

2018年度京都大学防災研究所公開講座「災害を知り、災害に備える 九州の近年の災害とこれから」, 福岡市アクロス福岡国際会議場, 2018年10月2日

停滞する線状降水帯と 平成29年7月九州北部豪雨

竹見 哲也

京都大学 防災研究所



京都大学
KYOTO UNIVERSITY

本日の内容

- 日本における停滞する線状降水帯の実態
- 平成29年7月九州北部豪雨
- 平成30年7月豪雨
- 50年に一度の大雨とは

積乱雲と雨



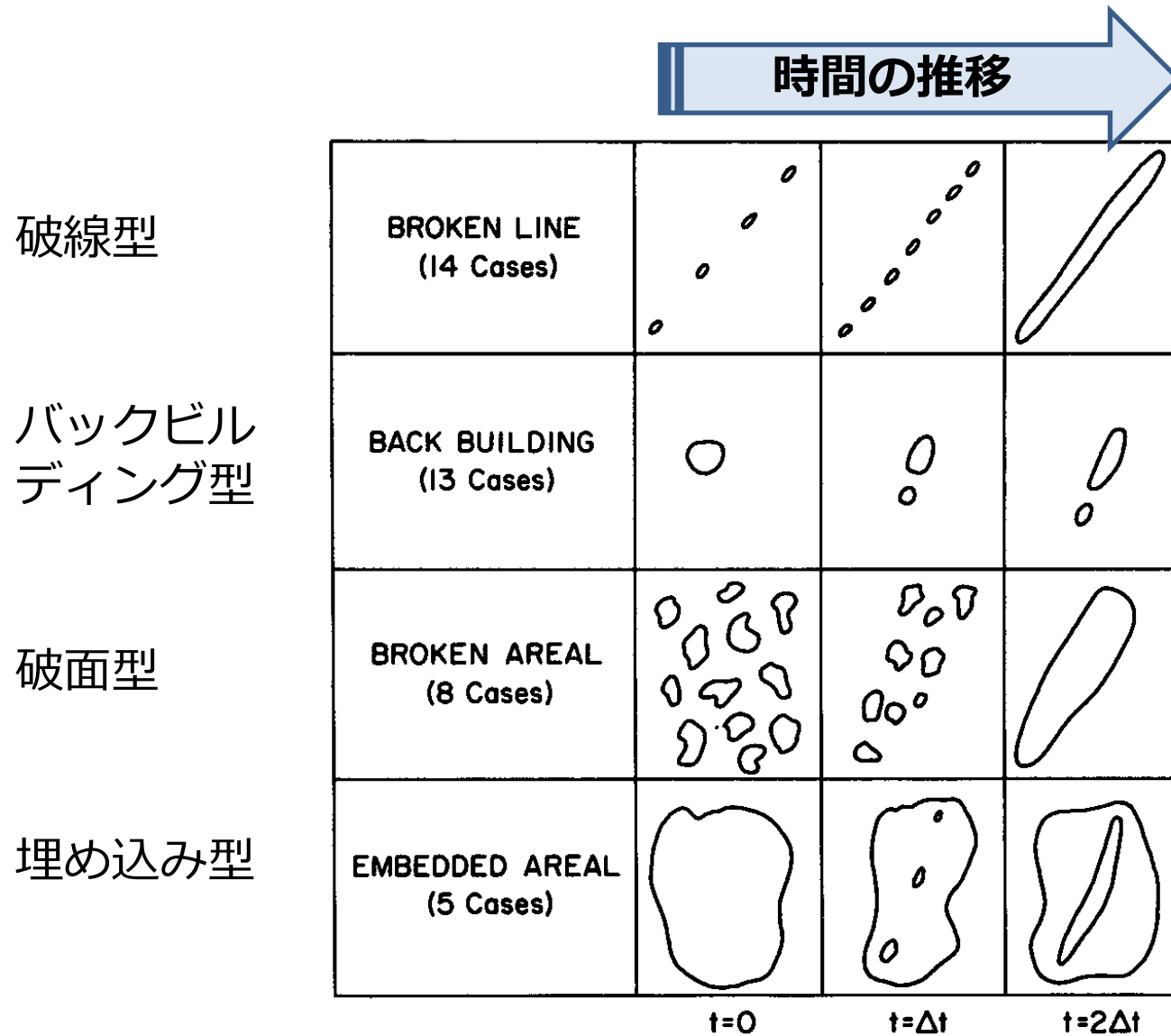
← 10 km →



10 km



積乱雲はしばしば線状に集団化する：スコールライン



**線状の積乱雲群が停滞すると豪雨になる
＝線状降水帯**

(Bluestein and Jain 1985)

平成26年8月豪雨による全国的な豪雨災害

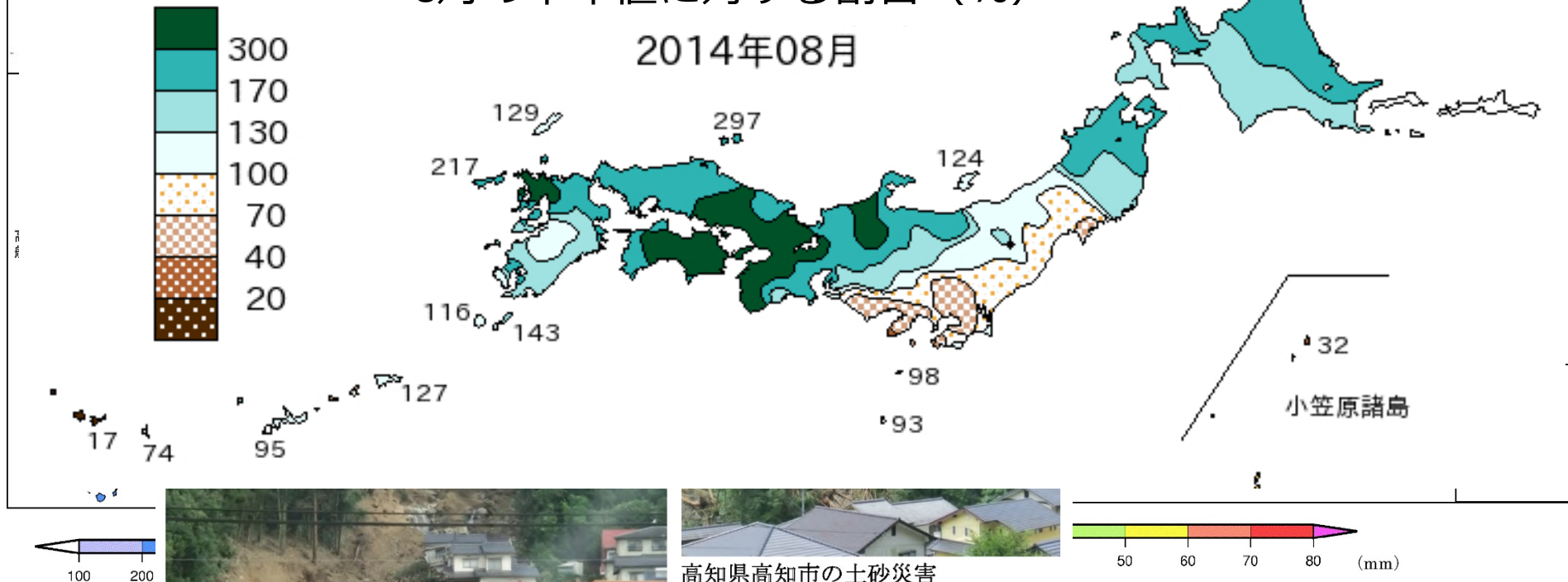
期間の総雨量

時



8月の平年値に対する割合 (%)

2014年08月



広島県広島市の土砂災害



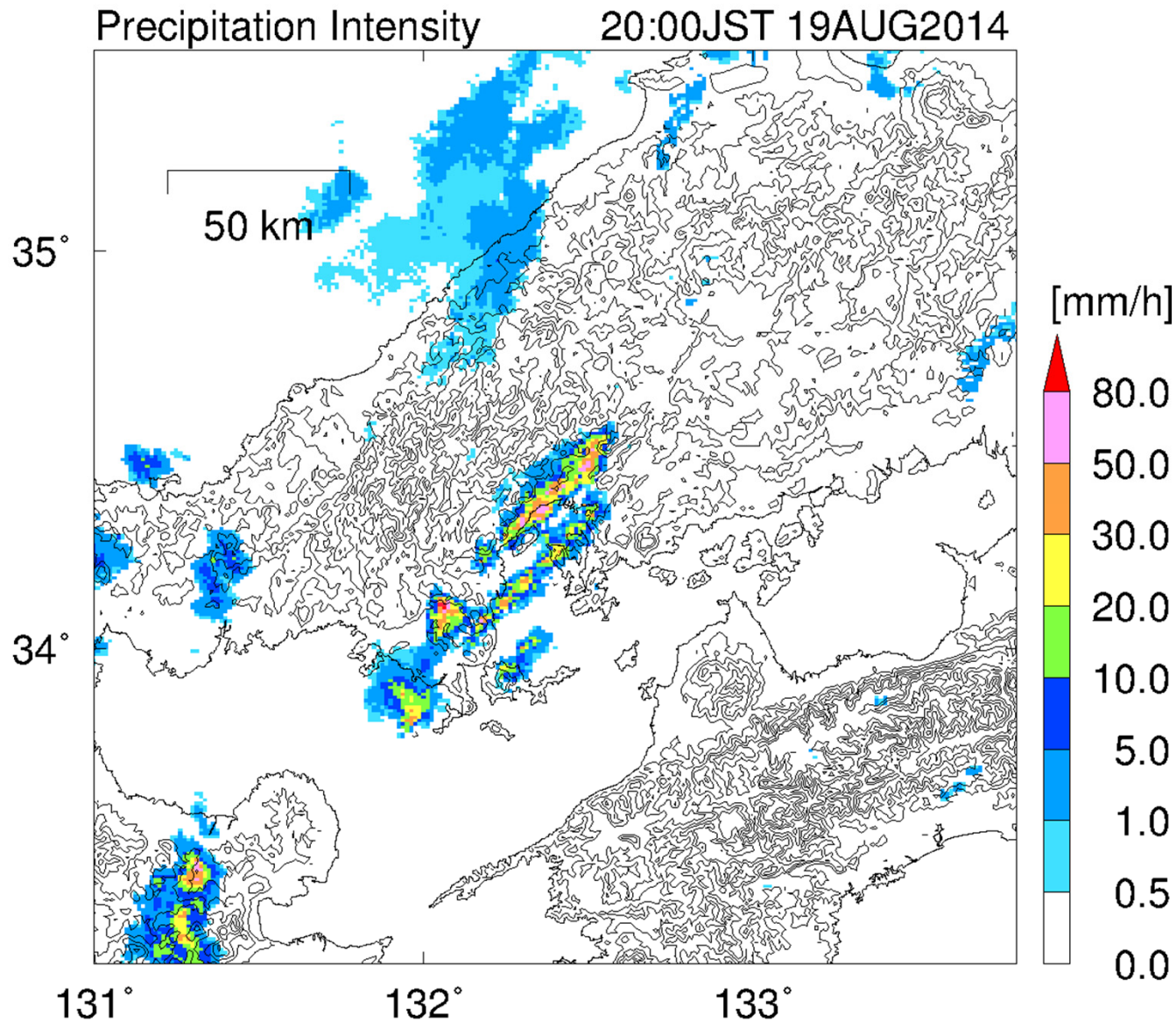
高知県高知市の土砂災害

平成26年8月豪雨：2014年7月30日から8月26日にかけての全国的な豪雨

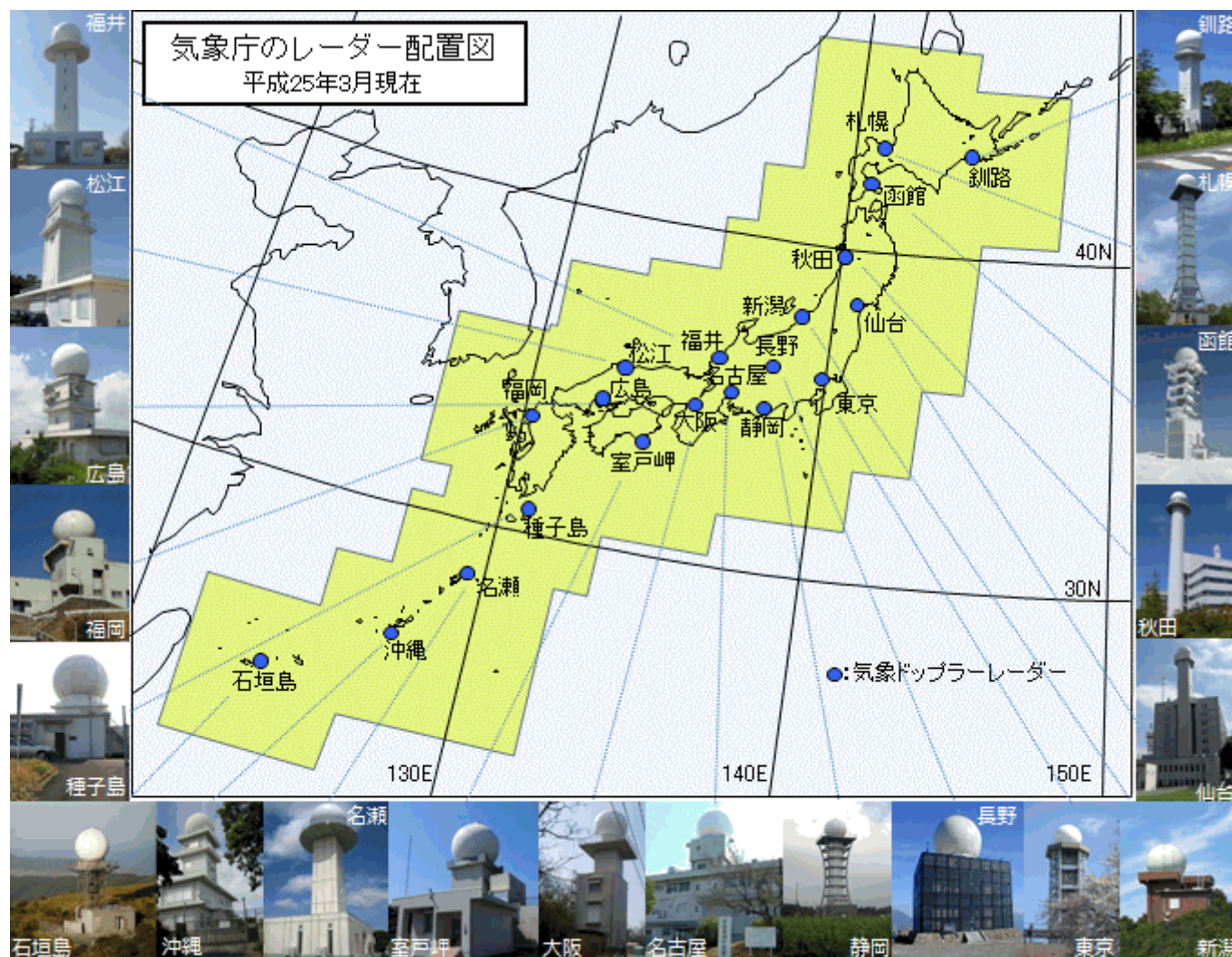
(気象庁報告書より)

平成26年広島豪雨をもたらした線状降水帯

同じ場所に繰り返し雨雲が来襲



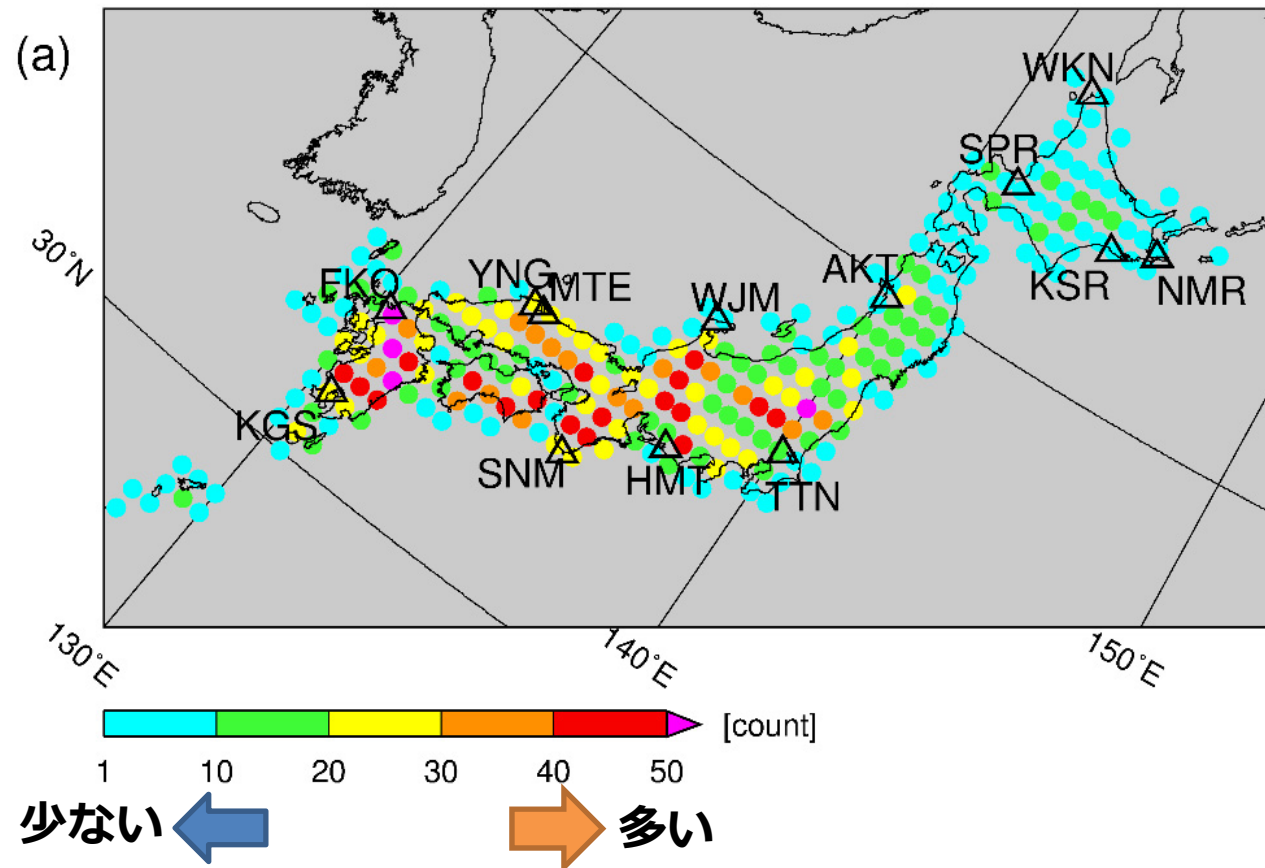
気象庁による気象レーダーの配置



(気象庁ホームページより)

暖候期の準停滞性降水系の出現特性

準停滞性降水系の地域別の発生頻度
(2005～2012年の5～10月の統計)

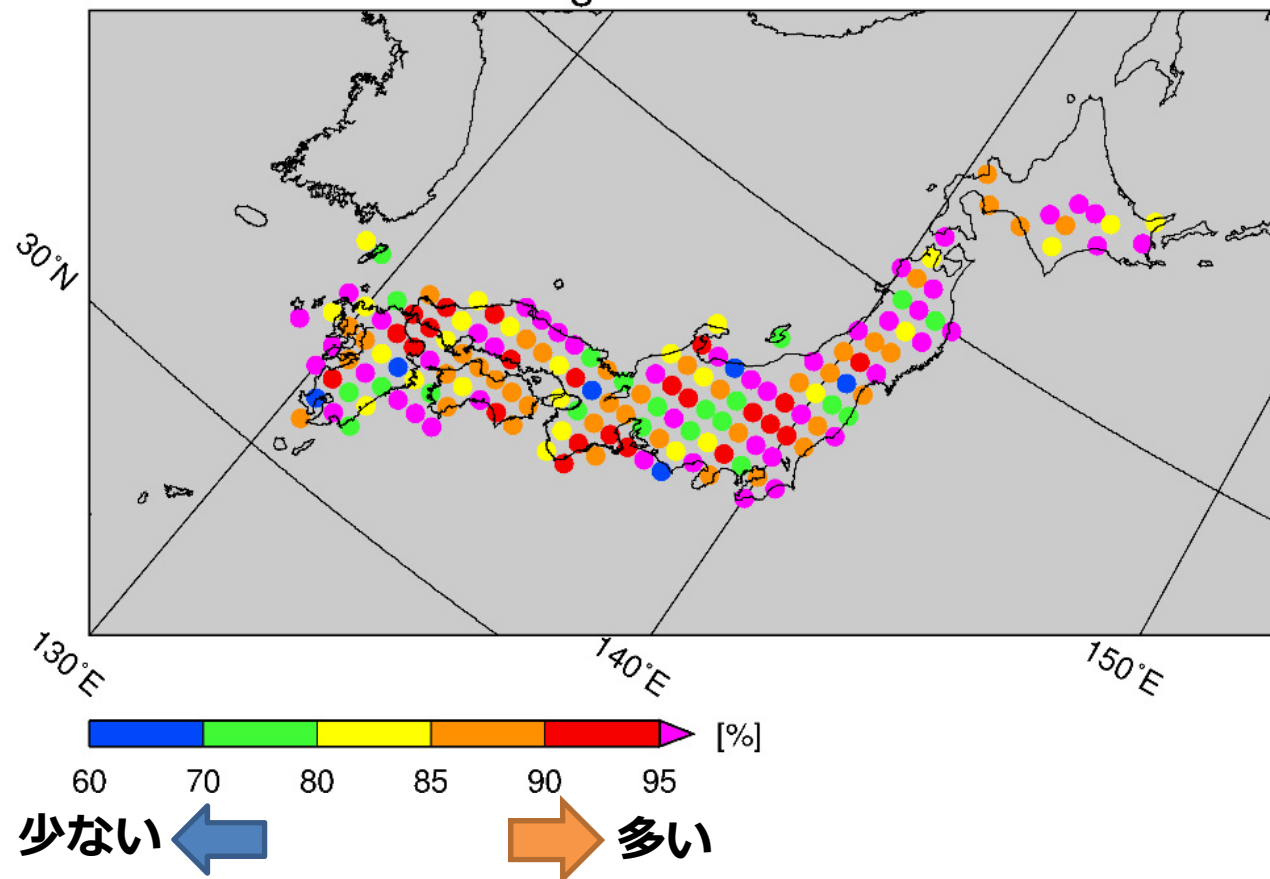


(Unuma and Takemi 2016a)

線状の準停滞性降水系の割合

準停滞性降水系のうち、線状の形となる
場合の割合

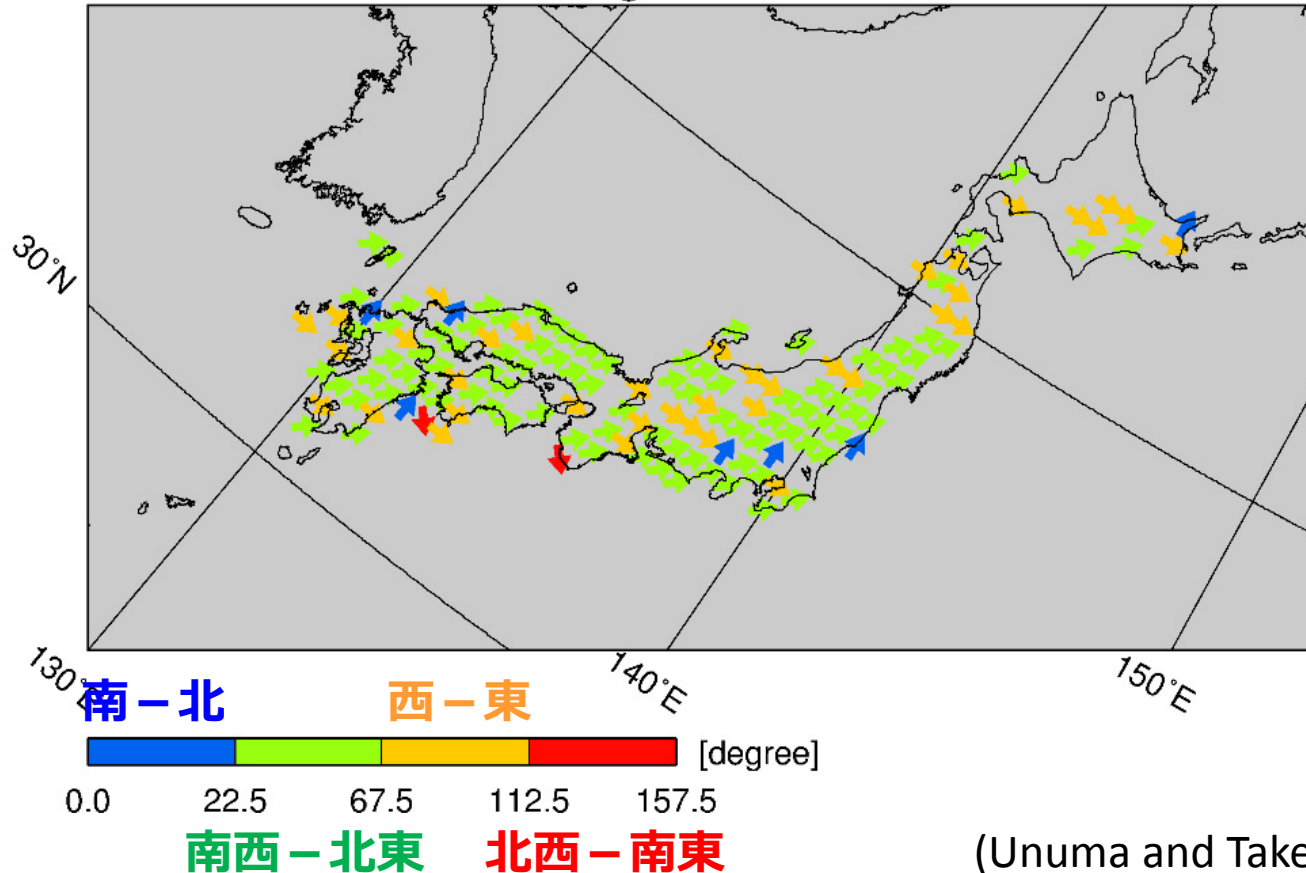
Distribution of the elongated QSCCs



(Unuma and Takemi 2016b)

線状の準停滞性降水系の走向

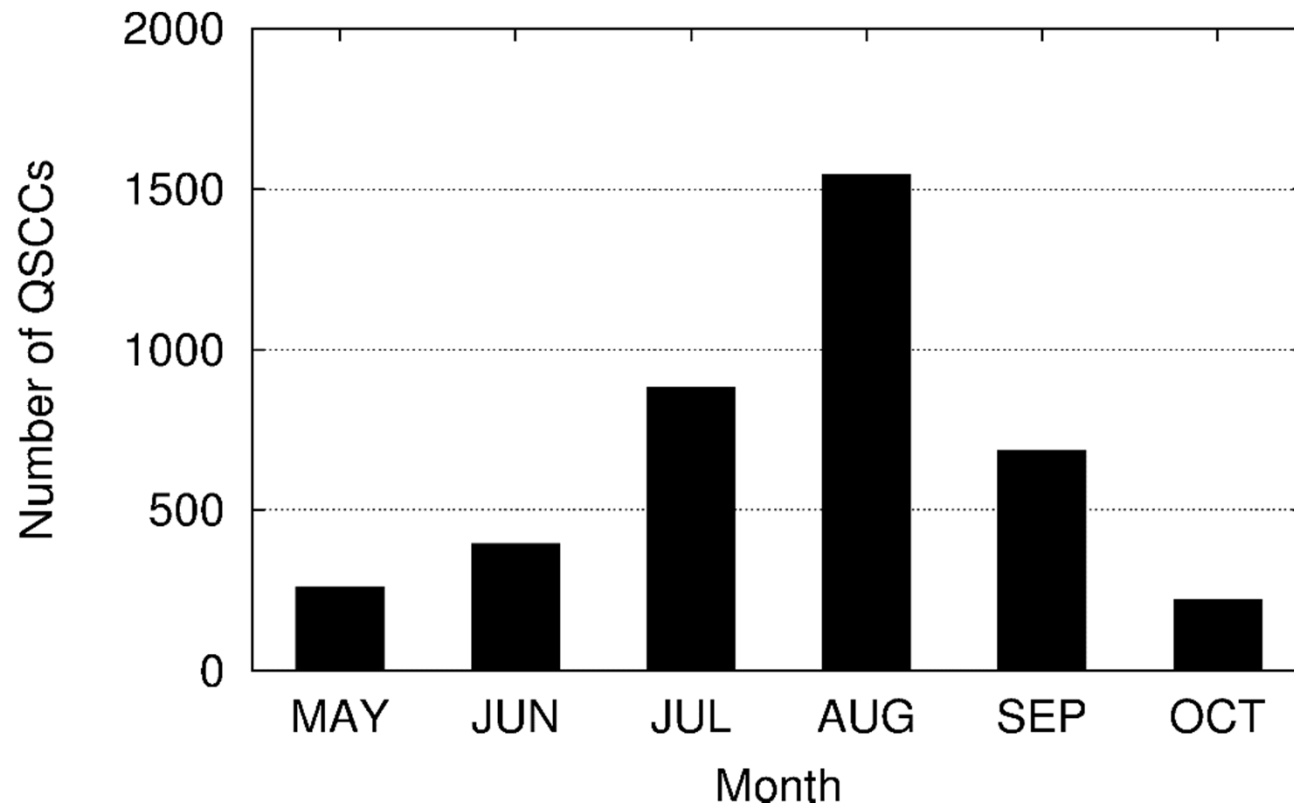
Mode values of the elongated QSCC orientations



(Unuma and Takemi 2016b)

九州北部は、停滞性降水系の発生頻度が高い地域であり、その降水系は線状で南西-北東から西-東の走向を持つ。

準停滞性降水系の月別発生頻度

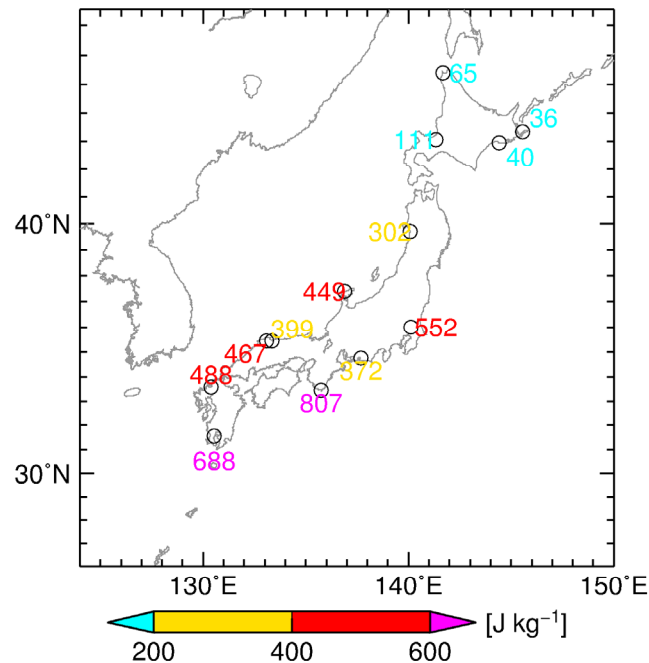


(Unuma and Takemi 2016a)

準停滞性降水系の発生時の気象条件

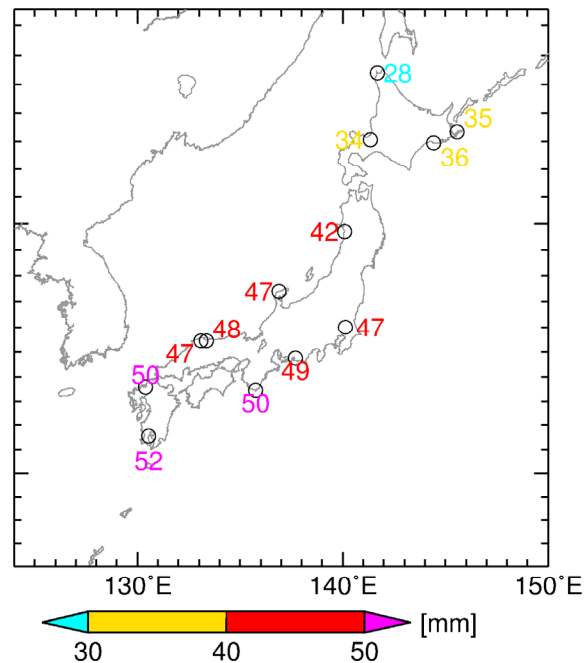
大気的不安定度

(a) CAPE



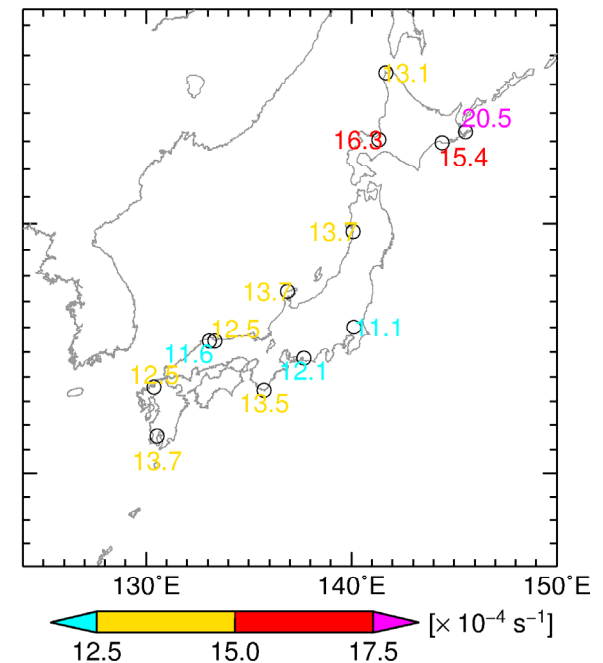
大気中の水蒸気量 (可降水量)

(b) PW



大気下層の風速差

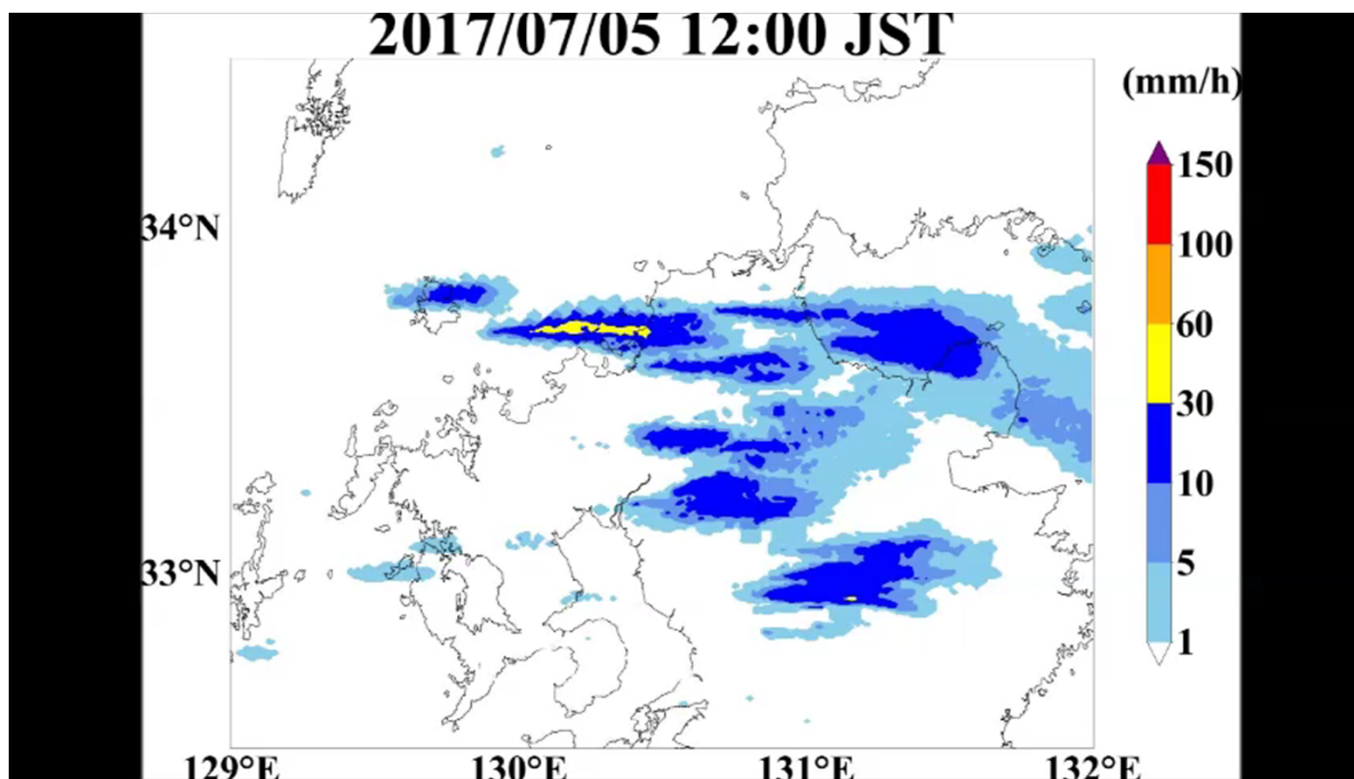
(c) MS03



準停滞性降水系発生時には、大気が大変湿っていて
(相対湿度が高い)、大気中の水蒸気量が多い。

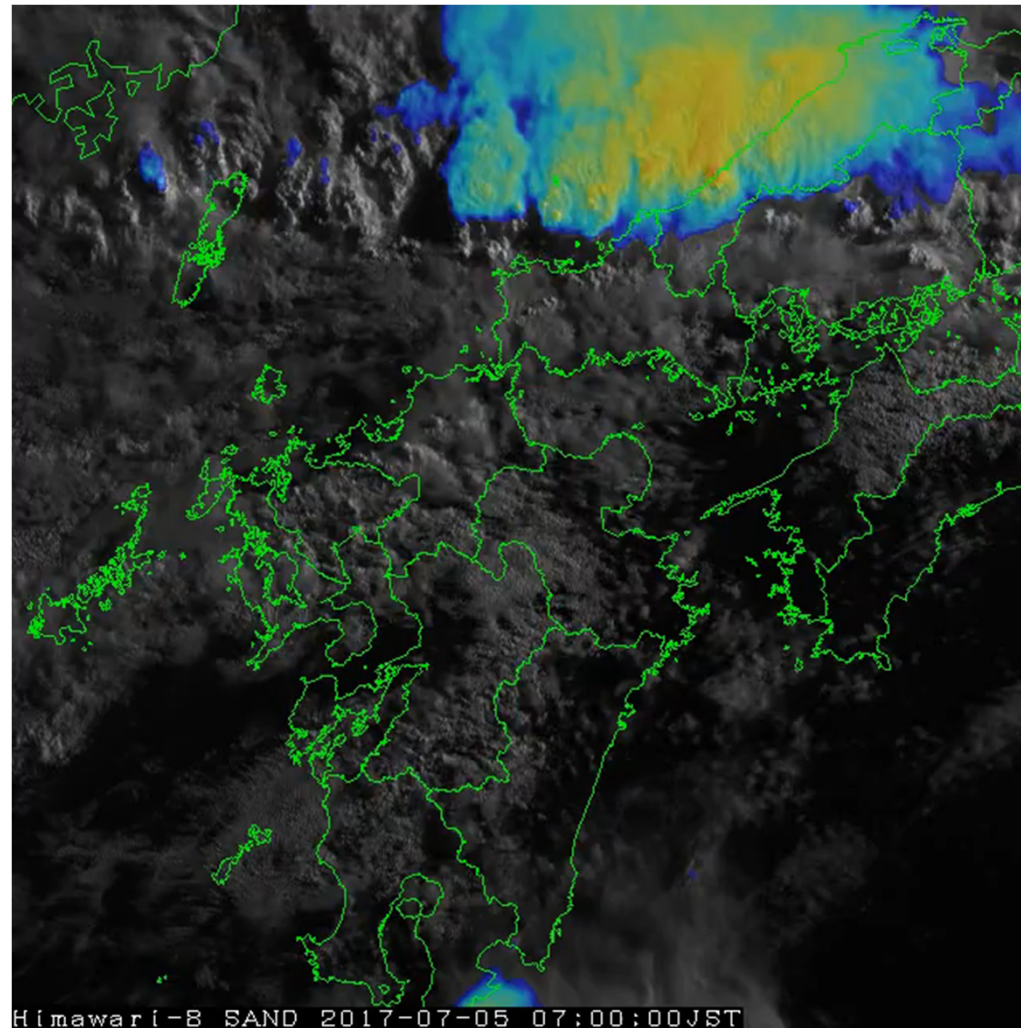
平成29年7月九州北部豪雨での長寿命の線状降水帯

解析雨量による時間降水量の推移持続
(7月5日12–21時の9時間)



(Takemi 2018)

気象衛星「ひまわり8号」による高頻度監視： 平成29年7月九州北部豪雨



(気象庁ホームページより)

平成29年九州北部豪雨の特徴と問題

期間中の時間雨量および24時間雨量が、地域内の最大でそれぞれ129.5 mmおよび545.5 mmに達した

豪雨をもたらした降水システムが、長時間持続し、かつ同じ場所に停滞した（線状降水帯の形成）

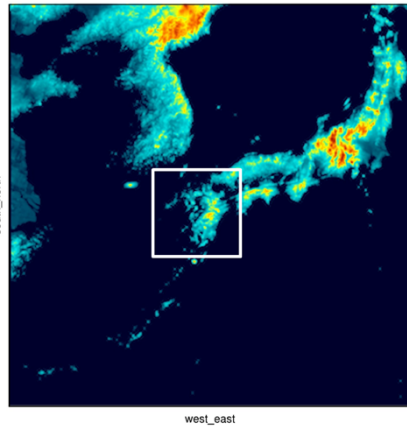
長時間持続した理由は？

同じ場所に停滞した理由は？

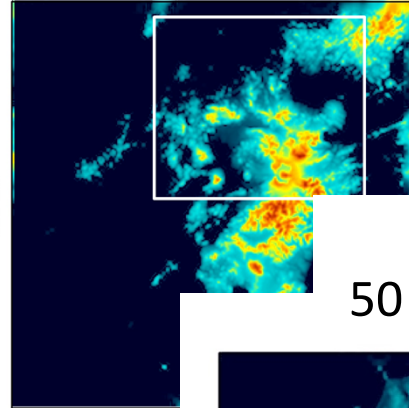
気象予報モデルで豪雨を定量的に再現できるか？

高分解能化により九州北部豪雨を量的に表現できるか？

4.5 kmメッシュ
HGT (m)

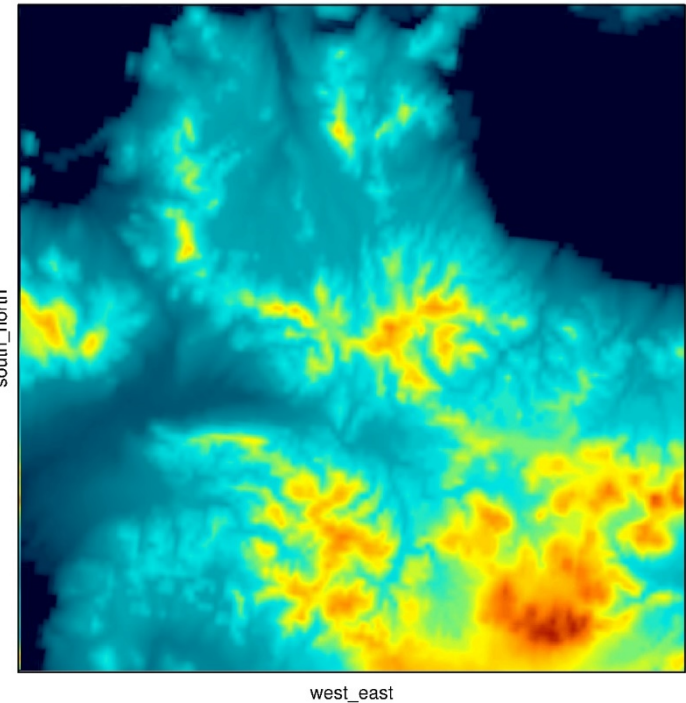


1.5 kmメッシュ
HGT (m)

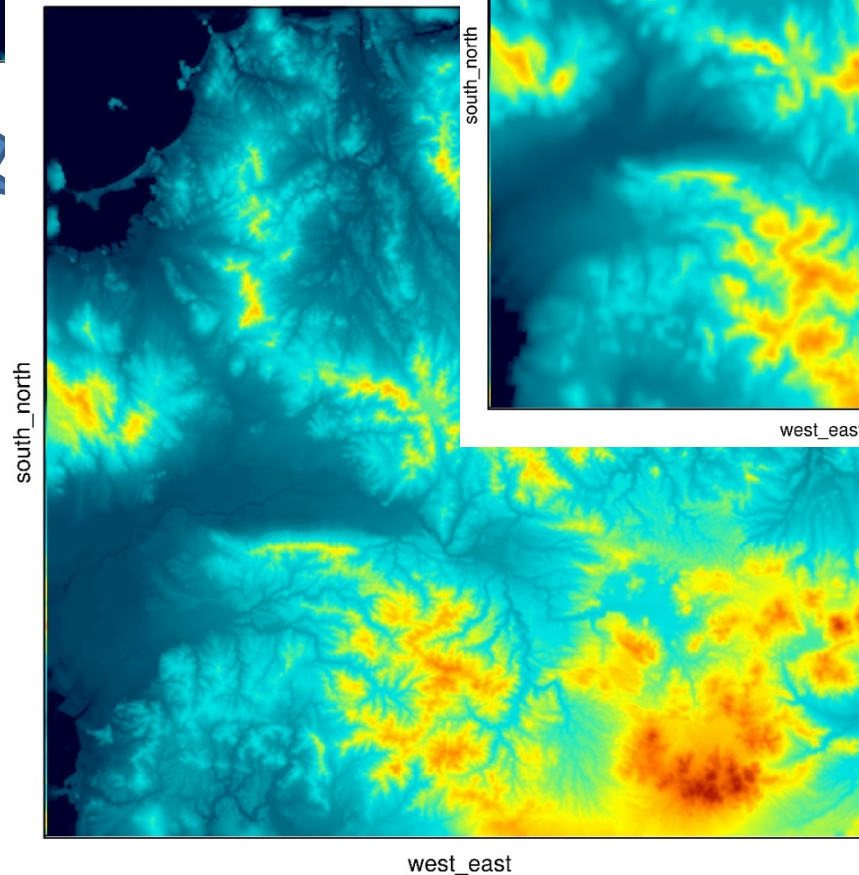
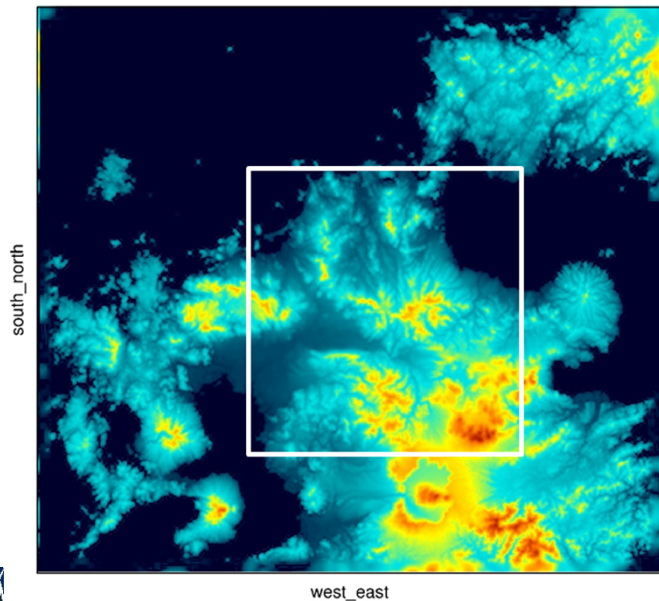


167 mメ
50 mメッシュ

167 mメッシュ
GTOPO30による地形



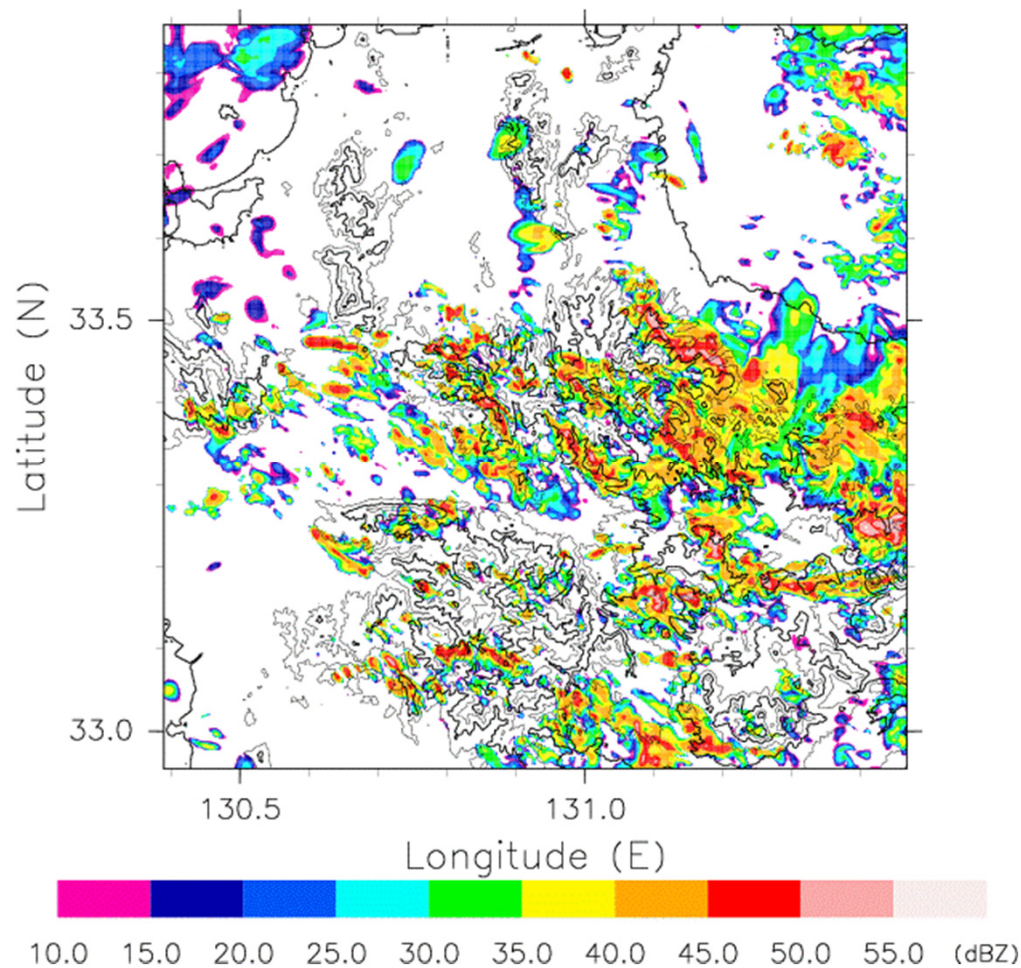
500 mメッシュ
HGT (m)



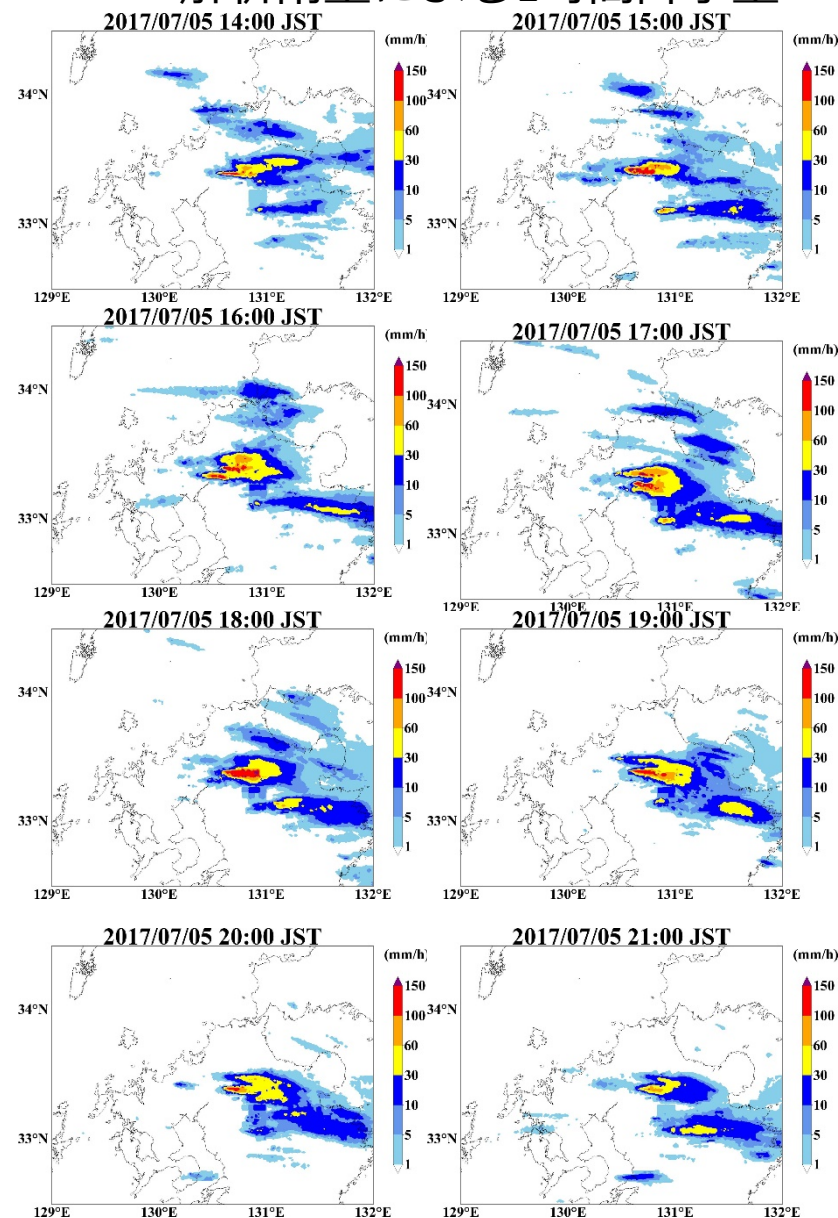
167 mメッシュ計算での準停滞性降水系の再現

準停滞性降水系の再現
(2017年7月5日12時～21時)

0300Z 05.07.2017



解析雨量による1時間降水量



(Takemi 2018)

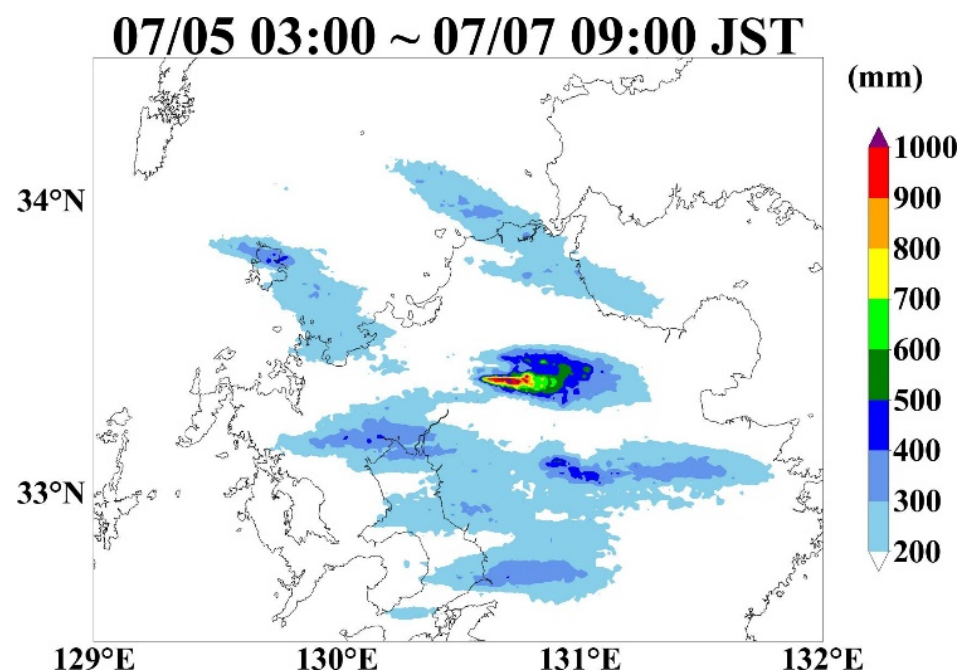
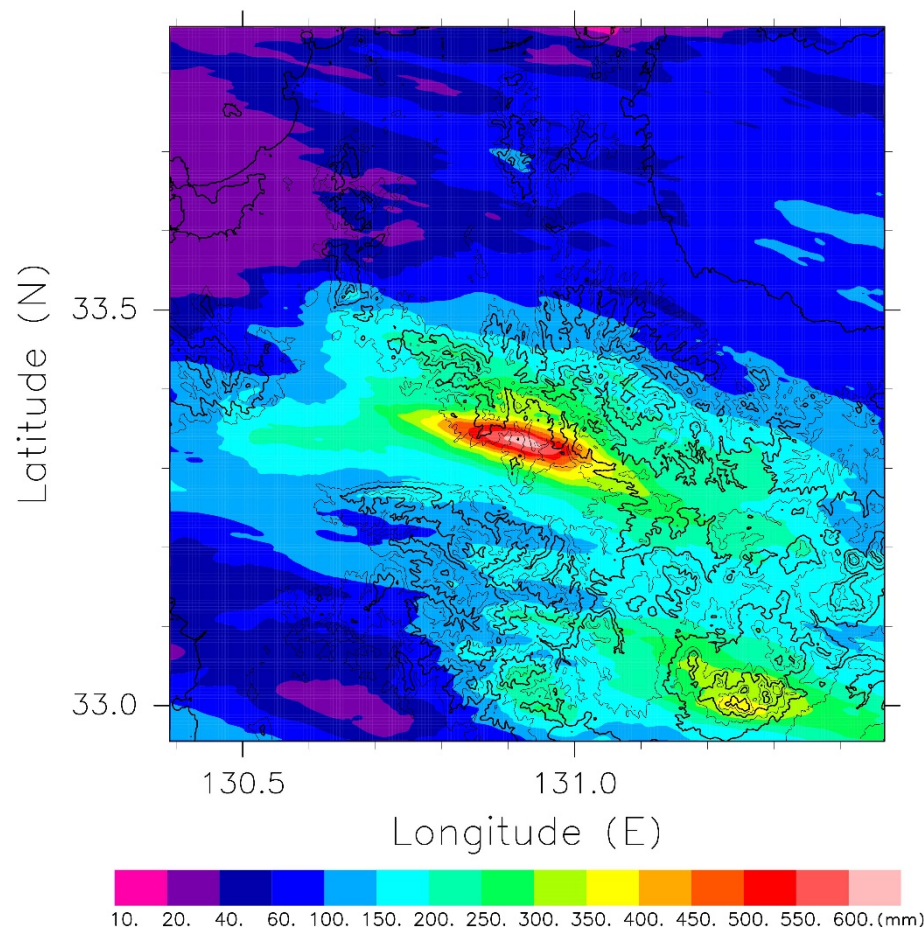
積算雨量分布

2017年7月5日3時～7日9時の積算雨量

数値シミュレーション

d4:MORR-DM/GSI50/D4

解析雨量



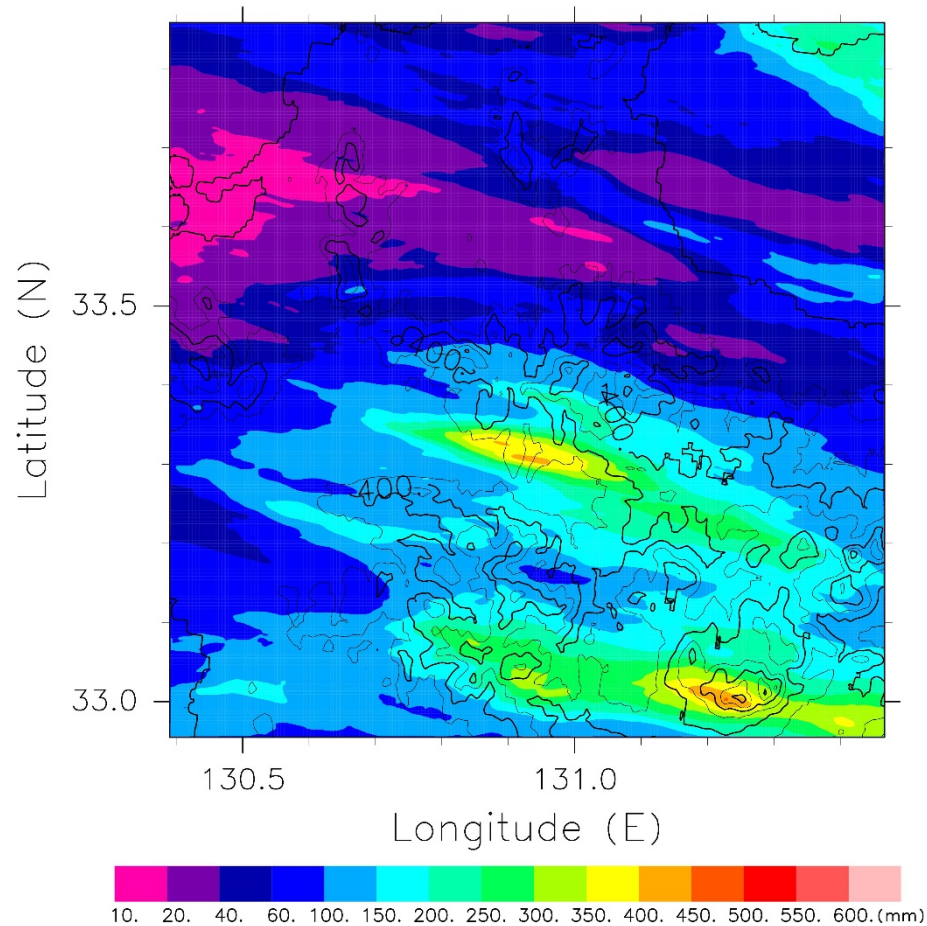
(Takemi 2018)

地形表現に対する感度

地形をGTOPO30で作成した場合

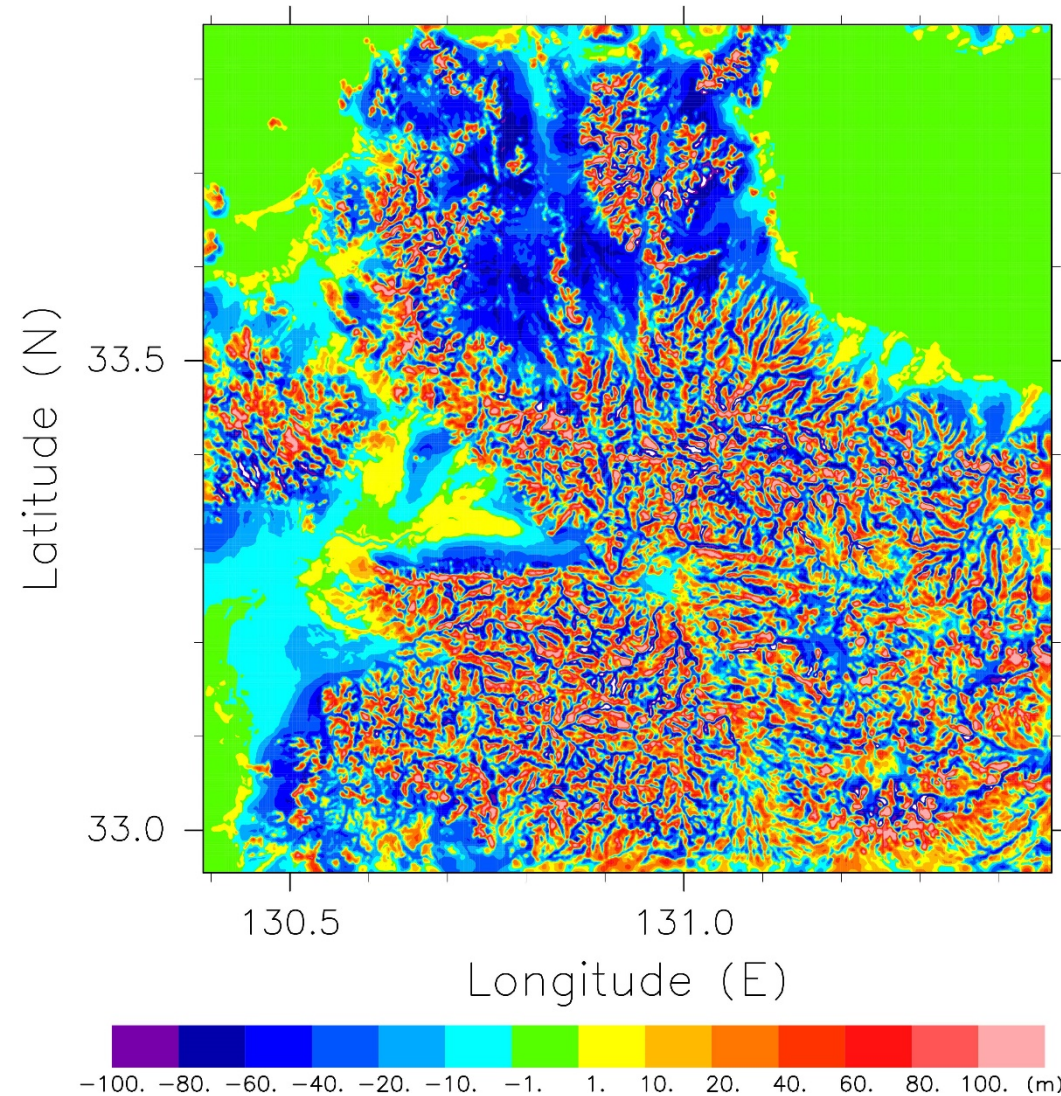
積算雨量の空間分布

d4:MORR-DM/GTOPO/00Z04JUL



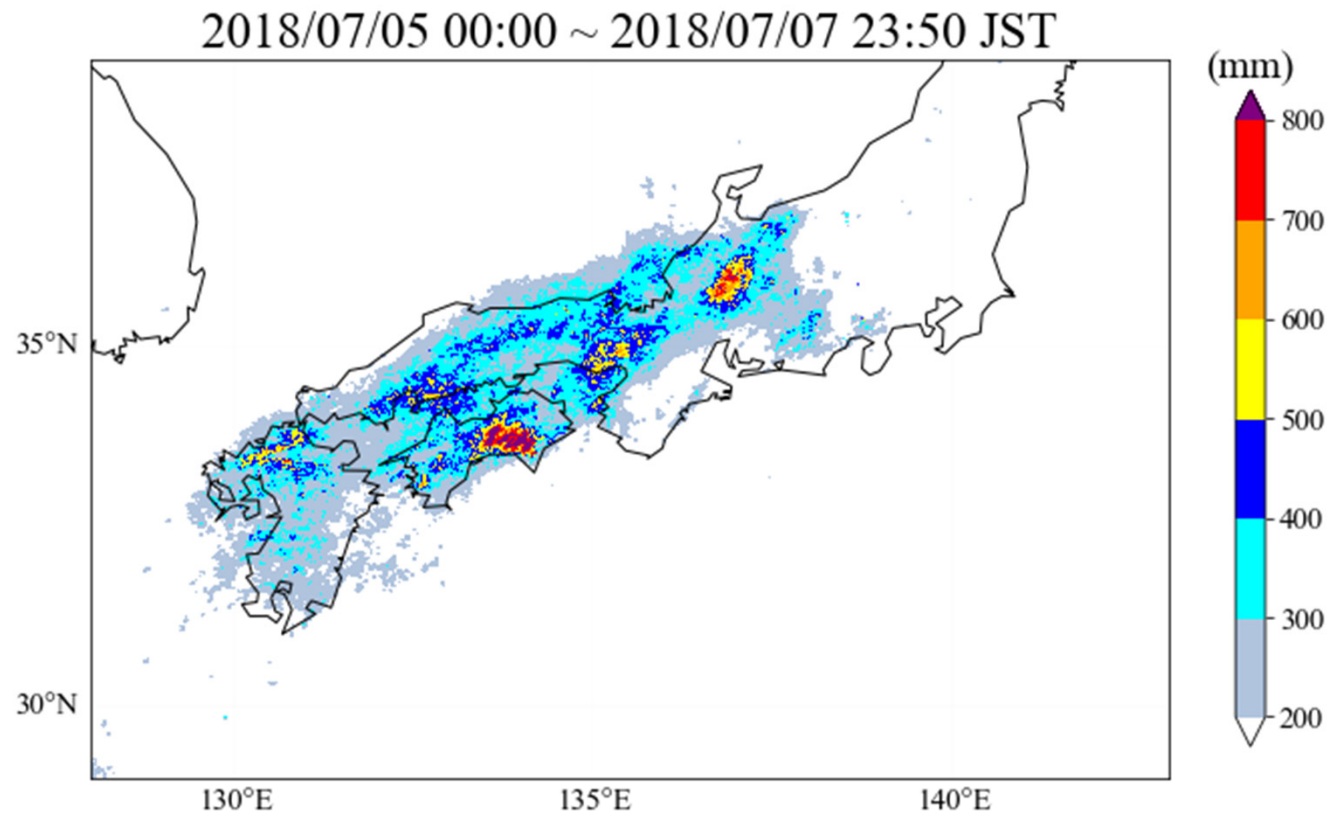
複雑地形を精緻に表現することが重要

高分解能地形データ（50 mメッシュ値）と低分解能地形データ（約1 kmメッシュ値）とのモデル地形の標高差

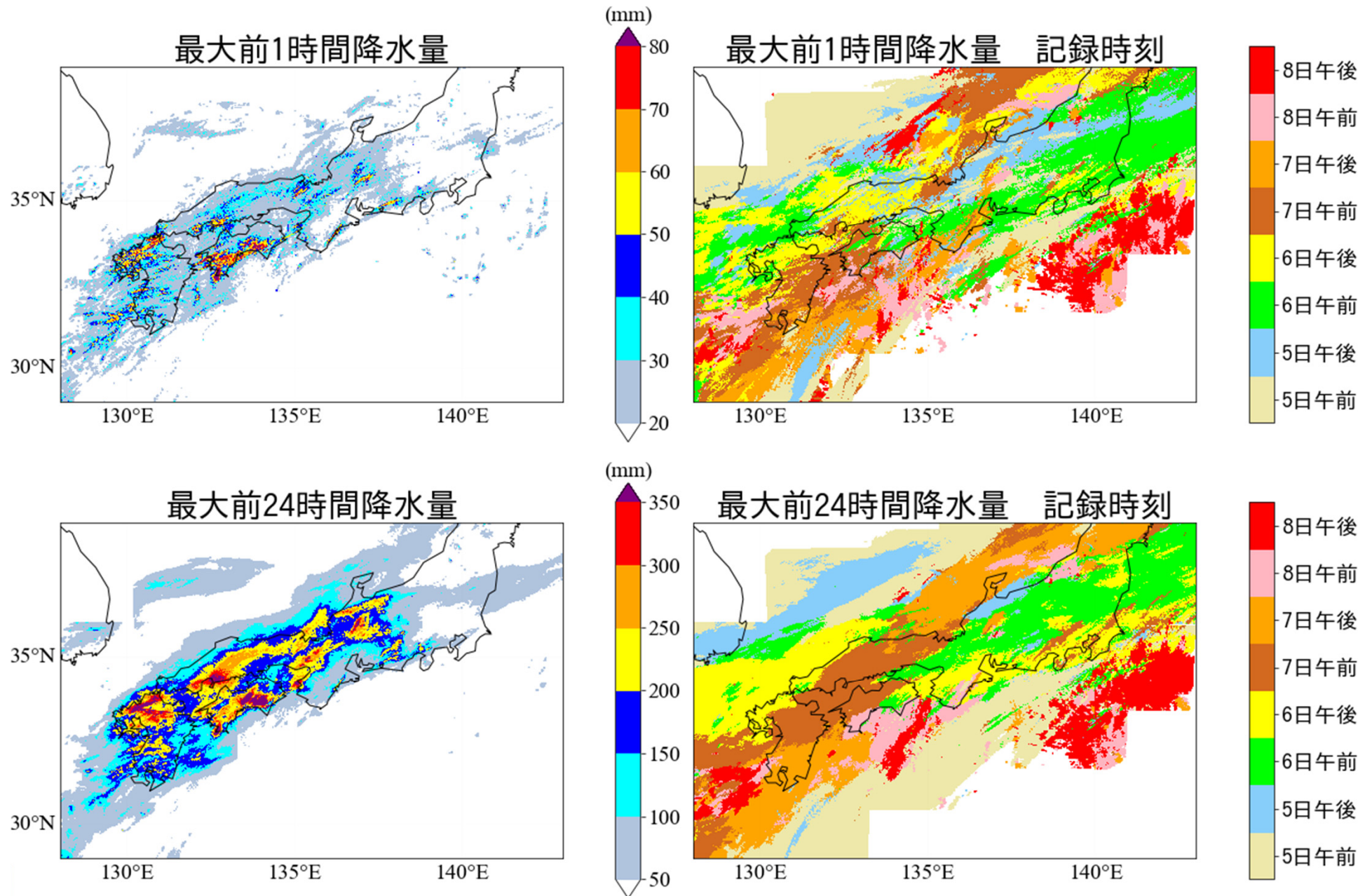


平成30年7月豪雨時の積算雨量の分布

合成レーダーによる7月5日～7日の3日間の積算雨量の全国分布



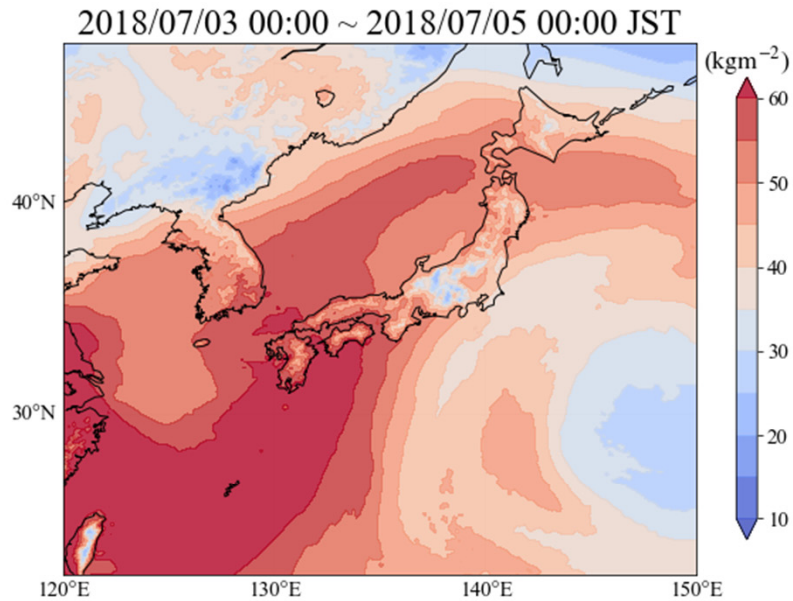
気象庁合成レーダーによる降水量の極値



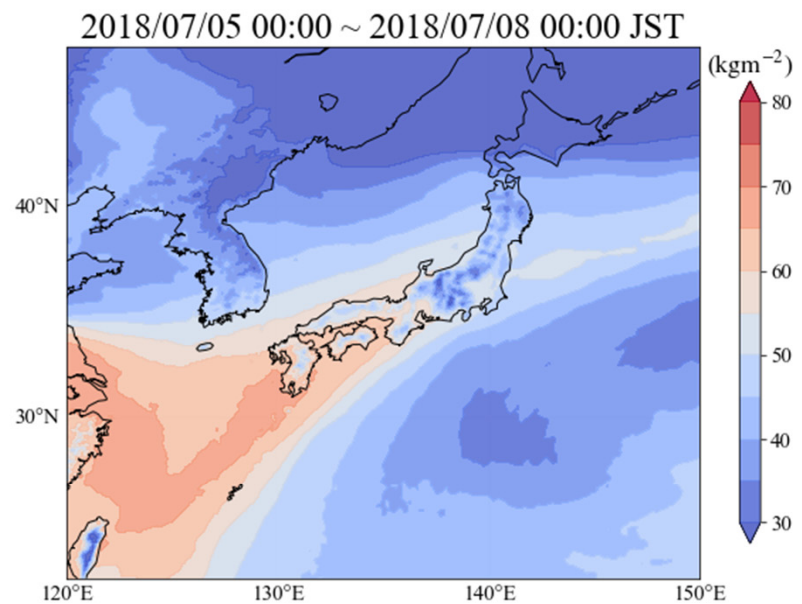
平均的な気象条件の特徴：可降水量

気象庁データによる大気場の解析

7/3 00:00 – 7/5 00:00の平均



7/5 00:00 – 7/8 00:00の平均

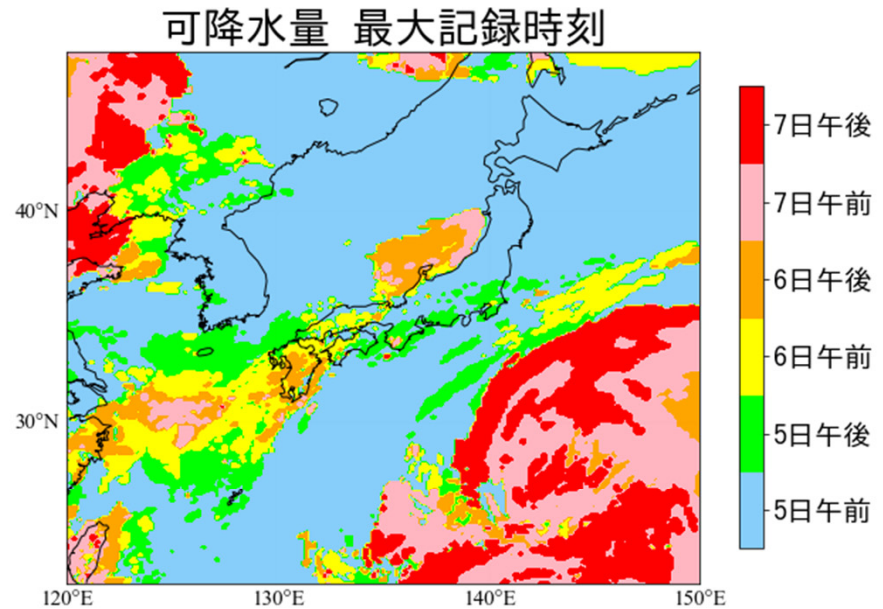
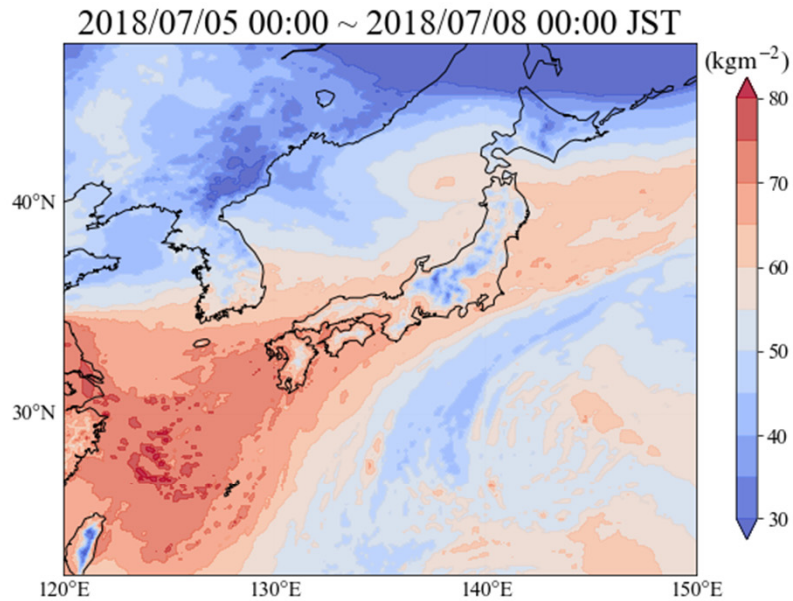


最大値の分布：可降水量

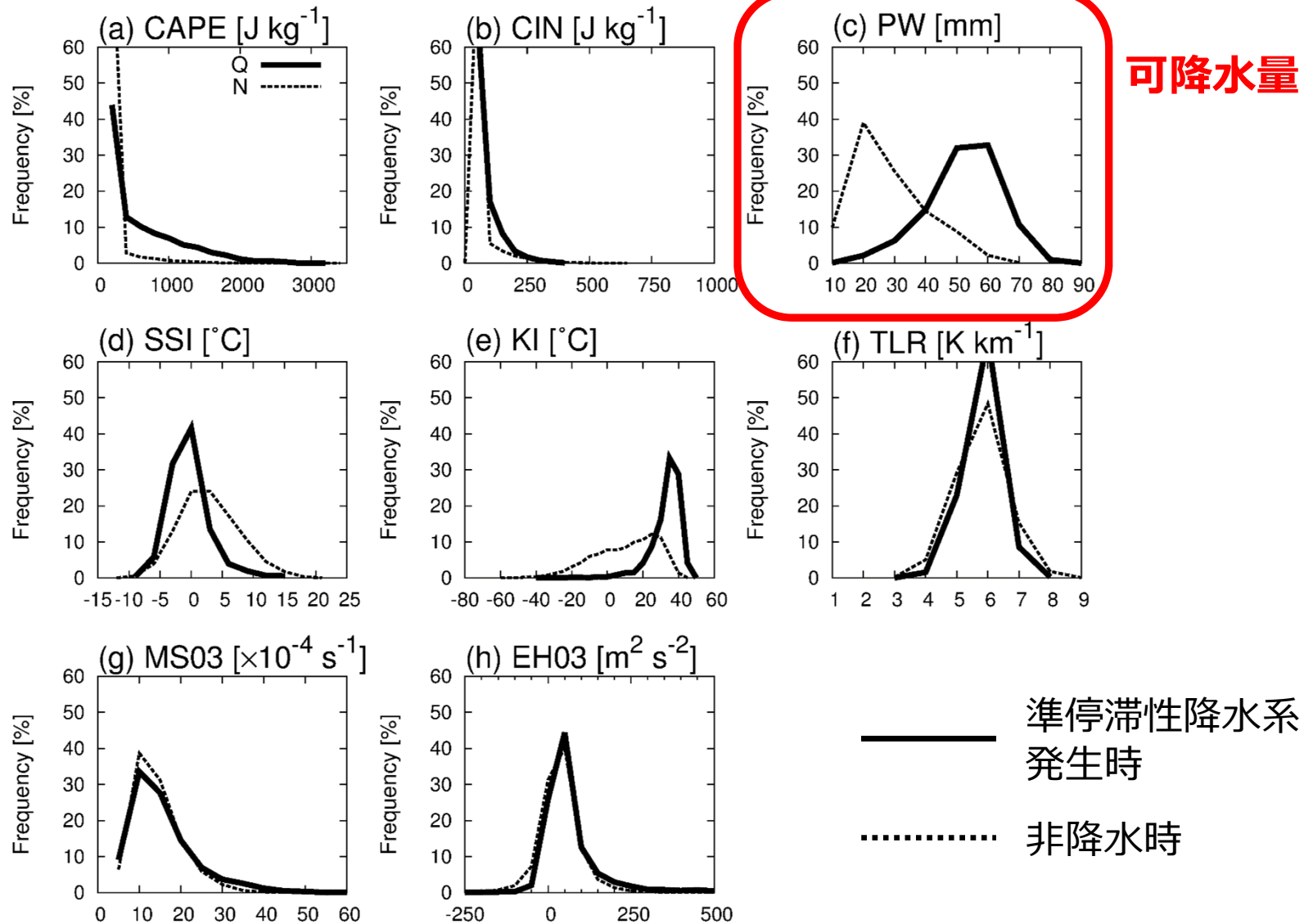
MSMによる3時間毎の解析値による大気場の解析

7/5 00:00 – 7/8 00:00の最大値

最大値を記録した時間帯



準停滞性降水系の環境場の統計的特徴

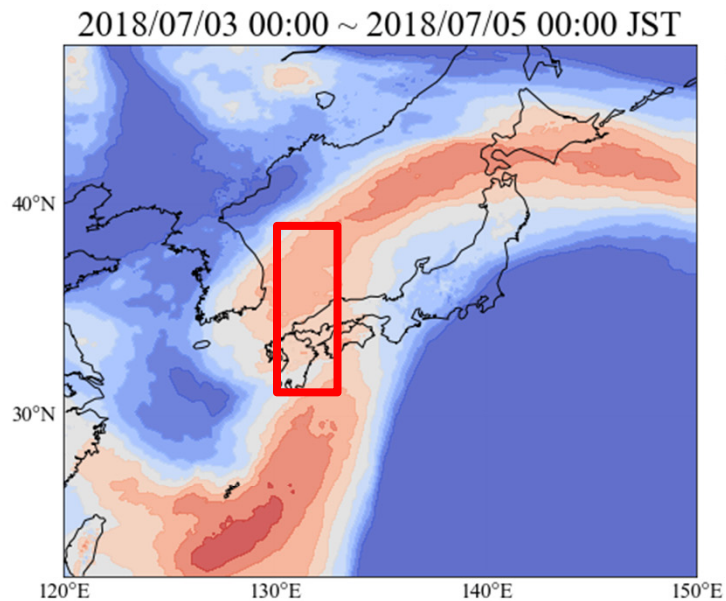


(Unuma and Takemi 2016a)

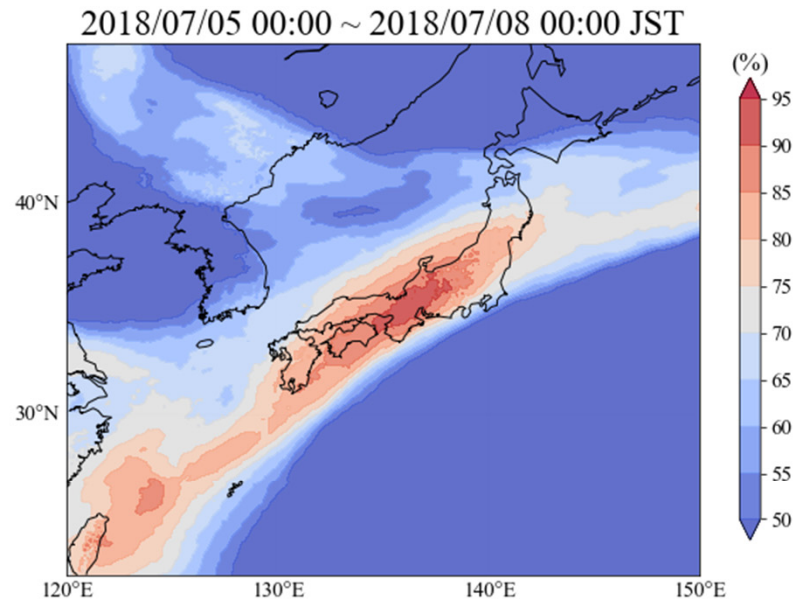
平均的な気象条件の特徴：上空の相対湿度

気象庁データによる高度約3-9 km (700-300 hPa) の相対湿度

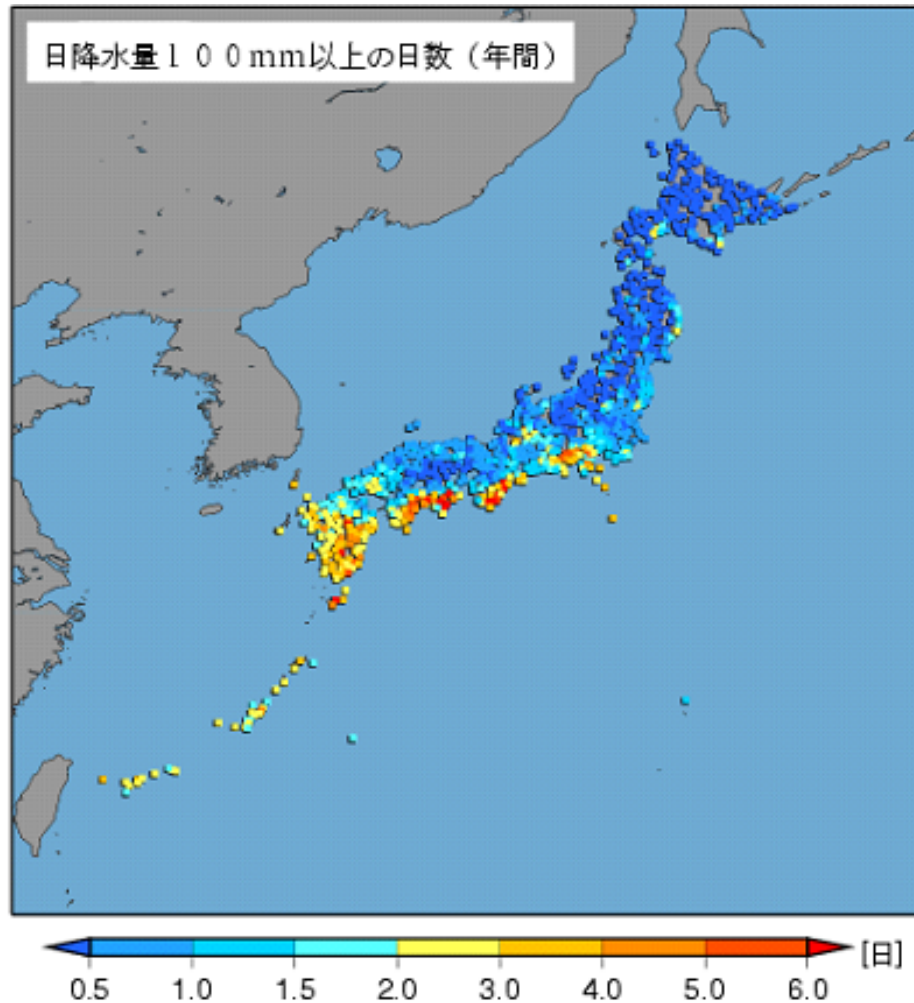
7/3 00:00 – 7/5 00:00の平均



7/5 00:00 – 7/8 00:00の平均



大雨の頻度は地域によって異なる



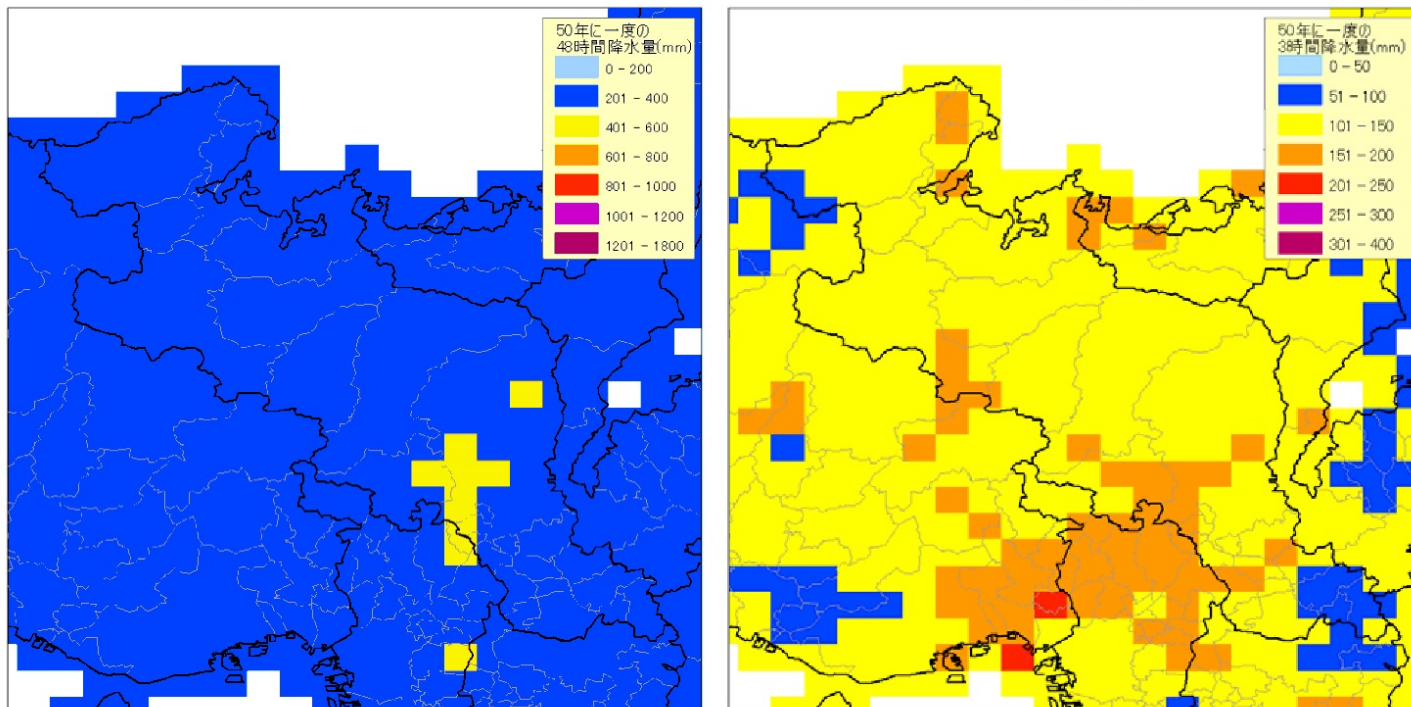
同じ量の雨でもインパクト
は地域毎に異なる

日降水量100 mm以上の年平均日数
(1979年～2000年) (気象庁)

「50年に一度の大雨」とは？

「50年に一度の大雨」

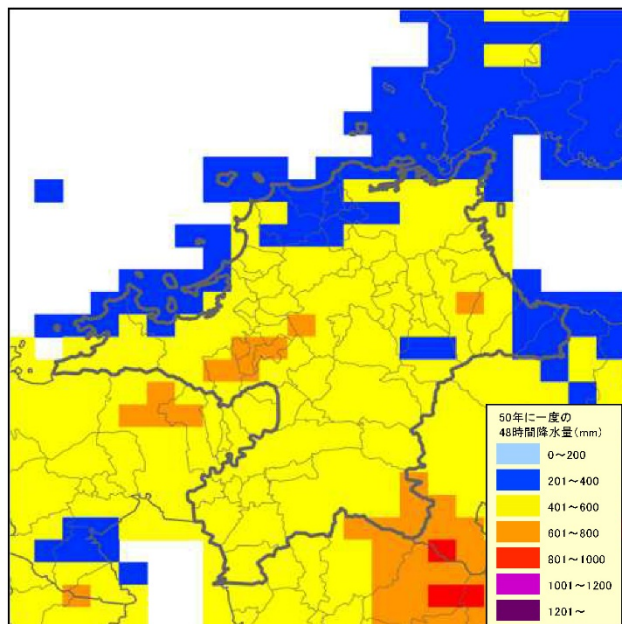
気象庁平成3年以降の観測データから、50年に一度の値を5 km四方のメッシュで求める。この50年に一度の数値を超えるメッシュの面積がある基準（48時間雨量では約35 km四方相当、3時間雨量では約15 km四方）相当以上を超える場合に、50年に一度の大雨とする



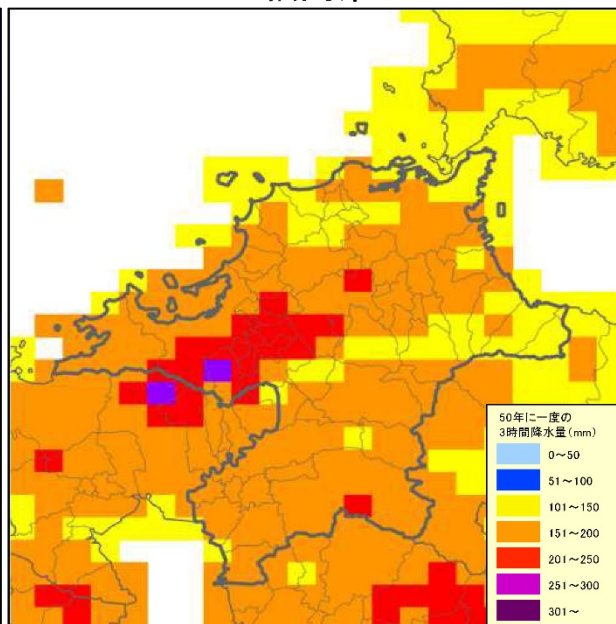
(気象庁資料より)

地域の豪雨の特徴を知る

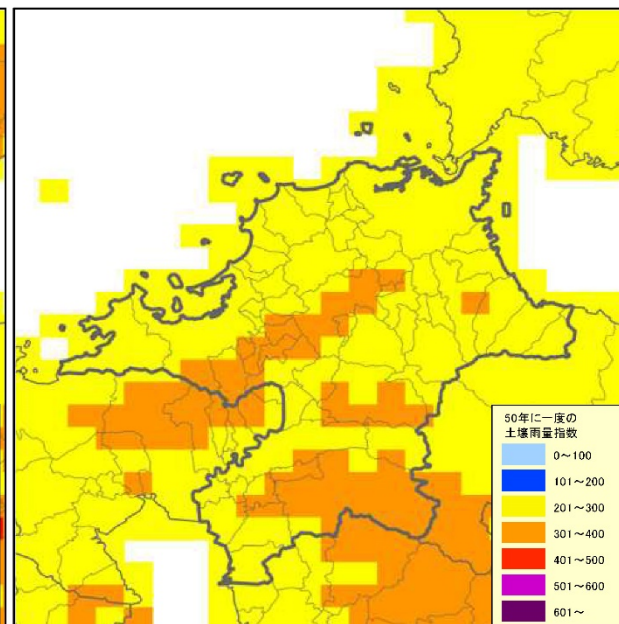
50年に一度の
48時間雨量



50年に一度
の3時間雨量
福岡県



50年に一度の
土壌雨量指数



まとめ

日本における停滞する線状降水帯の実態

準停滞性降水系は暖候期に多く、線状の形を取る場合が多い（線状降水帯）

発生時の条件は、相対湿度が高く、水蒸気量が多い

平成29年7月九州北部豪雨

9時間にも及び長続きした準停滞性降水系

地形効果により持続した積乱雲活動

平成30年7月豪雨

極めて多湿の条件、水蒸気量の多さ

50年に一度の大雨とは

地域の豪雨基準を知る