

JAXA/EORC水循環ワークショップ

GSMaPを利用した洪水予測 シミュレーションに関する現状と課題

2016年7月29日

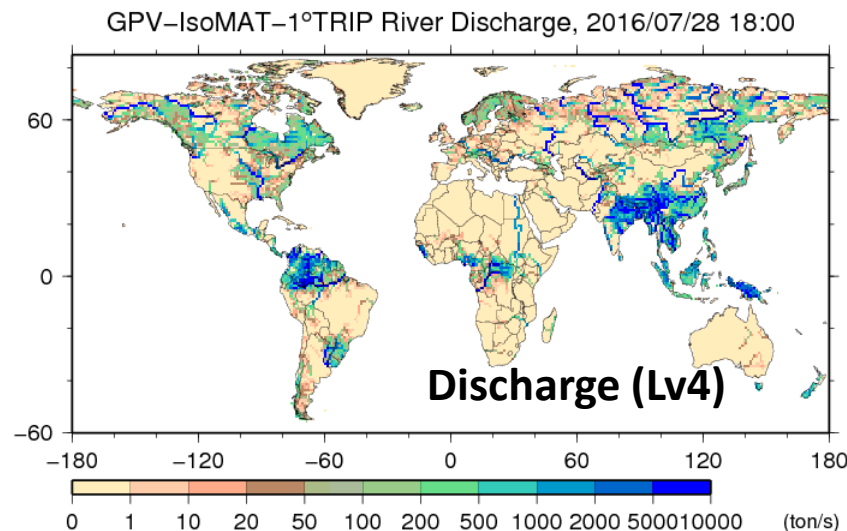
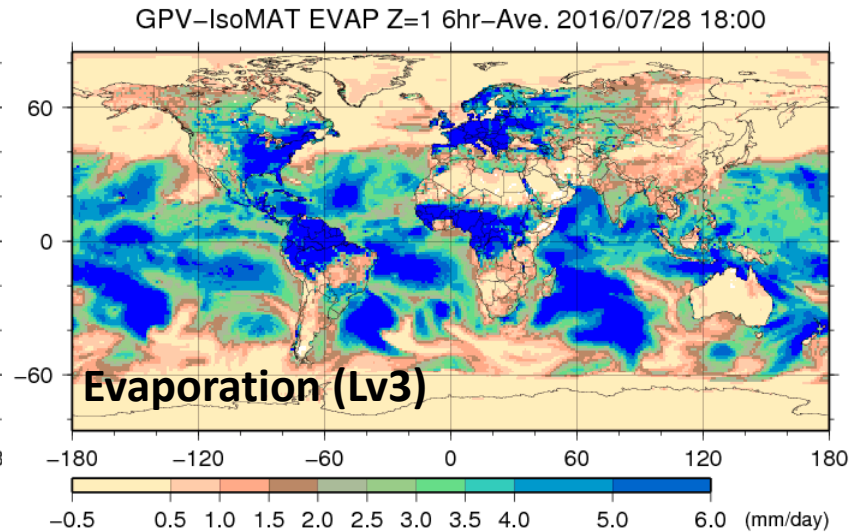
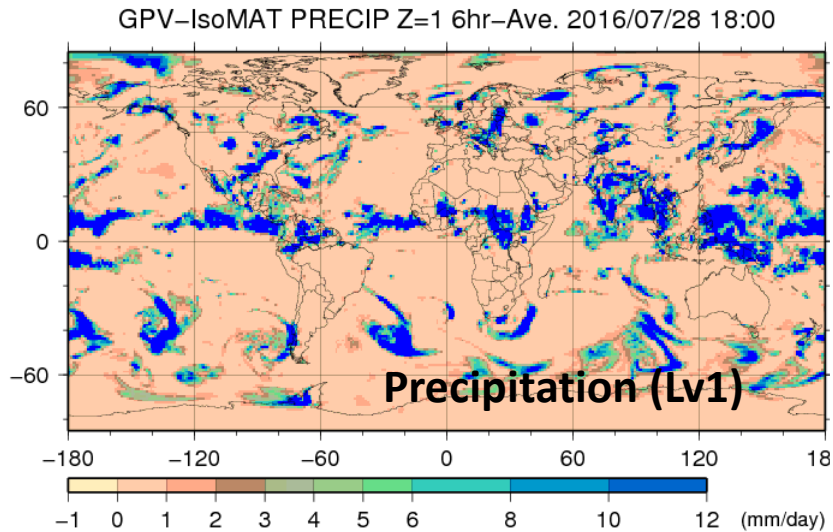
芳村圭・鳩野美佐子・藪優太郎・石塚悠太・金炯俊・可知美佐子・
沖大幹

東京大学大気海洋研究所・東京大学生産技術研究所・
JAXA/EORC

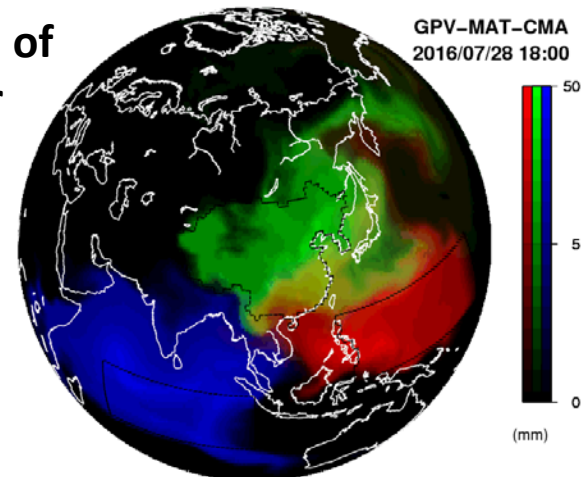
東大のリアルタイム陸面シミュレーションシステム（2004～）

Today's Earth/Japan (Yoshimura et al., 2007)

<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Earth>



**Origin of
Water
Vapor
(Lv4)**



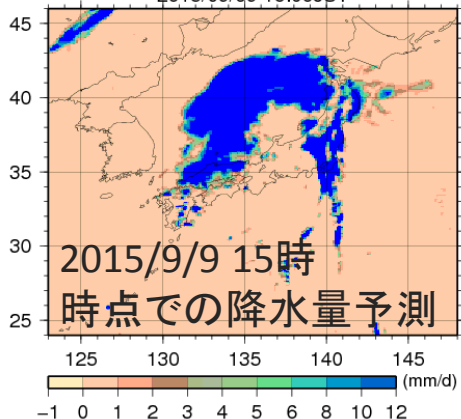
9月9日15時時点でH27鬼怒川洪水を予測できたか？

By Today's Japan (<http://hydro.iis.u-tokyo.ac.jp/Japan>)

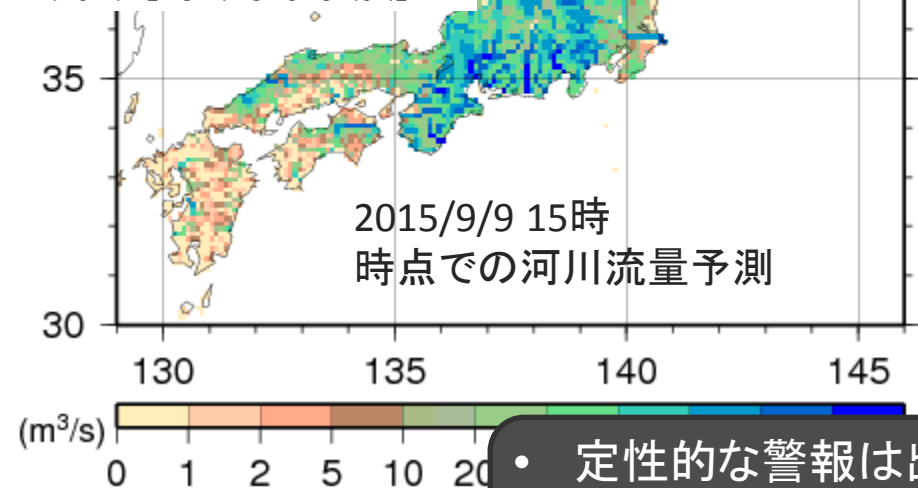
GPV_msm-IsoMAT-0.1°TRIP Riv.Dis.

2015/09/09 15:00JST

GPV_msm-IsoMAT PRECIP 1hr-Ave.
2015/09/09 16:00JST

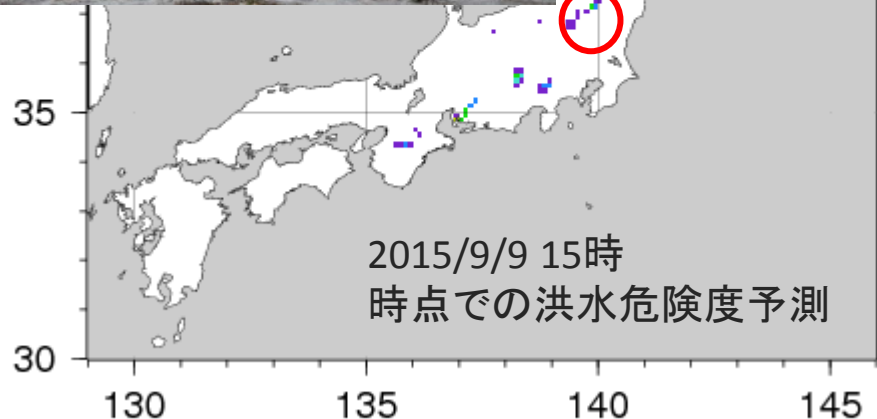


2015/9/9 15時
時点での河川流量予測



River Discharge Probability Index

2015/09/09 15:00JST



- 定性的な警報は出せていた(ただし上流寄り)。
- 継続的な精度検証とモデルシステムの改良を今後続けていく必要がある。

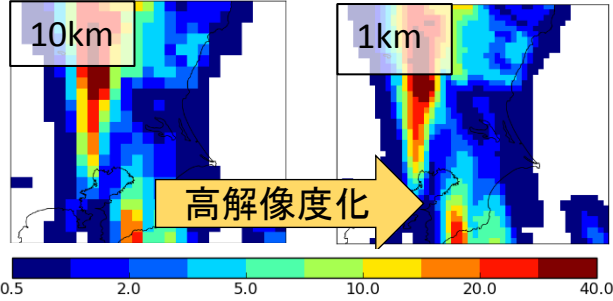
Today'sシリーズの全面再構築

- モデル高解像度化（全球1度→.25度、日本域10km→5km or 1km）
- モデル物理過程改良（TRIP→CaMa-Flood）
- アンサンブル化（気象庁GSM/MSM予報→ECMWFアンサンブル全球予報）
※入力値解像度は悪化（5km→20km）
- 入力降水データの依存性解析
- 将来的な全球展開を見据えて、GSMP-NowかGSMP-NRTをテスト
- データ同化の検討
- リアルタイム水位観測データ、衛星による浸水面積等
- 統計極値情報での情報提供
- GUI開発

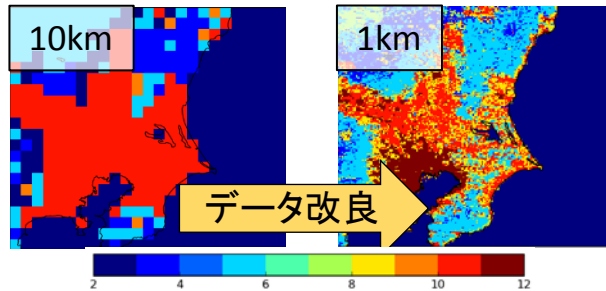
データの改良

MSM_Prcp(mm/h)_2015/09/10/03:00 JST

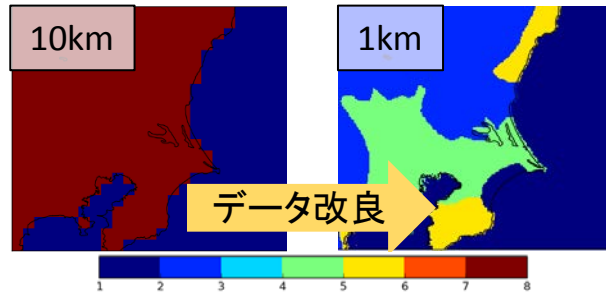
メソスケール
数値予報モデル



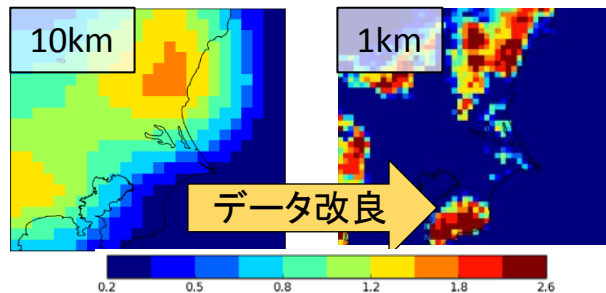
土地被覆



土壌分類

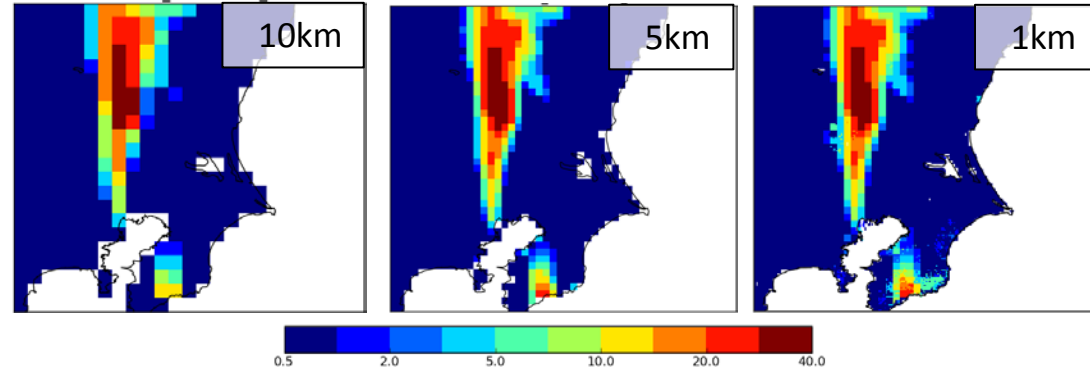


葉面積指数

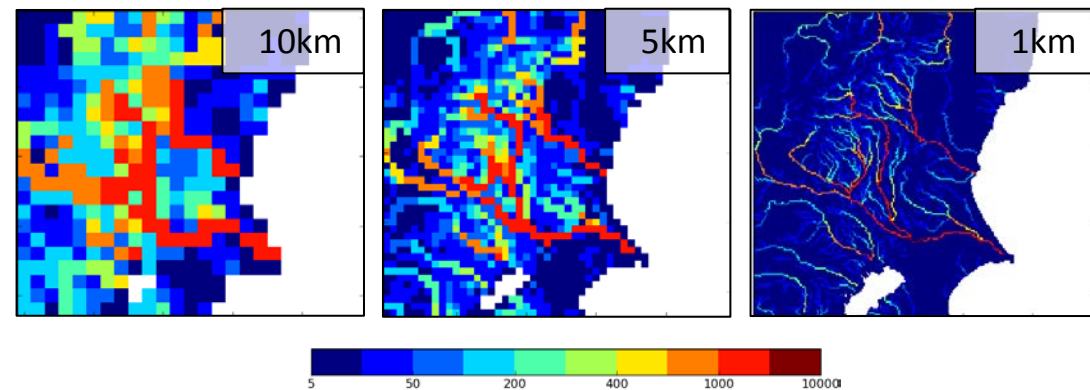


モデルの高解像度化

MATSIRO_Runoff (mm/h)_2015/9/10/03:00 JST

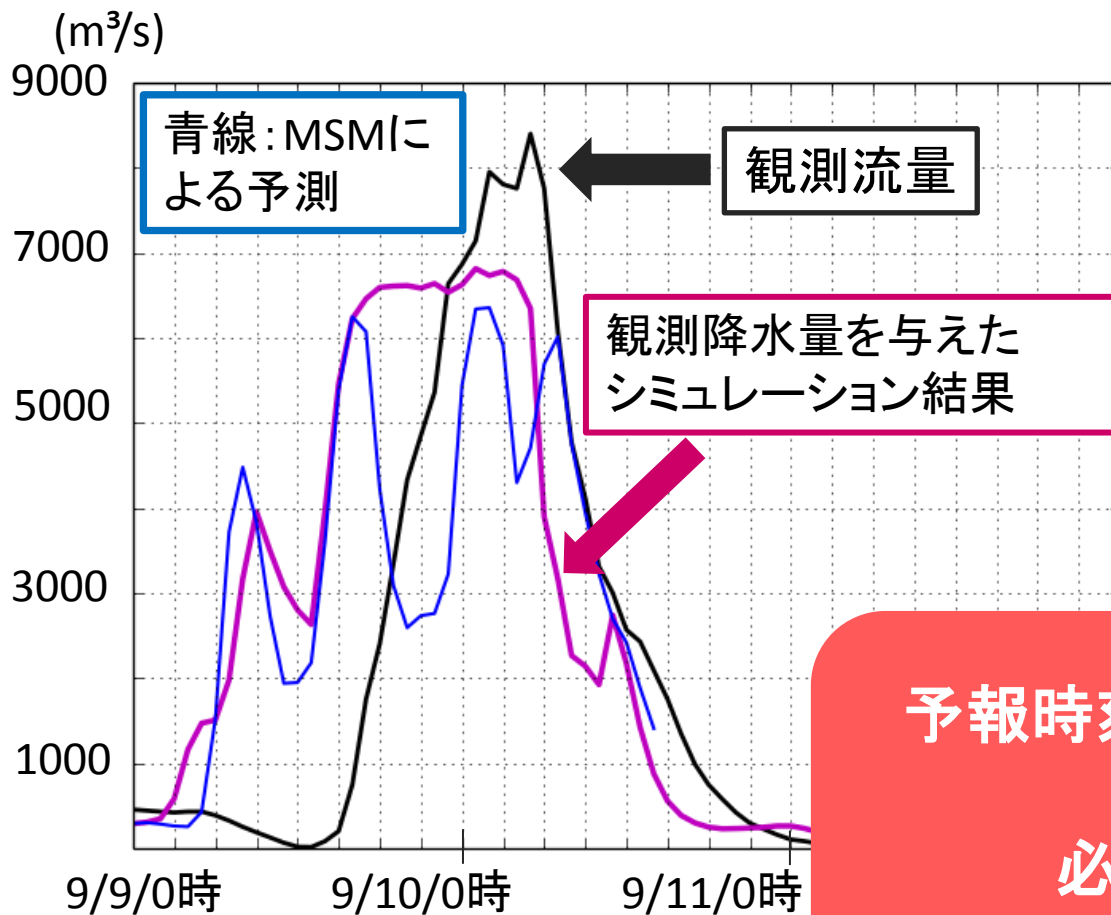


CaMa-Flood_Discharge(m3/s) 2015/9/10 JST



構築したシステムを用いて、2015年9月に発生した関東・東北豪雨を対象にハインドキャストを行った。

用いたデータ: MSM
メンバー数: 1



石井(右)地点での流量

予報時刻によって精度がまちまち

必ずしも新しい予報が
正しいとは限らない

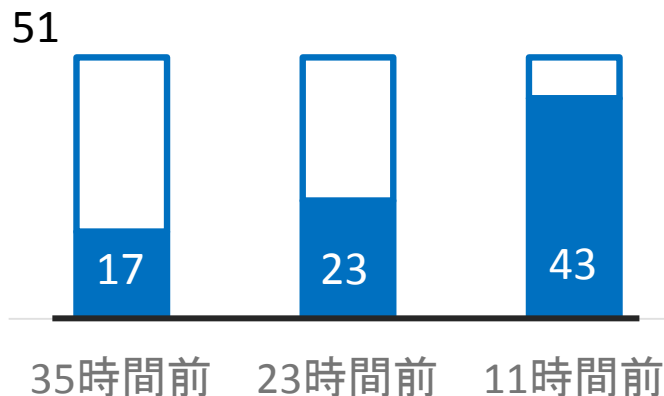
アンサンブル予測

構築したシステムを用いて、2015年9月に発生した関東・東北豪雨を対象にハインドキャストを行った。

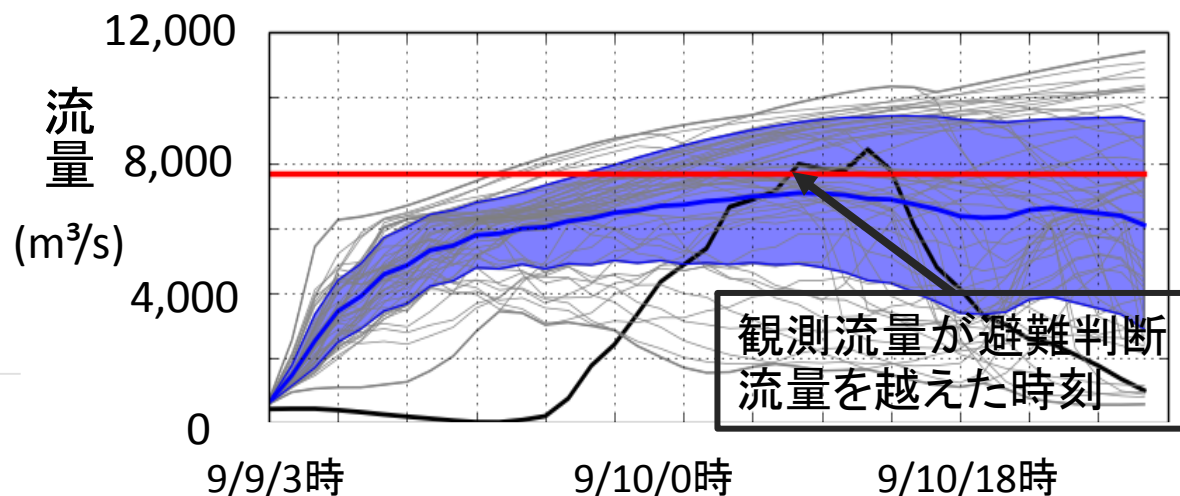
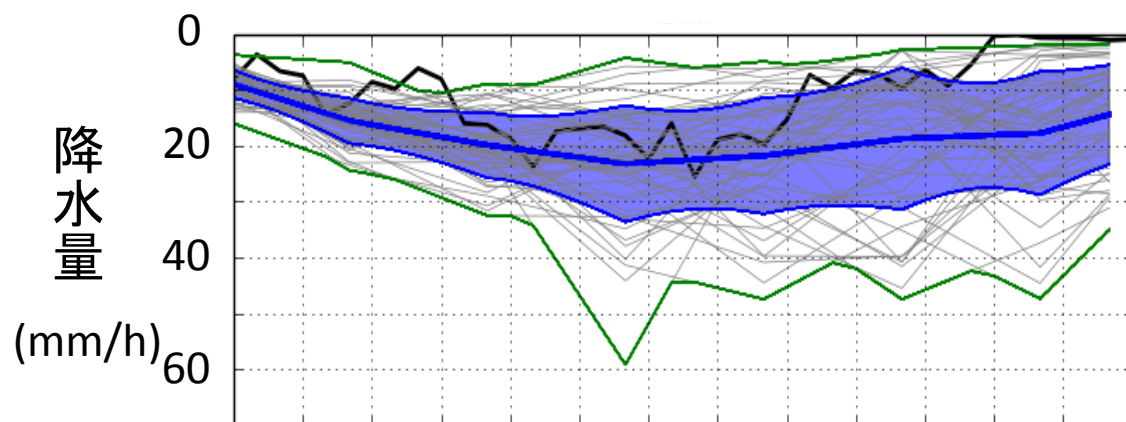
用いたデータ:
ECMWFアンサンブル
メンバー数:51

観測が避難判断流量を越えた時刻で**23/51メンバー**が避難判断流量を越える予測

当該時刻において
避難判断流量を越える予測をしたメンバー数

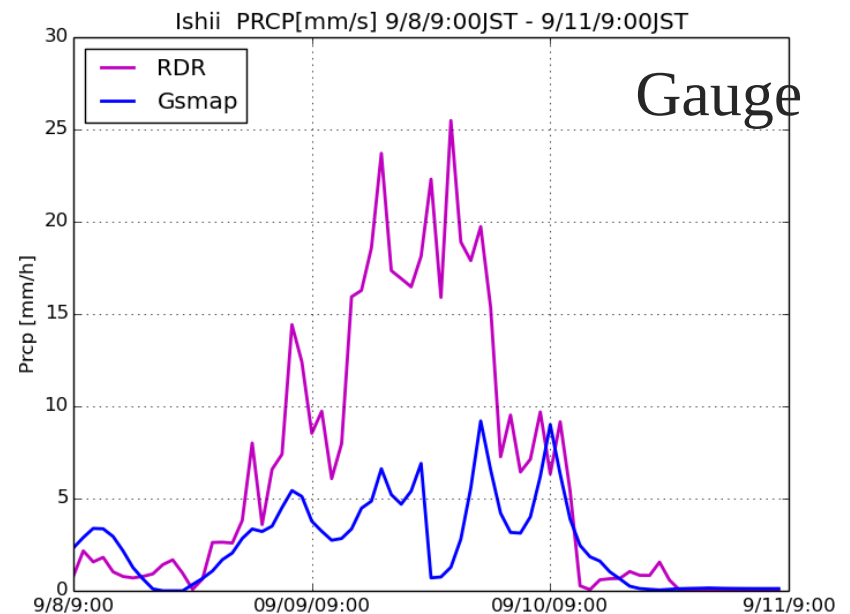
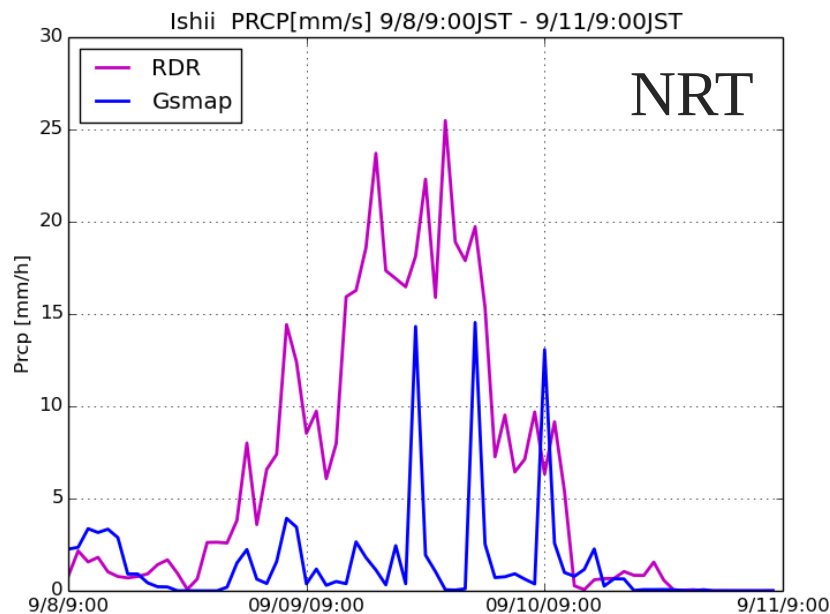


9/9/3時JSTにおける39時間予測

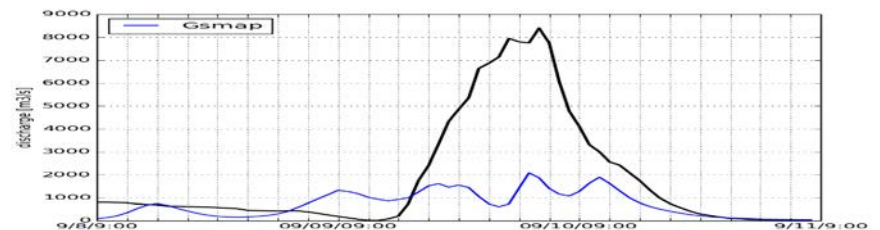


GSMaPの利用

- GSMaP-Nowは2015年10月開始
- GSMaP-NRT, GSMaP-Gaugeをテスト。



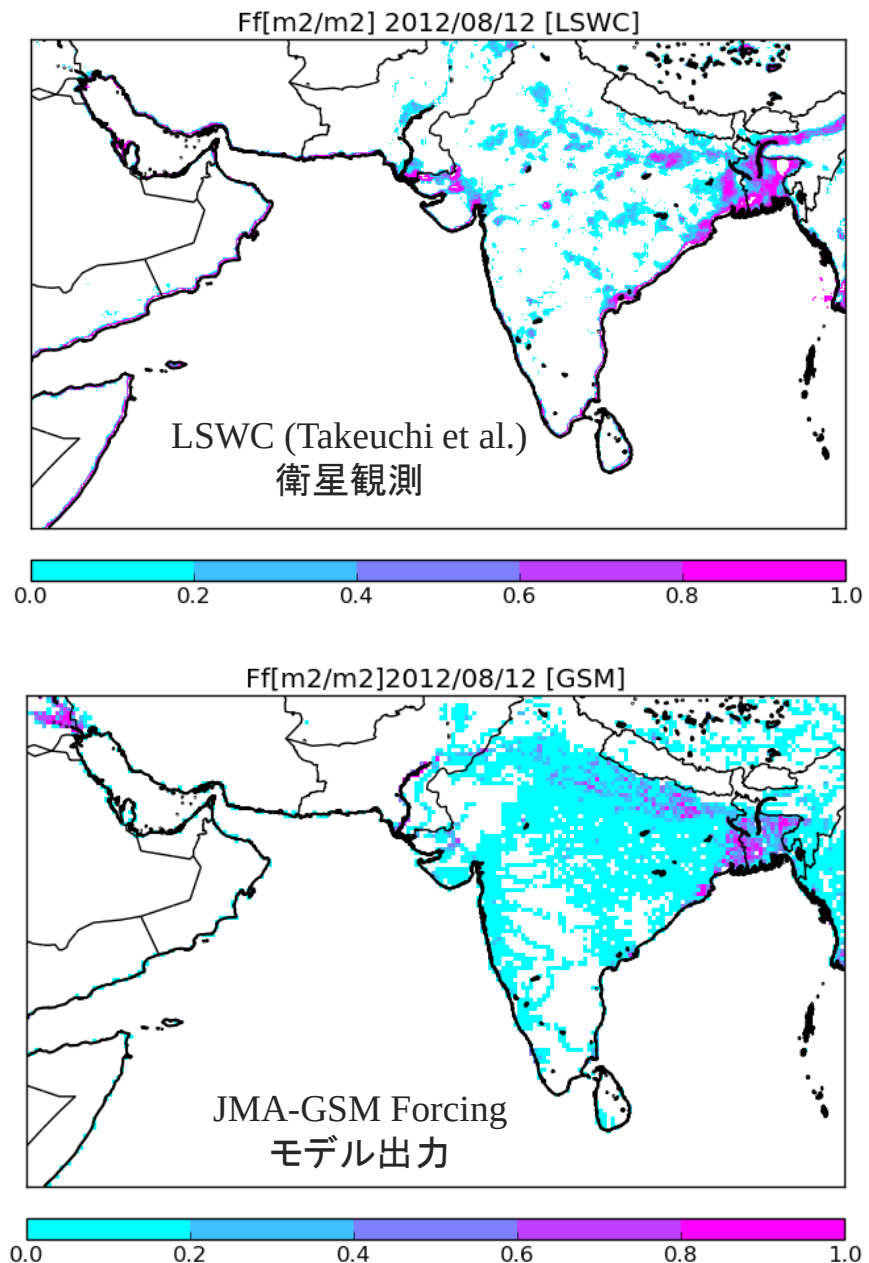
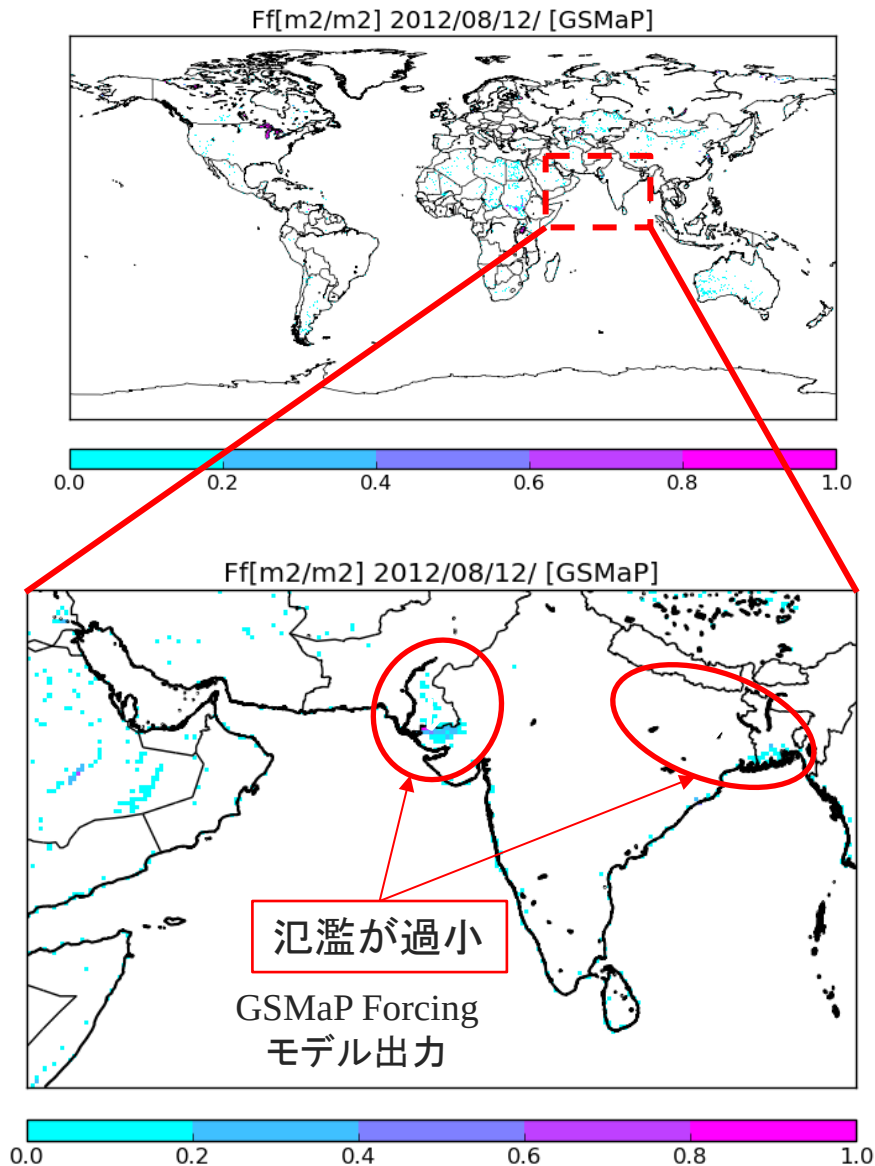
石井地点における上流降水量(上図)
及び河川流量(下図)の比較



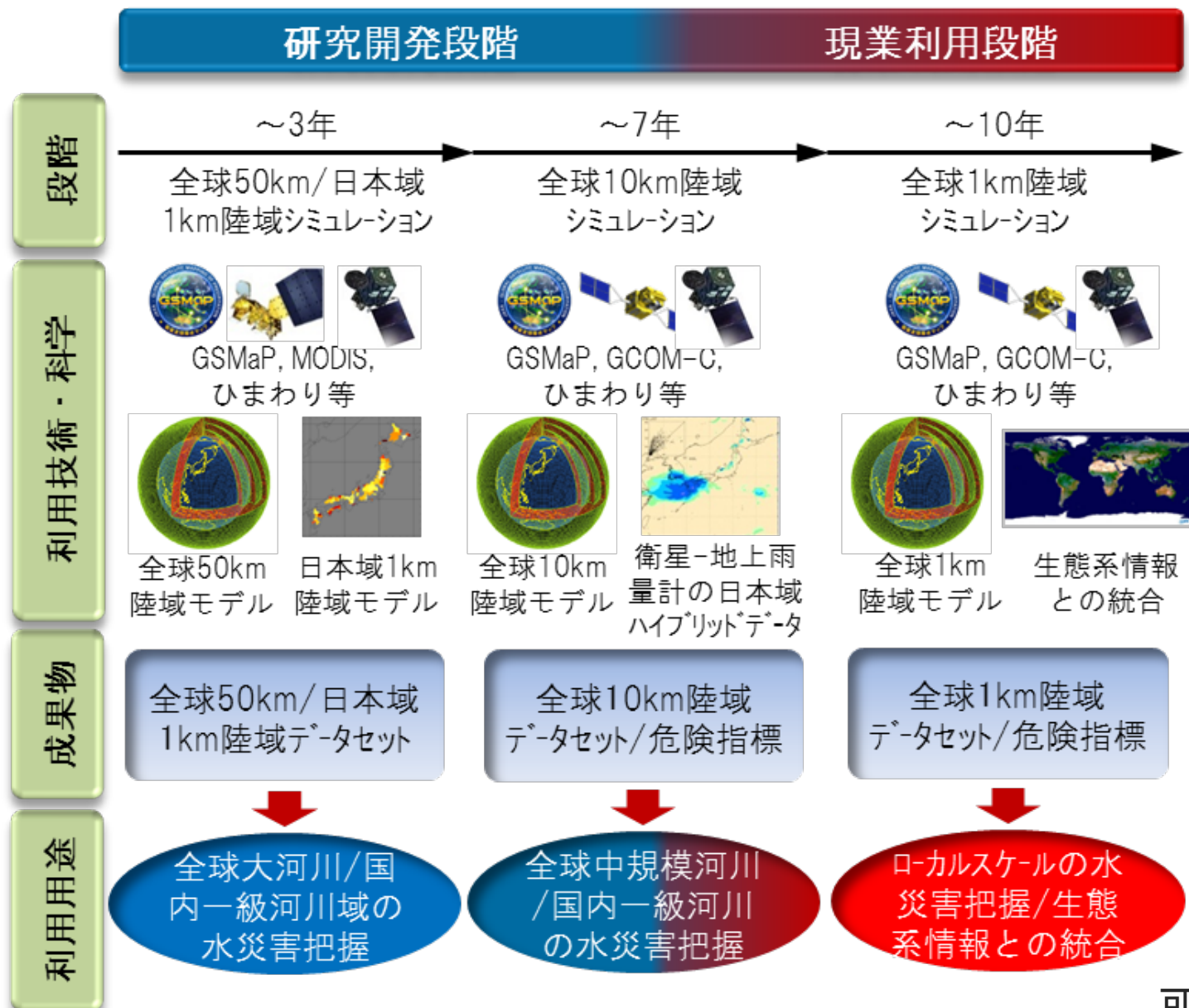
Ishitsuka et al., in prep.

2012年8月パキスタン洪水

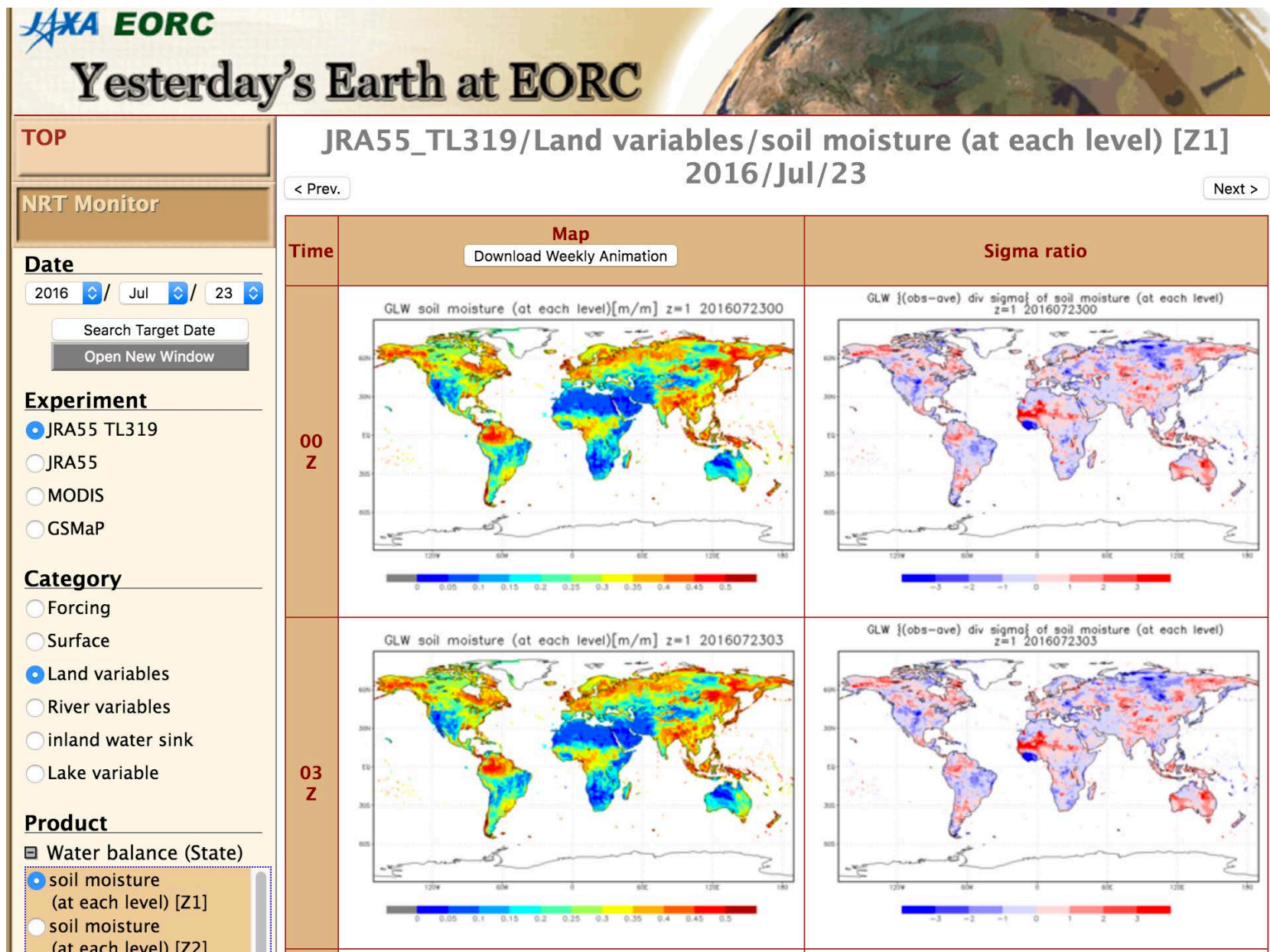
石塚悠太(M1)・鳩野美佐子(D2)

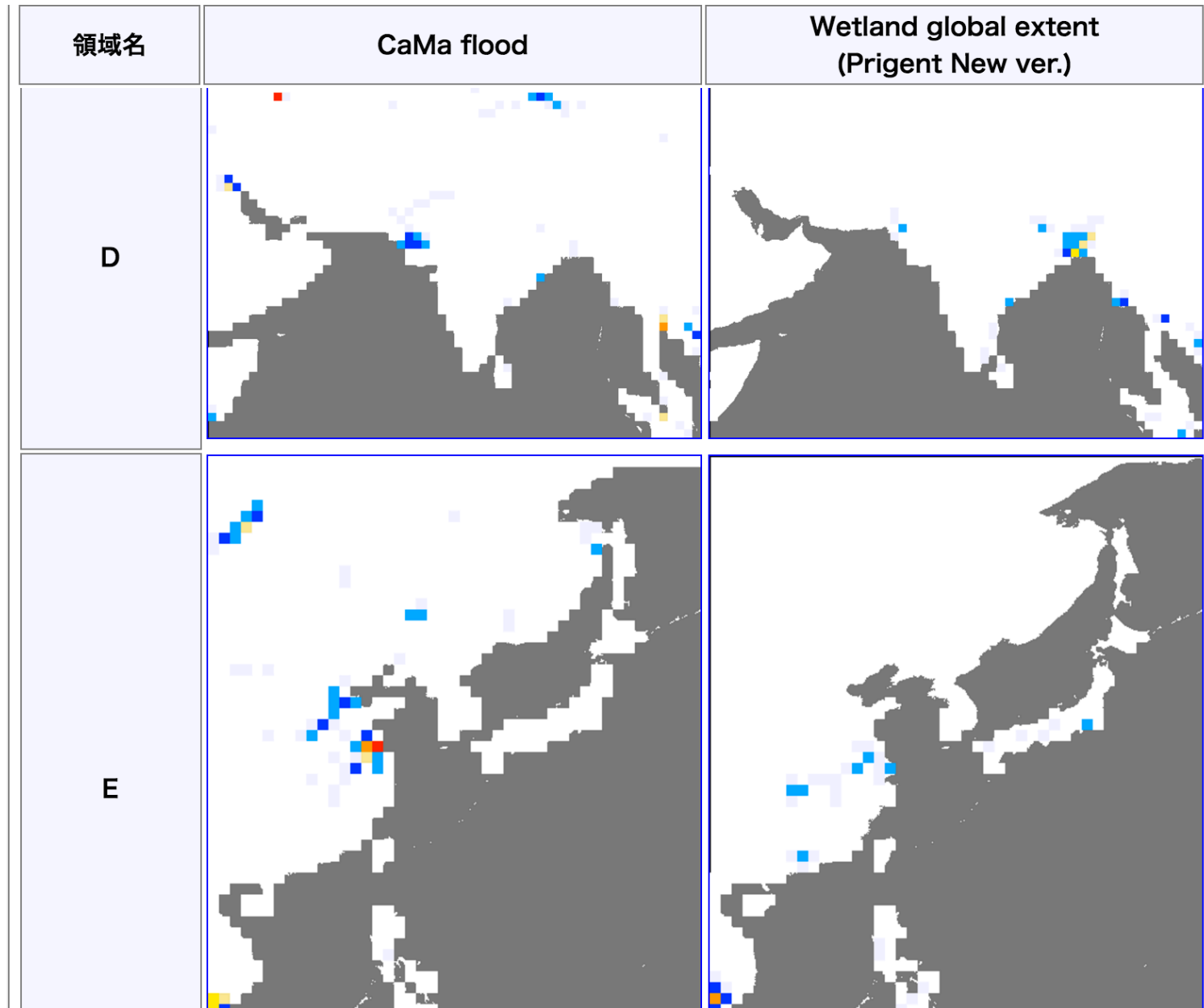


EORC陸面水循環シミュレーションシステム



JRA-55 TL319(0.5度相当) での処理結果





ECMWF洪水予測システムと東大洪水予測システムの比較

	GloFAS	MAT+ CaM a
LSM	HTESSEL	MATSIRO
River	Lisflood	CaM a-flood
Channel Routing	Kinematic	Diffusion
Flood Plain	none	linear storage
Forcing	ECMWF EPS	GPV_ GSM / ECMWF_ EPS
Resolution	0.1 deg. / daily	0.25 deg. / hourly or 6 hourly
Lead time	15 days (45 days)	84 hours (?)
Ensemble	51 members	Ensemblize (?)
Data Assimilation	None	Implement

Back Water
の考慮

氾濫原の表現

Forcingによって
延長可能

統計的にアンサンブル化可能

(Schaaake et al 2007)

水位データ同化

まとめ

- 東大・JAXA/EORCで全球（準）リアルタイム洪水予測シミュレーションを運用している。長期的な将来目標は全球1km解像度。
- 2004年から運用しているToday's Earth, Today's Japanシステムな全面的な再構築を実施中。
 - 現在、空間解像度の高解像度化（全球25km・日本域1km）・モデル物理過程改良・アンサンブル計算による不確実性提示・入力データの改良・データ同化の導入・極値情報の提示・GUI開発等に取り組んでいる。
- 開発中の日本域5km解像度システムを用いると、2015年9月10日の鬼怒川洪水は、実際に氾濫が起きた23時間前時点で約45%、11時間前時点で約84%の確率で予測可能であった。
- ただし、現在開発中の5km日本域システム・25km全球システムにGSMPプロダクトを入力データとして使用した場合、残念ながら洪水再現性向上に現在のところ寄与できていない（概ね少ない）。IRの精度が原因か。