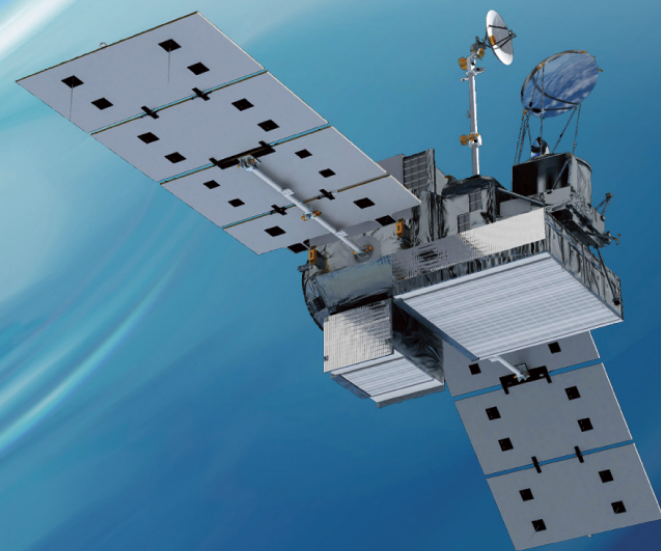


GPM/DPRが目指す科学的成果

宇宙航空研究開発機構
地球観測研究センター
沖 理子



GPM/DPRで目指す科学的成果

- ✦ 気候変化に関する知見の発信
 - ✦ TRMMからGPMへ継続する降水観測データ
- ✦ 降水の科学について信頼性の高い知見の発信
 - ✦ TRMMによる熱帯の積乱雲、台風、降水日周期の観測
 - ✦ →GPMによる中・高緯度前線帯の降水の観測
- ✦ 準リアルタイム降水情報の発信
 - ✦ 気象庁数値天気予報による利用
 - ✦ 洪水予測システムによる利用、など

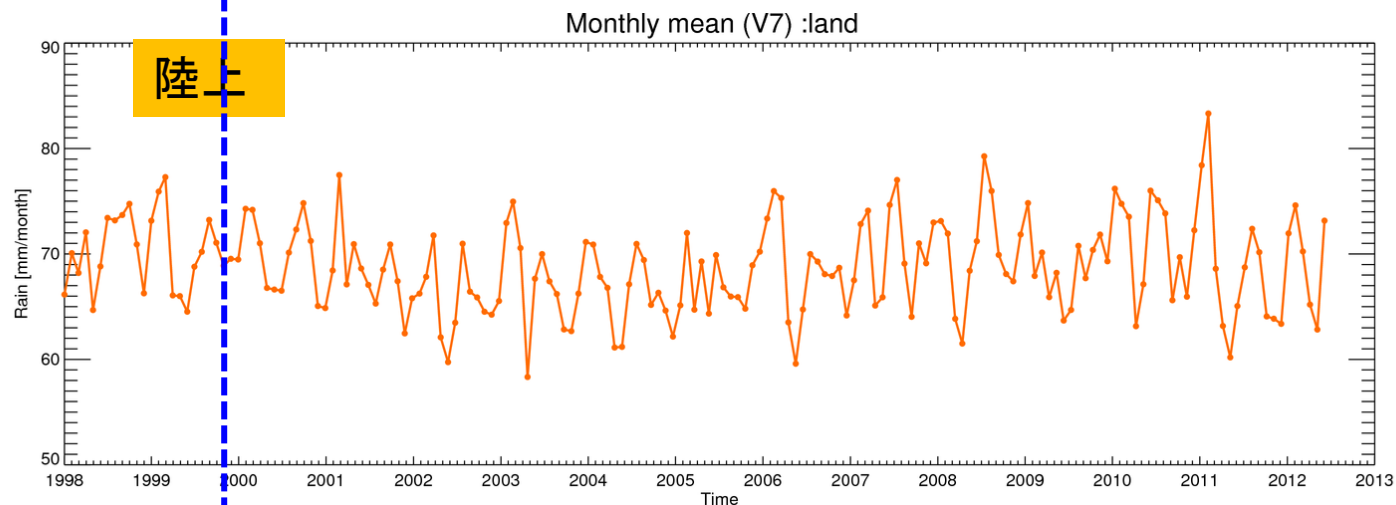
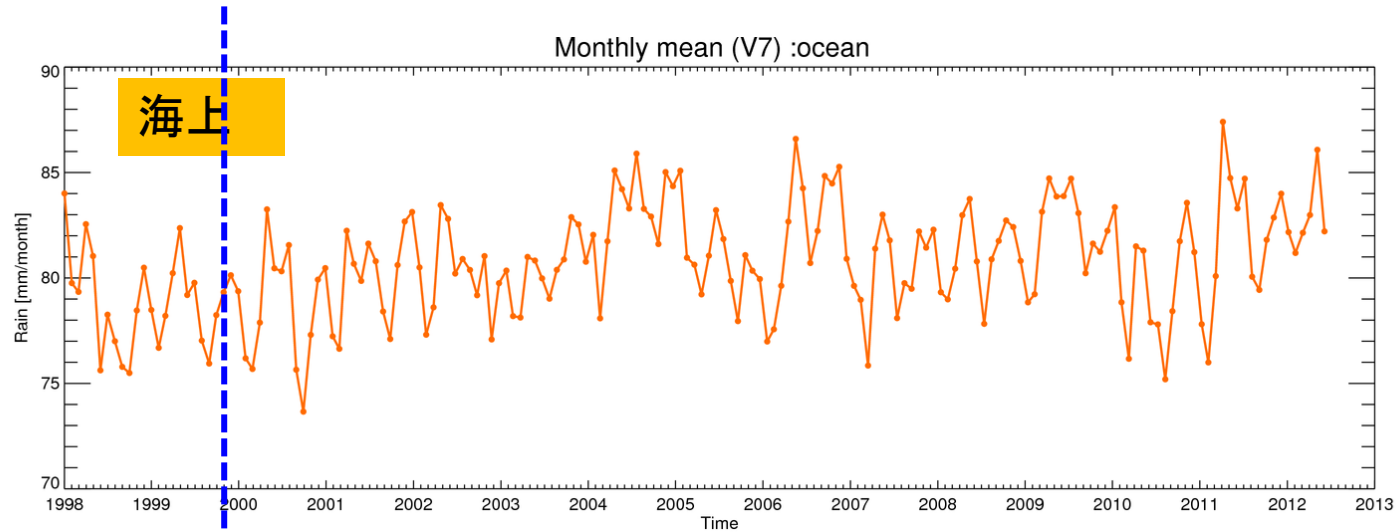
降水の長期変動はどうなっているか？

TRMM/PRの14年間の降水量変動(1998年1月～2012年6月)

TRMM降雨レーダのバージョン7
プロダクト(2011年7月リリース)による、14年間の全球平均の約46日(1ヶ月±8日)積算降水量。値は30日降雨量相当。

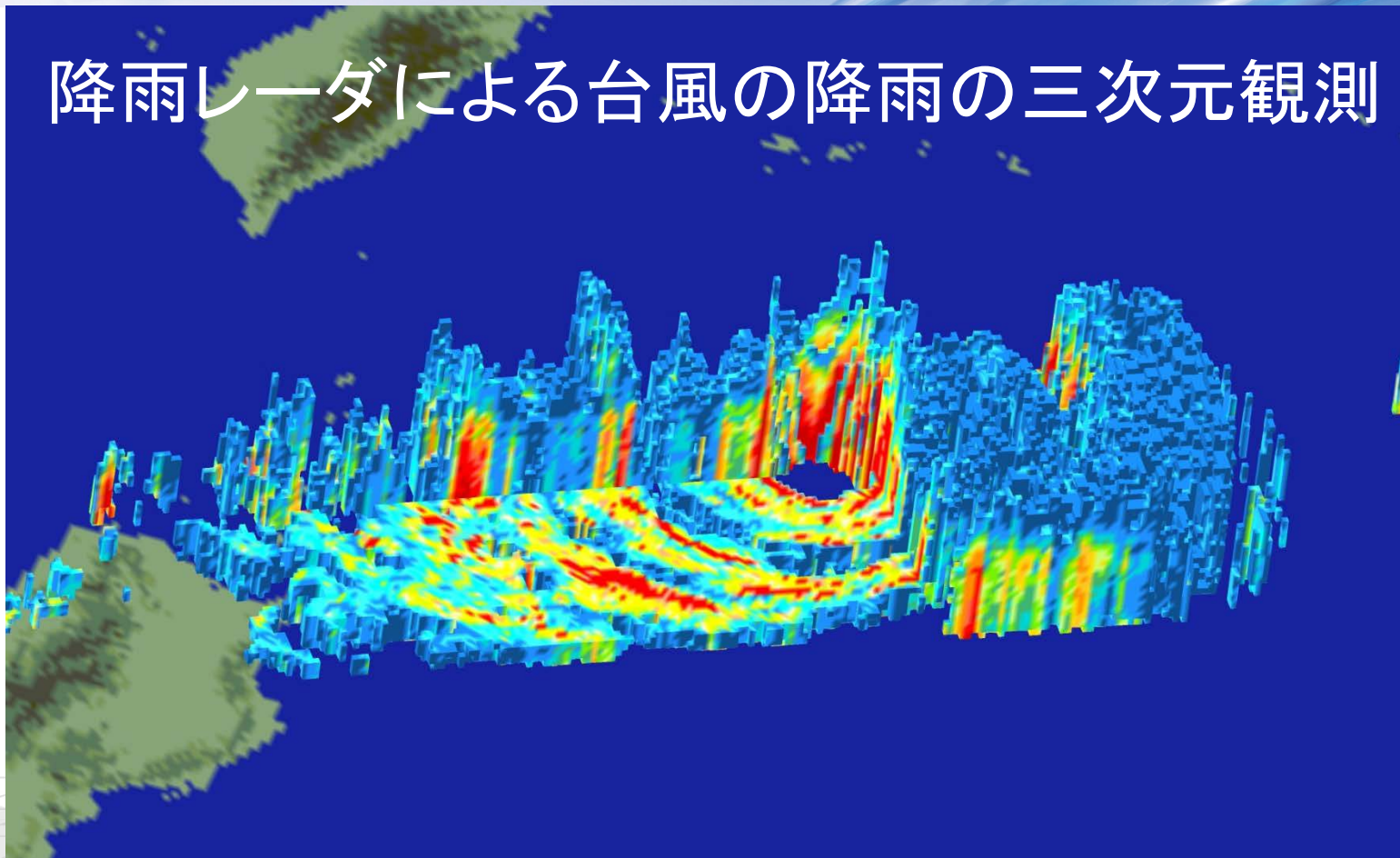
上段は海上のみ、下段は陸上のみを平均。

GPMで中・高緯度も含めた降水変動がどうなっているかを確認する必要がある。



降水システムの構造はどうなっているか？

降雨レーダによる台風の降雨の三次元観測



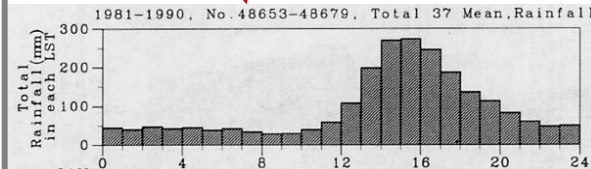
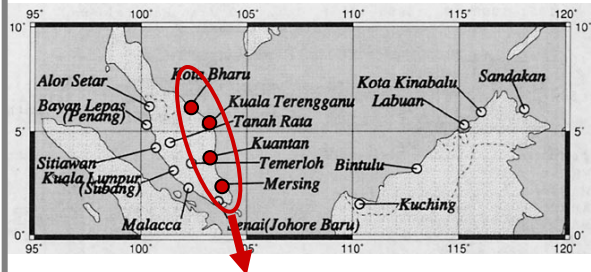
2007年10月5日の10時(日本時間)頃にTRMM/PRが観測した大型の台風15号(KROSA)による雨の分布の立体構造。

TRMM/PRによる降水システム気候学の進展

- PR観測から得られた雨の日周変化 -



地上で観測された、熱帯降雨の日周変化の例

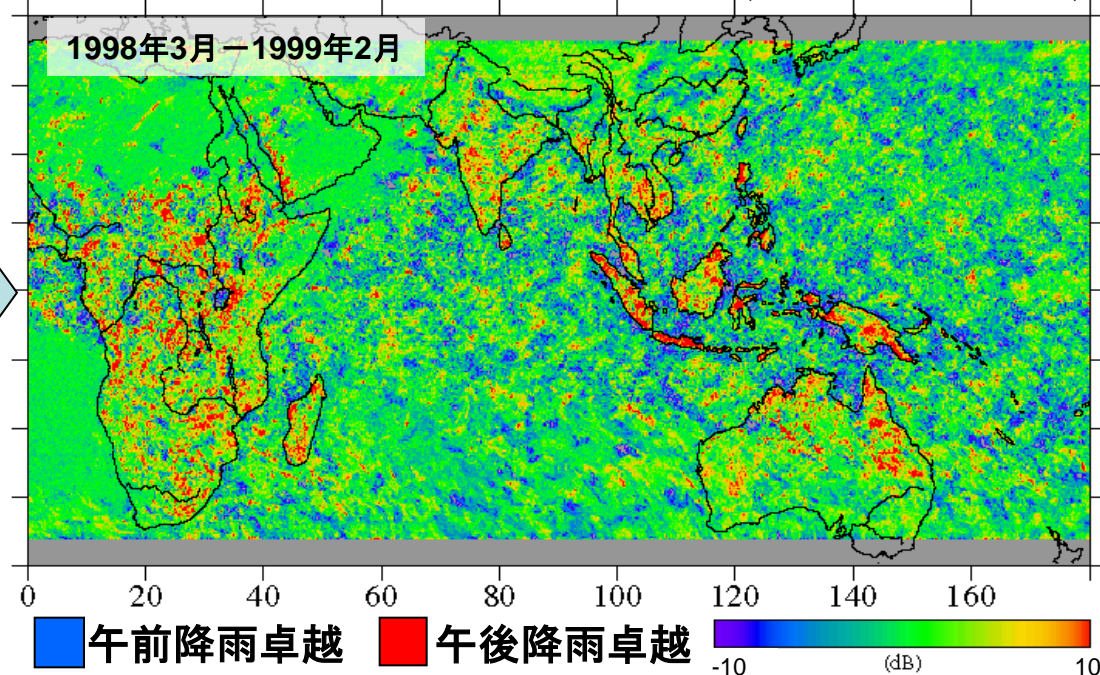


午前 午後

マレー半島東海岸の4点の地上観測点(上図の赤●)の10年平均の降水量の日周変化(下図)。午後遅くに卓越したピークがある。(Oki and Mushiake, 1994)

PRで
広域に
観測

PRによる 日周変化観測

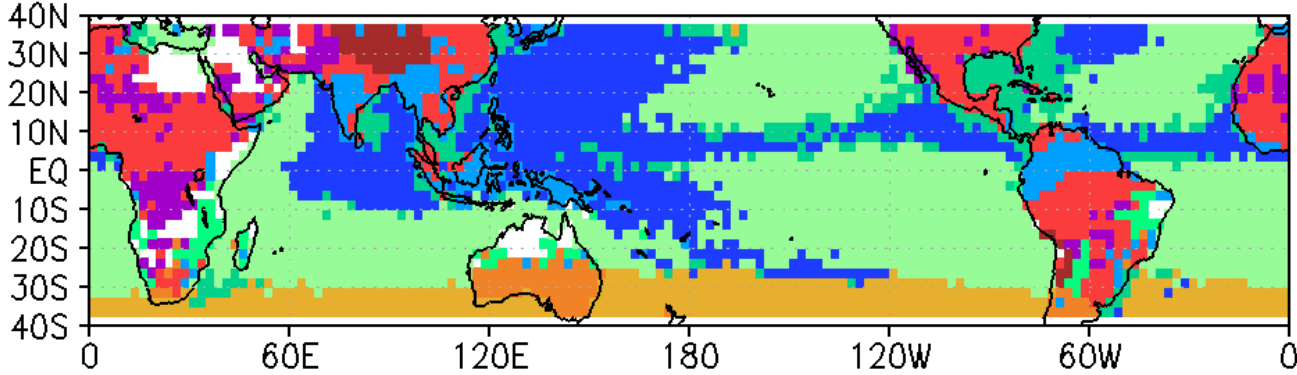


(名古屋大学地球水循環研究センター 中村教授とのJAXA共同研究成果)

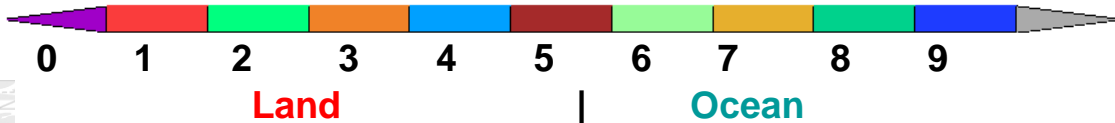
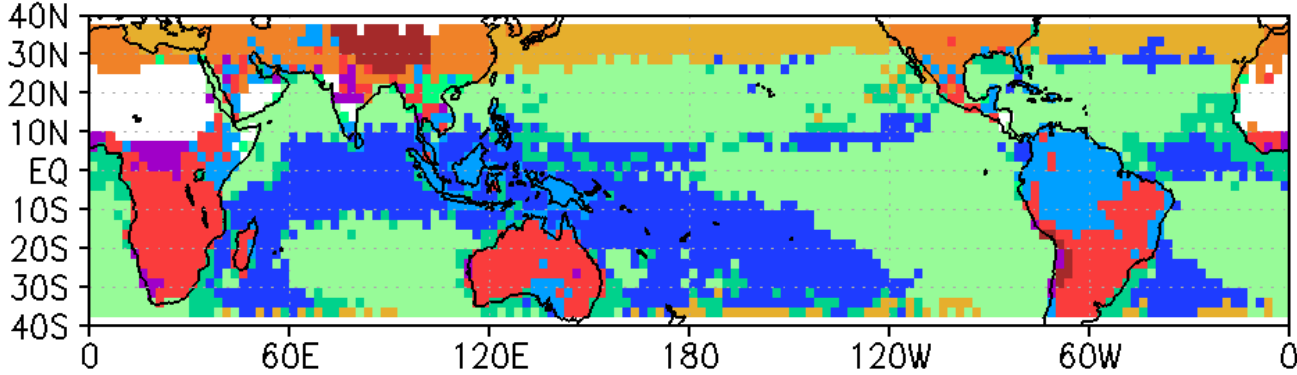
降雨の日周変化は、TRMM以前には陸上の地点データでしか捉えられなかったが(左上)、PRの利用により初めて、広域かつ面的に明らかになった(右上)。PRデータの解析結果から、陸上で午後の雨(赤色)が卓越、海洋の沿岸域で午前の雨(青色)が多いことや、島のサイズが大きくなるにつれて降水ピーク時間帯が遅くなることなどが明らかになった。現在、気候モデルの高分解能化が進みつつあり、降水の日周変化のモデル内での再現に着目した研究が増加している。TRMMの広域かつ長期間の降水日周変化データは、モデルの有効な検証データとなる。

TRMMでわかった雨を降らせる気象の特定

北半球夏 6~8月(9年間の気候値)



北半球冬 12~2月(9年間の気候値)



(陸上)

- 0: 激しい雷雨
- 1: 夕立
- 2: 浅い雨
- 3: 温帯低気圧の雨
- 4: 雲クラスターの雨
- 5: 高地の雨

(海上)

- 6: 浅い雨
- 7: 温帯低気圧の雨
- 8: 遷移域
- 9: 雲クラスターの雨

(高叡教授(東大)の研究成果)

雨の高さ、広がり、強さ、日変化の違い、発雷頻度 などのデータから雨をもたらす気象の違いを全地球的に把握することができる。例えば気候が変化した時に雨の降り方がどう変わるかなどを議論する情報として用いることができる。

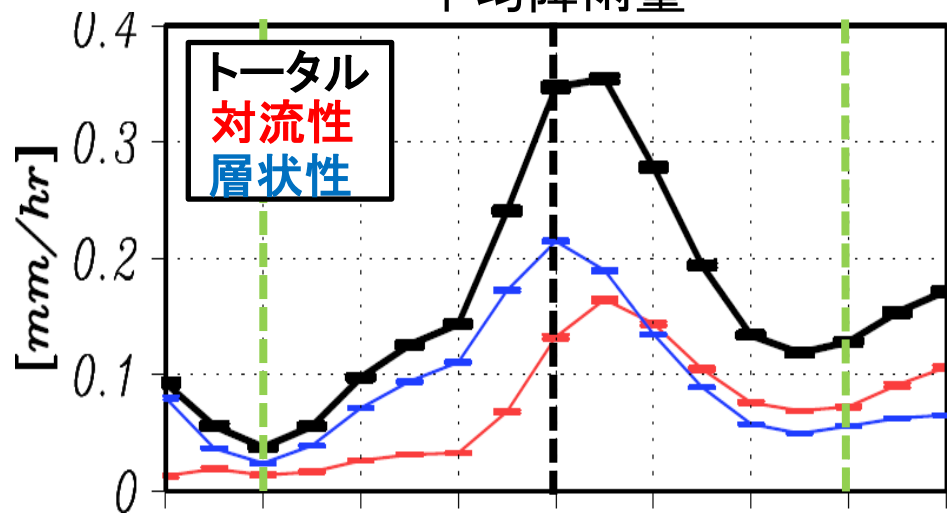
TRMM PRによる降雨特性解析

122-145E, 6-7月(98-11年)

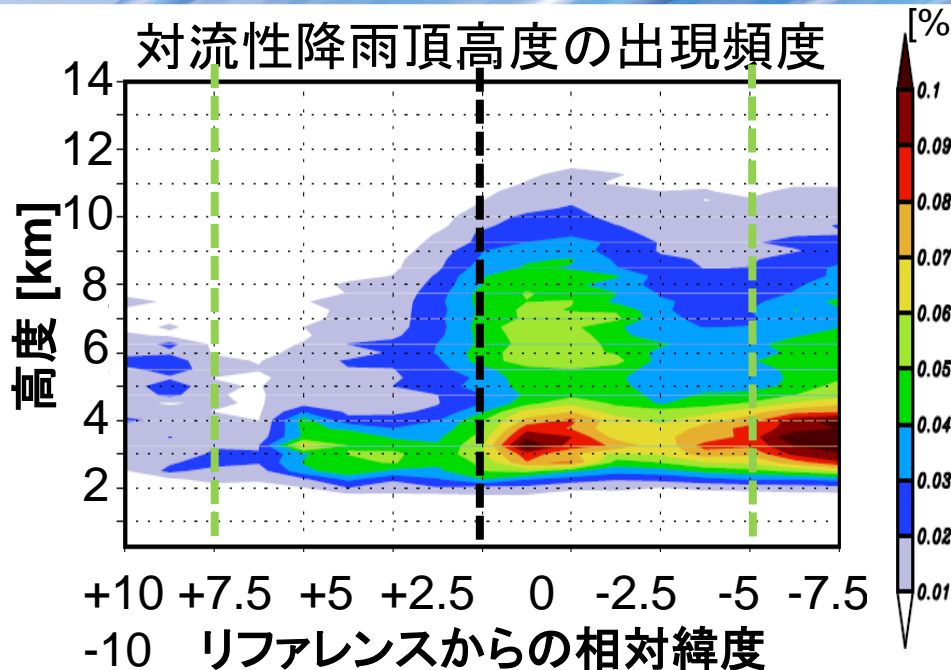


PI: 高薮縁(東京大学)

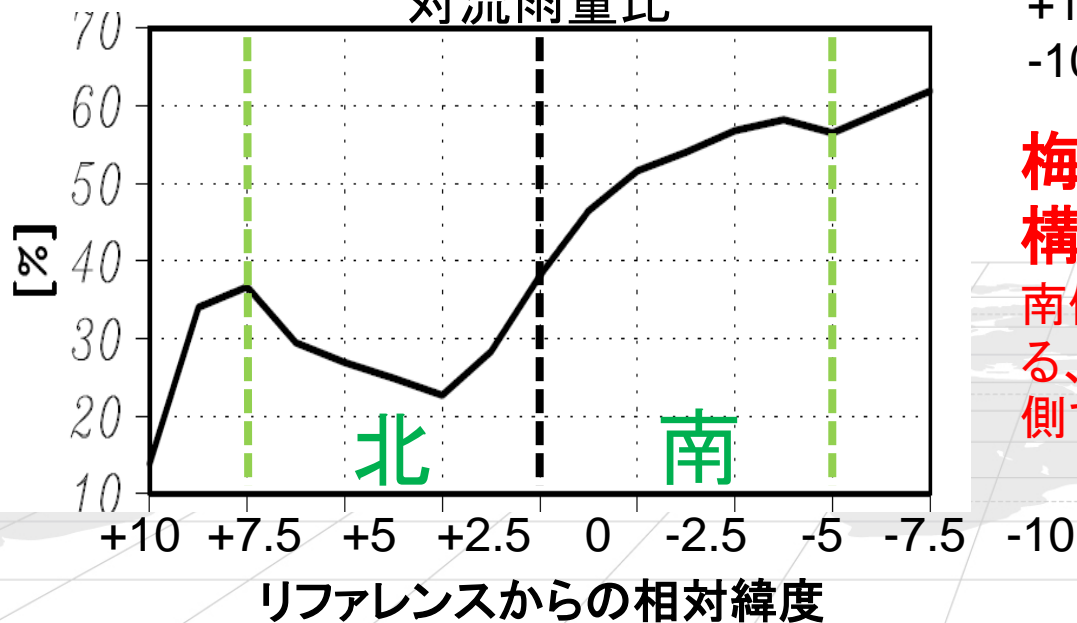
平均降雨量



対流性降雨頂高度の出現頻度



対流雨量比



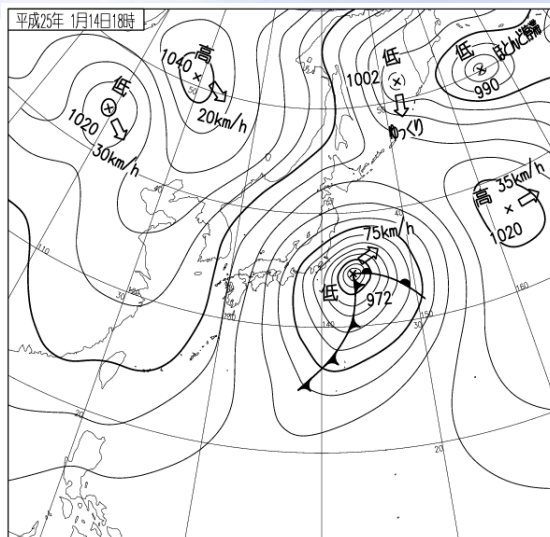
梅雨前線の南と北では降水構造が違う。

南側では、雲クラスターからもたらされる、背の高い対流雨が比較的多い。北側では、停滞前線に伴う層状雨が多い。

(Yokoyama et al. in revision)

謝辞) 環境省地球環境研究推進費2A1201およびJAXA PMM 7thRA の支援を受けています。

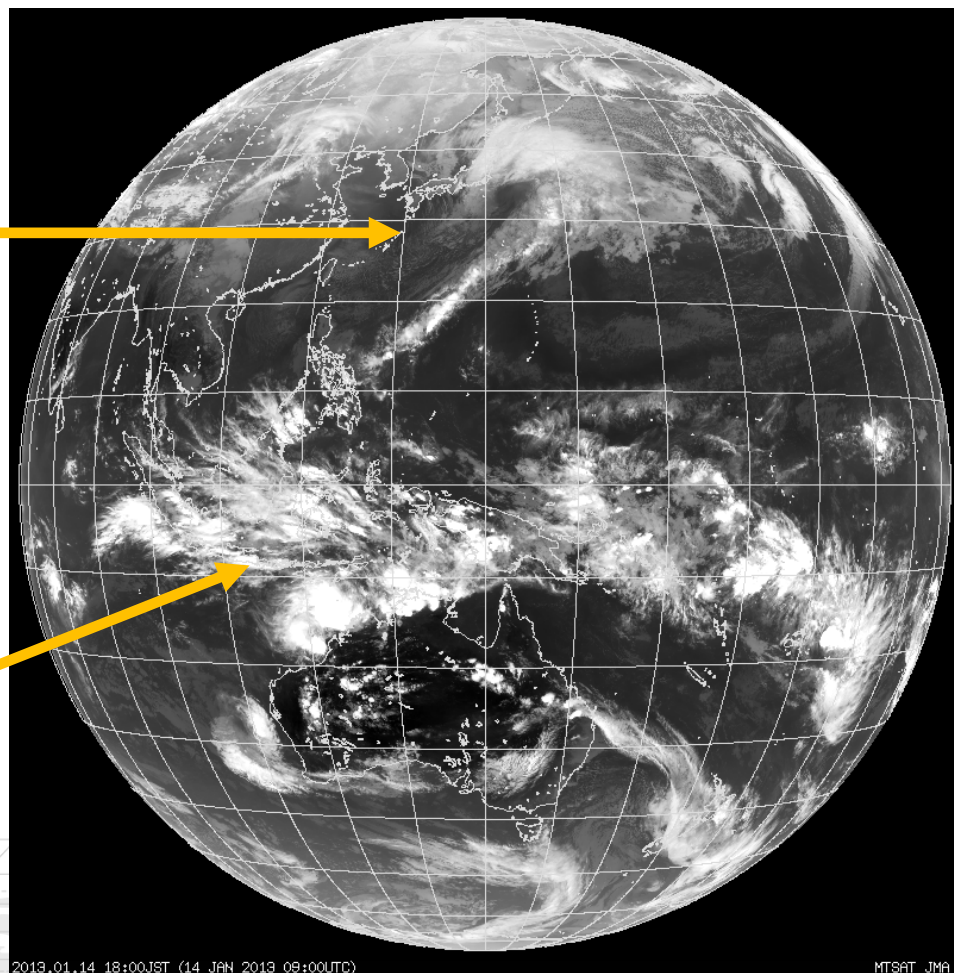
熱帯降雨の観測から全球降水システムの観測へ



温帯低気
圧など



積乱雲
など



天気図およびMTSAT画像(気象庁)の転載には許可を得てください。

TRMMで熱帯の積乱雲、台風、夕立などの特性は観測できた。
GPM/DPRで、中・高緯度の立体構造を含む降雨機構の理解へ

全球合成降水マップ(GSMaP)データの作成

マイクロ波イメージャ・サウンダ



TRMM
TMI



GCOM-W
AMSR2



DMSP
SSM/I, SSMIS



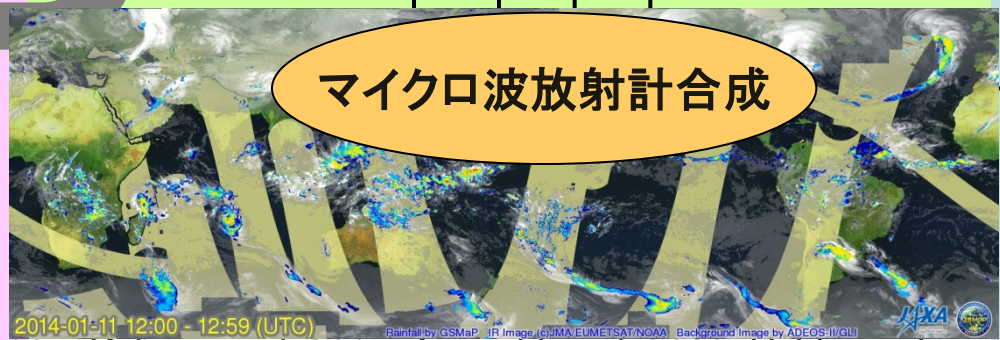
NOAA/MetOp
AMSU(サウンダ)

GSMaP
マイクロ波放射計アルゴリズム

各マイクロ波放射計
による降水量データ

データ
ベース

マイクロ波放射計合成



2014-01-11 12:00 - 12:59 (UTC) Rainfall by GSMaP IR Image (JAXA/EUMETSAT/NOAA) Background Image by ADEOS-II/GUI

○ 観測頻度が高い(中心としてい
るマイクロ波放射
計は観測幅が広
い、複数の衛星に
搭載)

× 鉛直構造を観
測できない。

赤外放射計



静止衛星

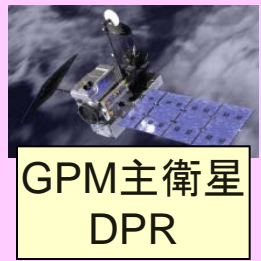
赤外・マイクロ波放射計
複合アルゴリズム

全球降水マッププロダクト
+雨量計補正プロダクト
(水平分解能0.1x0.1度格子
Hourly)

降雨レーダ



TRMM
PR

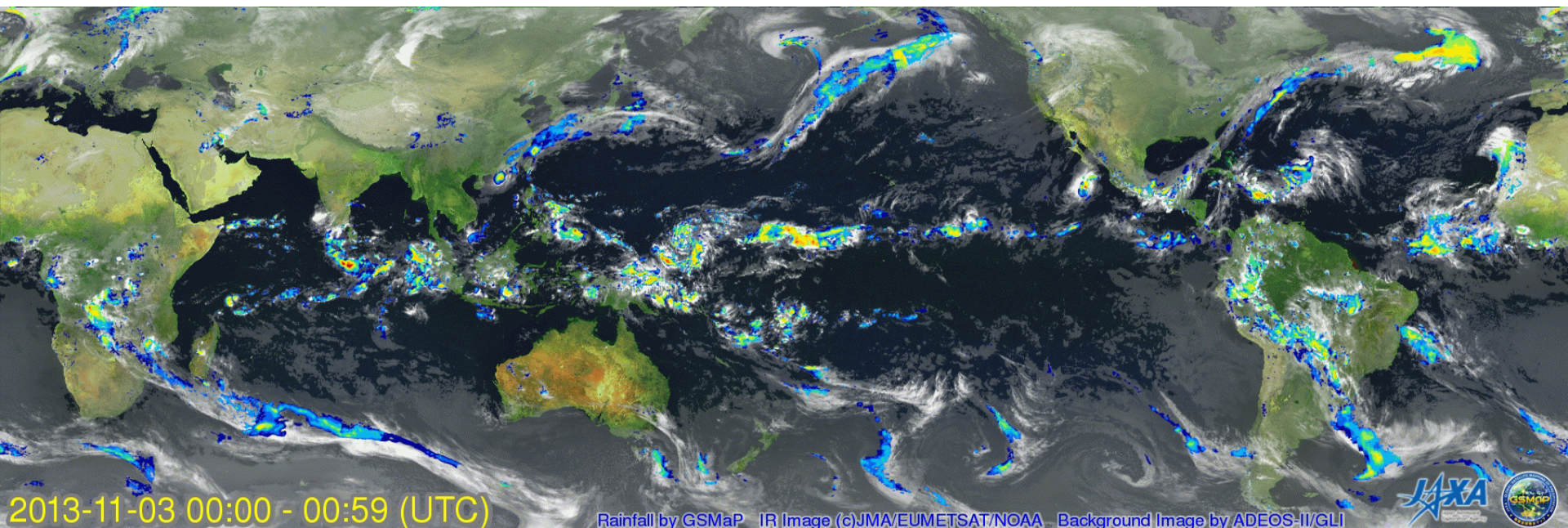


GPM主衛星
DPR

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

全球合成降水マップによるアニメーション

2013年11月3日～9日の3時間毎の動画。



TRMMを中心に、複数のマイクロ波放射計および静止気象衛星IR情報を複合した、「**世界の雨分布速報**」を公開中。**1時間平均、0.1度格子で、観測から約4時間後に提供。**

- ・ブラウザ画像、Google Earth用KMZファイル、24時間の動画などを簡易に参照可能。
- ・研究者向けに、バイナリデータも提供。
- ・洪水予測、気象サービスや作物予測等の実利用分野での利用実証が進んでいる。

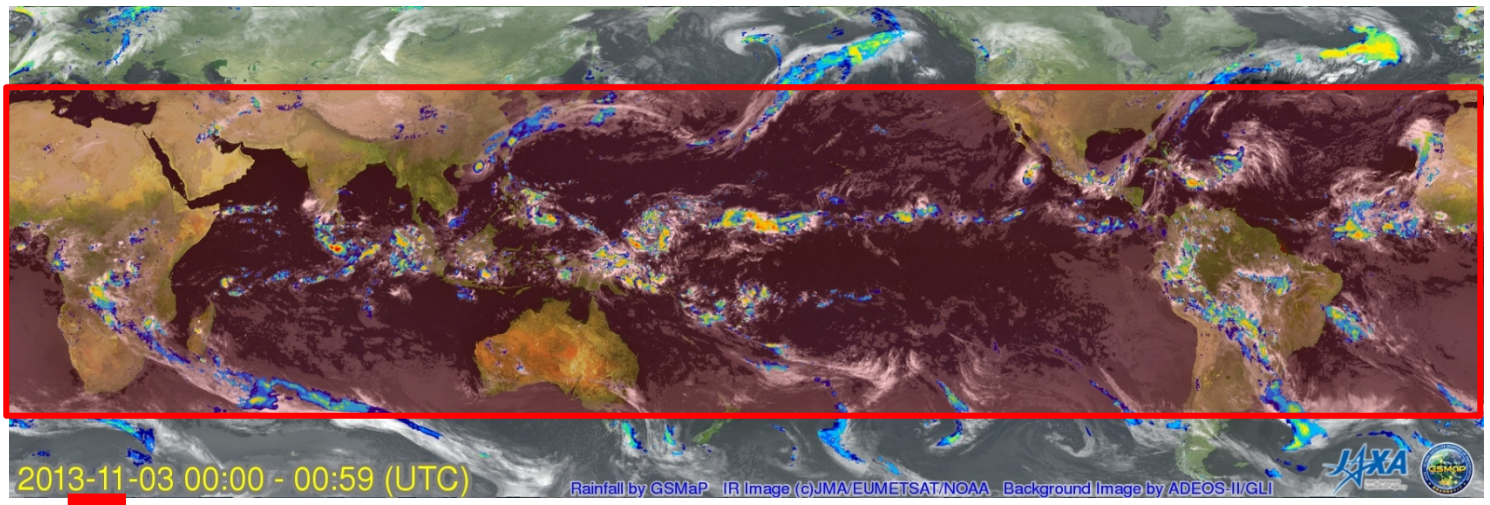
GSMaPの改良:(TRMM時代→GPM時代)

TRMM時代(現在)

固定のDB

PRのDBを利用

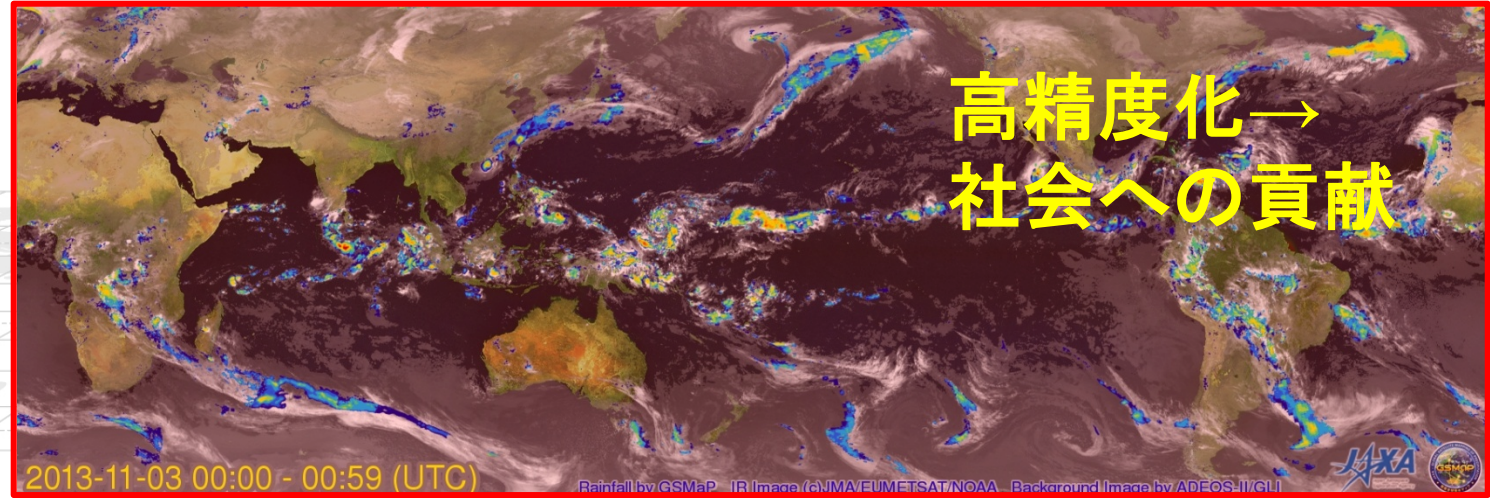
固定のDB



GPM時代(将来)

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

高精度化→
社会への貢献



(Plot by M. Kachi)

GPM/DPR観測に期待されるサイエンス

- * 熱帯から中高緯度までの降水観測
 - * 分布とその年々変動の実態把握
 - * 降雪・降雨の別
 - * 雲微物理
 - * 気候場と気象と雨の立体構造：降水機構の理解
 - * 熱帯ではTRMMから続く長期の降雨データ
 - * 極端現象
- * モデル検証の充実、モデル予測精度向上
 - * 気候モデルの物理過程、雲解像モデルの微物理過程
 - * 全球規模水エネルギー収支の高精度化
 - * 降水データ同化—数値天気予報
- * 降水推定手法の改良、GSMPの高精度化 →社会貢献(洪水予警報、農業分野、水資源管理等)