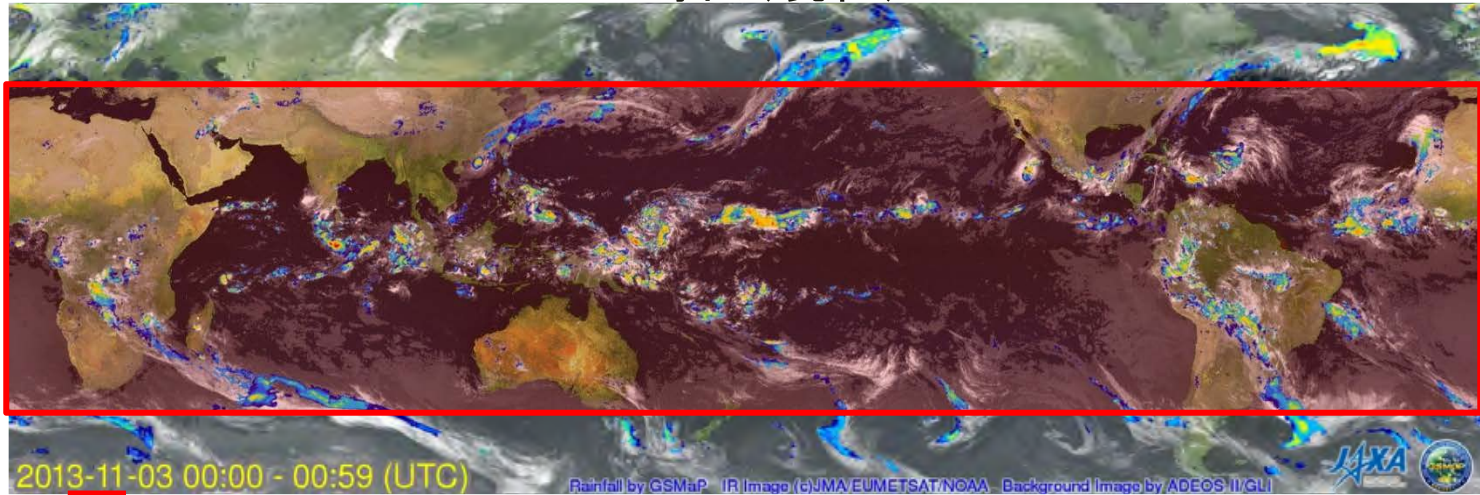
GSMaPにおける将来的なDPRの活用

TRMM時代(現在)

固定のDB

TRMM/PRのDB
を利用

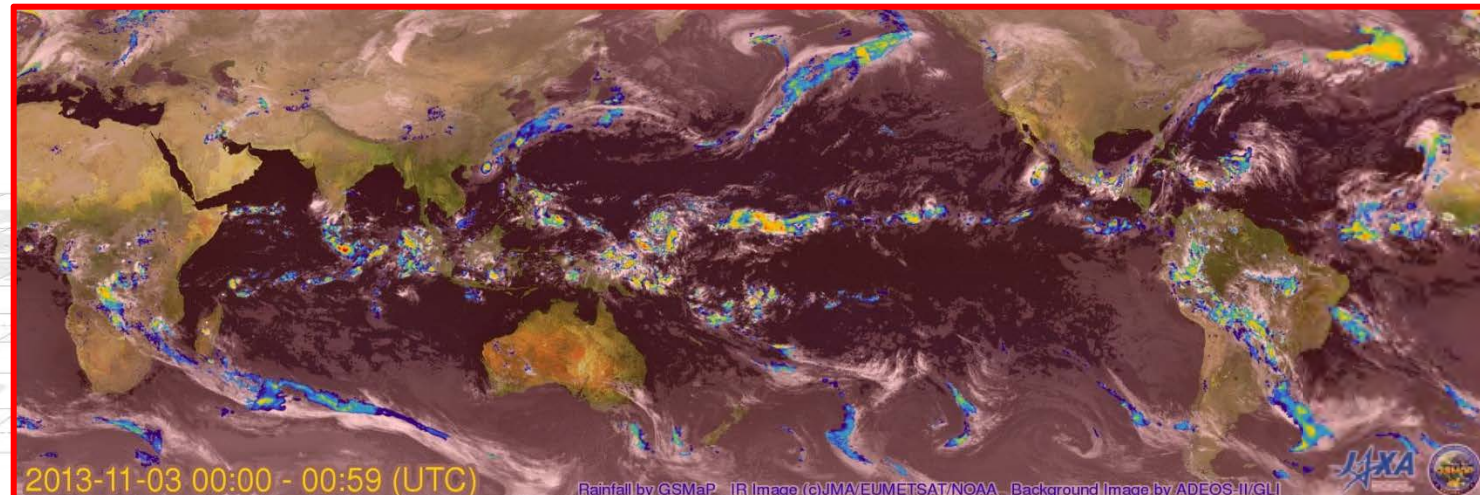
固定のDB



GPM時代(将来)

GPM/DPRのDB
を利用

PR観測外の高
緯度も、陸面判
定や降雨プロ
ファイルのDBが
使えるように
なるため、精度が
向上



梅雨前線の動き : GSMaPアニメーション



GPM全球降水マップ (GPM-GSMaP) による
2014年6月初めの梅雨前線の動き

Activities of Baiu front in early June 2014 shown
by the GPM Global Rainfall Map (GPM-GSMaP)

GPMデータの利用に向けた準備

- * GPM主衛星の取得データ(DPR、GMI)は、現業での利用促進のため、2014年4月から、気象庁や各国気象機関に対して提供を開始
- * GSMaPデータについては、2014年7月から、土木研究所や国際建設技術協会などの洪水コミュニティに提供を開始予定
- * 2014年7月に、JAXA/EORC 台風速報ページ (http://sharaku.eorc.jaxa.jp/TYPHOON_RT/)に、GPM画像を追加し、一般利用者に提供予定
- * 精度評価の上、2014年9月から、DPRおよびGSMaPデータの一般への提供を開始予定

オーストラリア北東部に近づくサイクロン「ITA」



オーストラリア北東部に近づくサイクロン「ITA」
2014年4月9日19Z

Cyclone "ITA" approaching the Northeastern Australia
at 19Z on April 9th, 2014