

東シナ海の水温上昇が 梅雨期に九州で起こる集中豪雨の発生に影響

—2012年「九州北部豪雨」の事例と今後の水温上昇に伴う将来の見通し—

出席者

万田敦昌（長崎大学 大学院水産・環境科学総合研究科水産学専攻 准教授）

中村 尚（東京大学 先端科学技術研究センター 教授）

飯塚 聡（防災科学技術研究所 観測・予測研究領域 主任研究員）

西井和晃（東京大学 先端科学技術研究センター 助教）

発表誌

「Scientific Reports（英国科学誌Natureの関連誌）」

※ 日本時間7月18日(金) 午後6時以前の公表は禁止.

要点

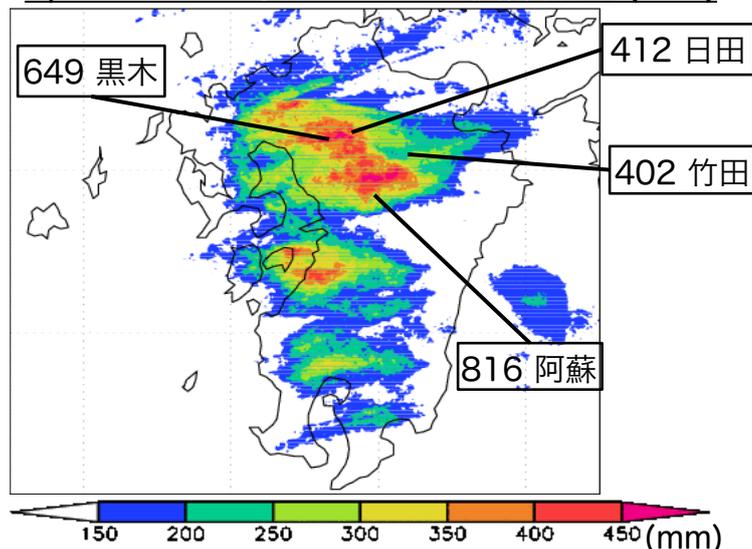
- 東シナ海の水温の季節的上昇が、九州で梅雨期に起こる集中豪雨の発生時期の重要な決定要因であることをコンピュータシミュレーションから明らかに。
- 温暖化に伴い今後東シナ海の水温が著しく上昇すると、今世紀末には集中豪雨の発生時期が早まり、雨量も現状よりさらに増大する可能性の提示。
- 防災・減災の観点、特に将来の地球温暖化に伴う集中豪雨のリスク増大への社会的な適応策を策定する上で極めて意義深い成果。

記者発表（2014年7月18日, 東京大学・長崎大学）

1

平成24年7月九州北部豪雨

7/11~14 気象庁レーダー積算雨量 (mm)



© 国交省九州地方整備局

洪水・土砂災害などで

犠牲者30名, 負傷者27名

建物被害: 全壊363棟, 半壊1500棟

浸水被害: 床上3298棟, 床下9308棟

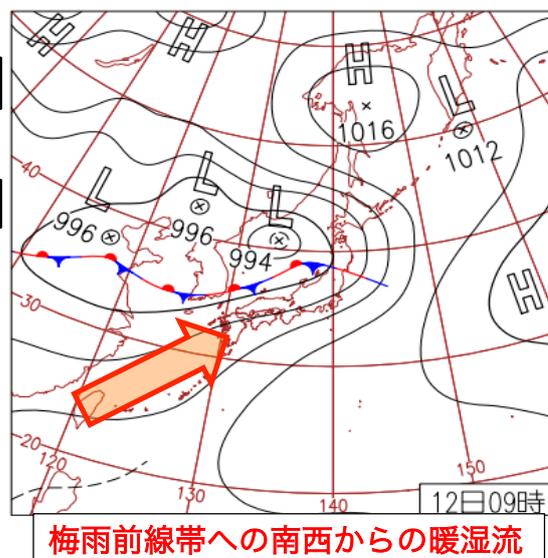
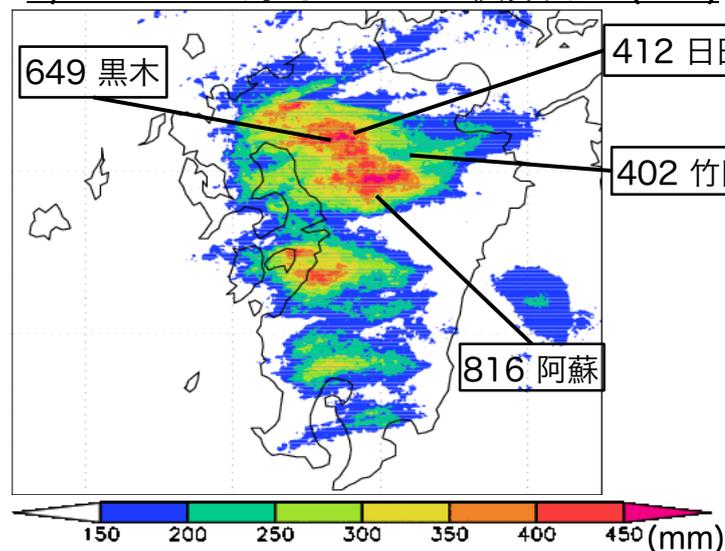
©消防庁

記者発表（2014年7月18日, 東京大学・長崎大学）

2

平成24年7月九州北部豪雨

7/11~14 気象庁レーダー積算雨量 (mm)



© 気象庁

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

3

九州における歴史的豪雨災害の発生時期

- ・ 「諫早豪雨」 : 1957年7月25~28日
九州北部梅雨明け : 7月29日
- ・ 昭和57年7月豪雨「長崎豪雨」 : 1982年7月23~25日
九州北部梅雨明け : 7月27日
- ・ 平成24年7月「九州北部豪雨」 : 2012年7月11~14日
九州北部梅雨明け : 7月23日

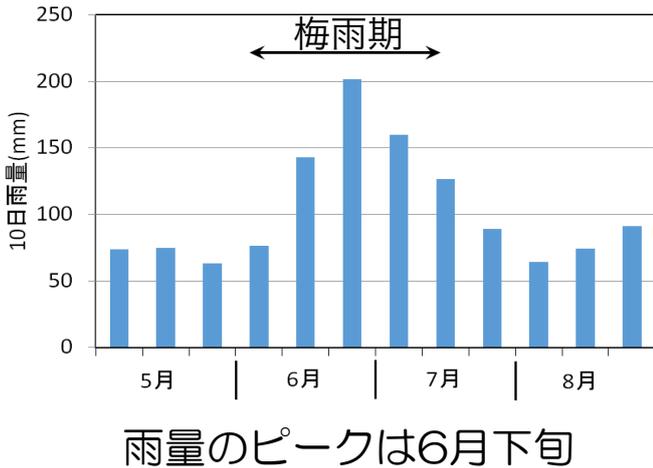
※ いずれも梅雨末期に発生

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

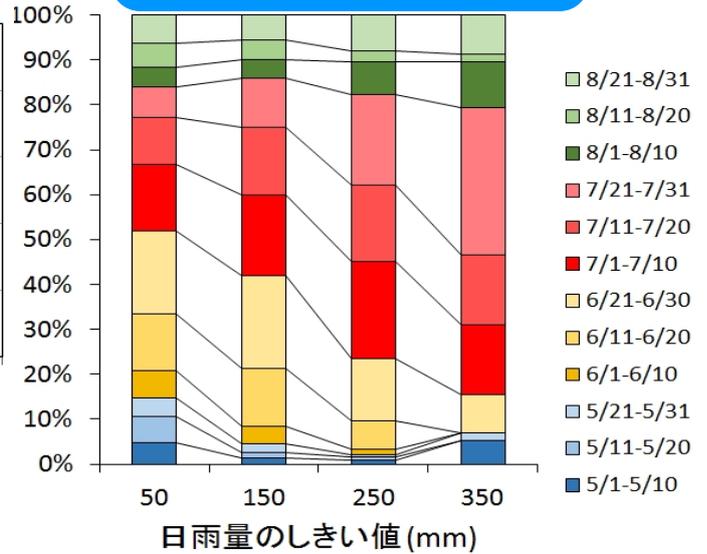
4

九州西部における梅雨期の降水の特徴

旬雨量平年値(mm)



過去の観測データに基づく
大雨の起きる頻度



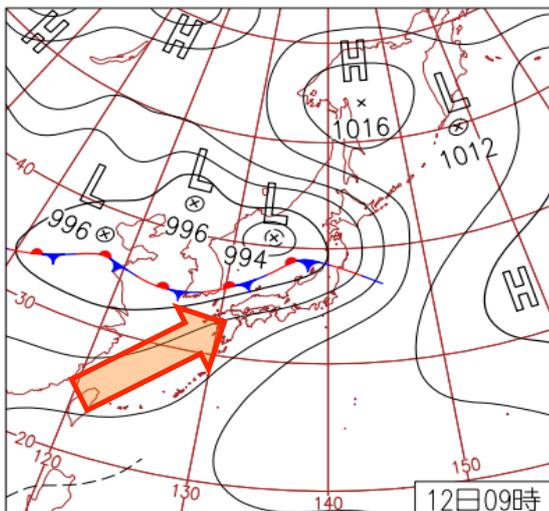
短期間に強い雨が降るのは圧倒的に7月（特に下旬）が多い

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

5

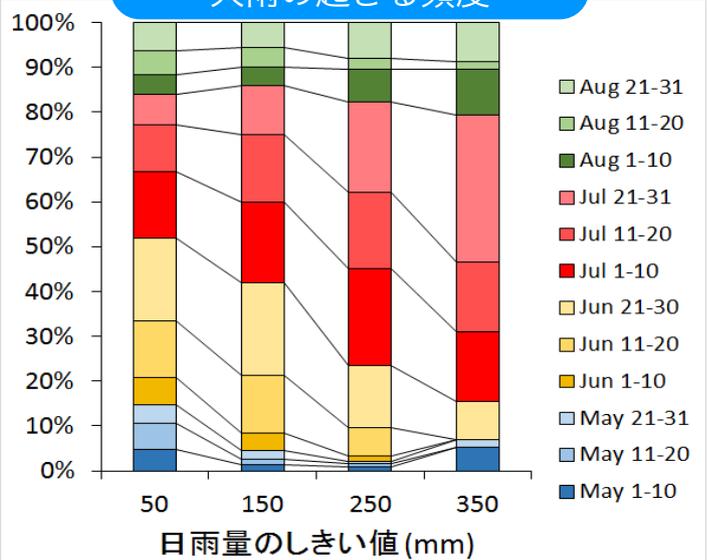
梅雨末期に豪雨が起こりやすい傾向に関する従来の解釈

梅雨末期には梅雨前線が北上し、熱帯からの暖湿気流が流込み易い。



「九州北部豪雨」時の気象庁天気図

過去の観測データに基づく
大雨の起きる頻度

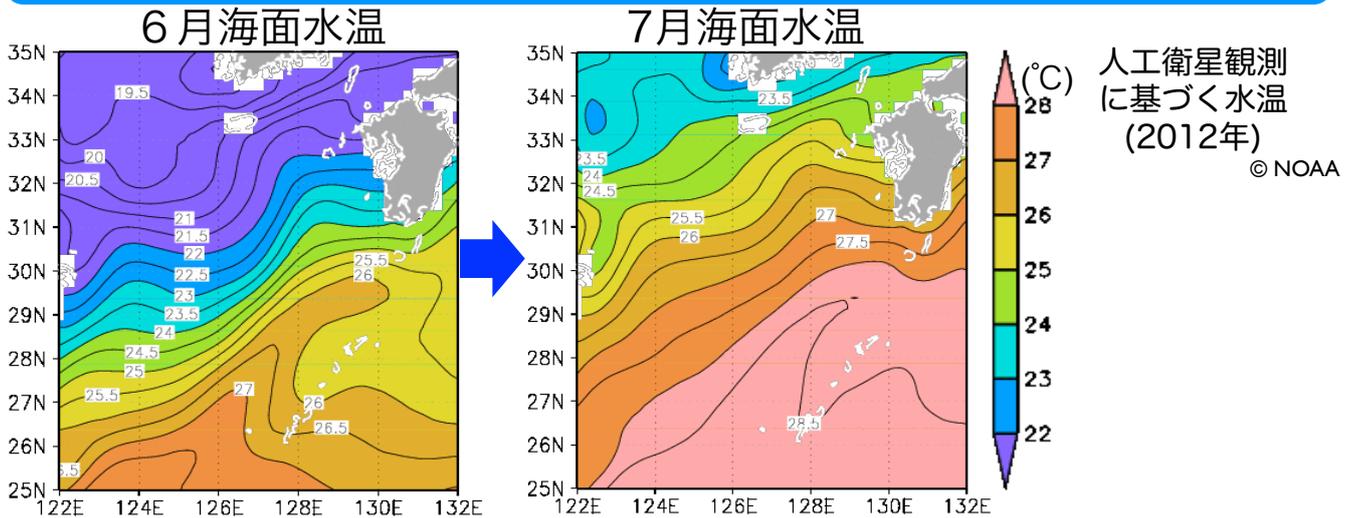


短期間に強い雨が降るのは圧倒的に7月（特に下旬）が多い

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

6

初夏の東シナ海の海面水温の変化



水深の浅い東シナ海では、九州南西方で6月から7月にかけて3~4℃の水温上昇
 → この著しい水温上昇が7月の豪雨の起こりやすさの要因では？

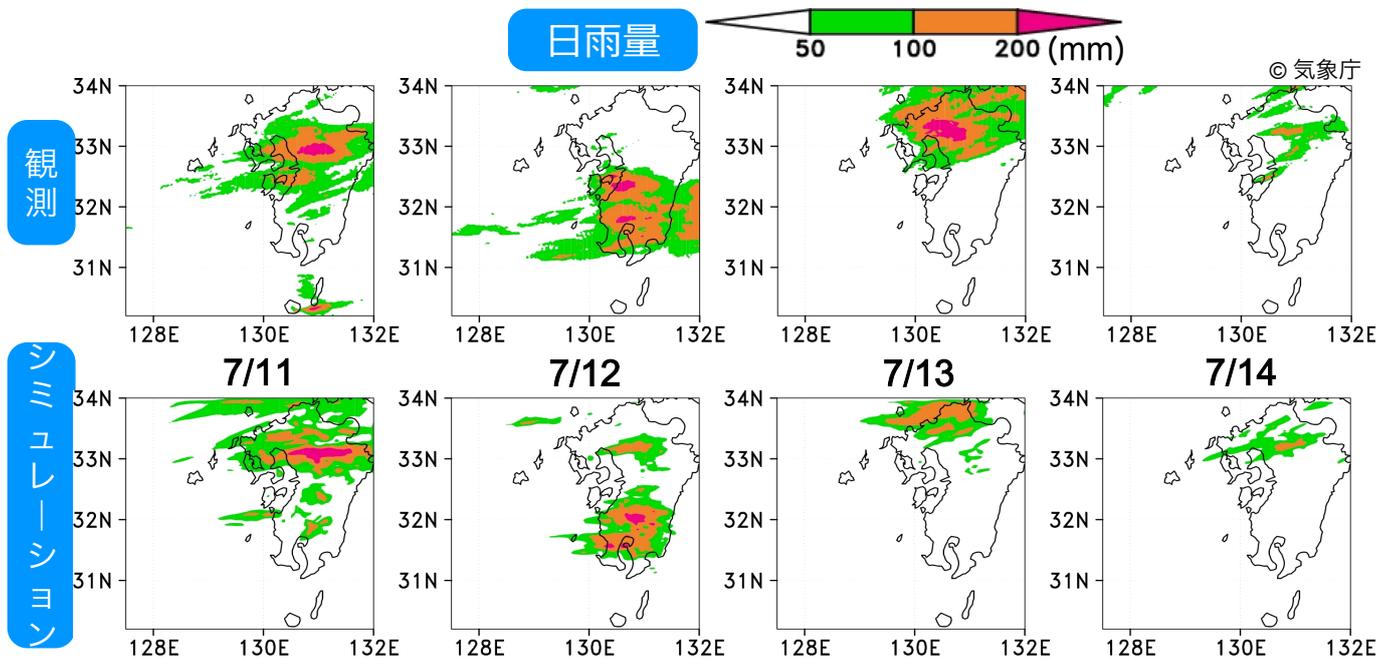
→ 2012年7月「九州北部豪雨」をコンピュータシミュレーション*で再現し、東シナ海水温を人為的に変えることで水温上昇の重要性を評価

*九州とその近傍は水平解像度3km → 個々の積乱雲を表現

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

7

平成24年7月九州北部豪雨のコンピュータシミュレーション

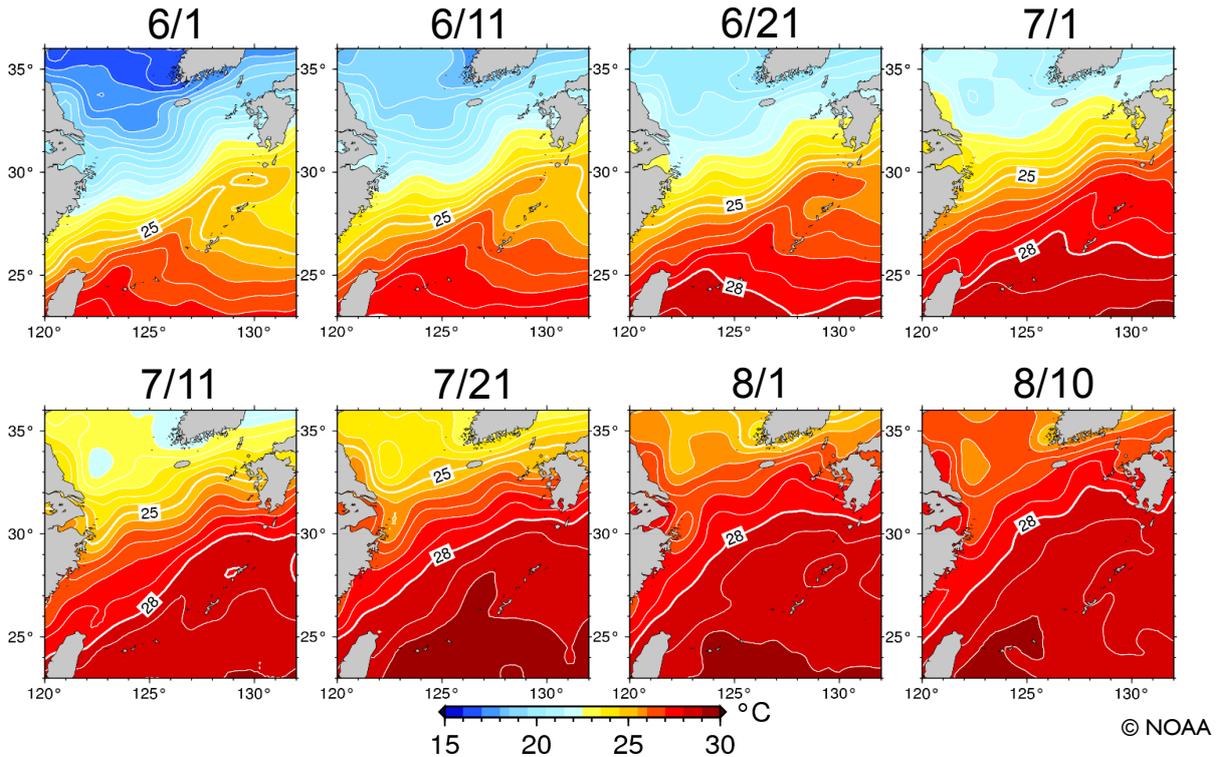


2012年7月中旬の海面水温を与えたシミュレーションにより、
 観測された豪雨を極めてよく再現

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

8

初夏から盛夏期への東シナ海の温暖化（海面水温の平年観測値）



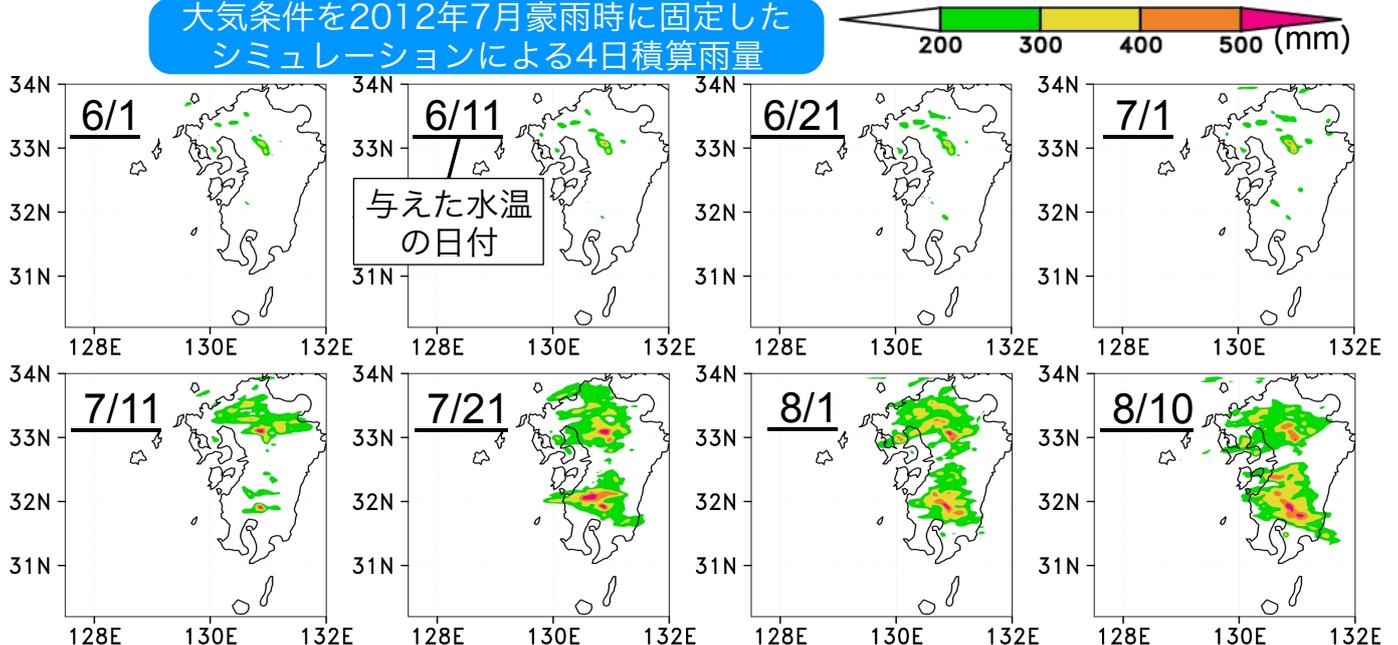
九州南西方：梅雨期間（6～7月）に急激な水温上昇 → 豪雨への影響は？

記者発表（2014年7月18日，東京大学・長崎大学）

9

梅雨期の東シナ海の水温上昇が降水に及ぼす影響

大気条件を2012年7月豪雨時に固定したシミュレーションによる4日積算雨量



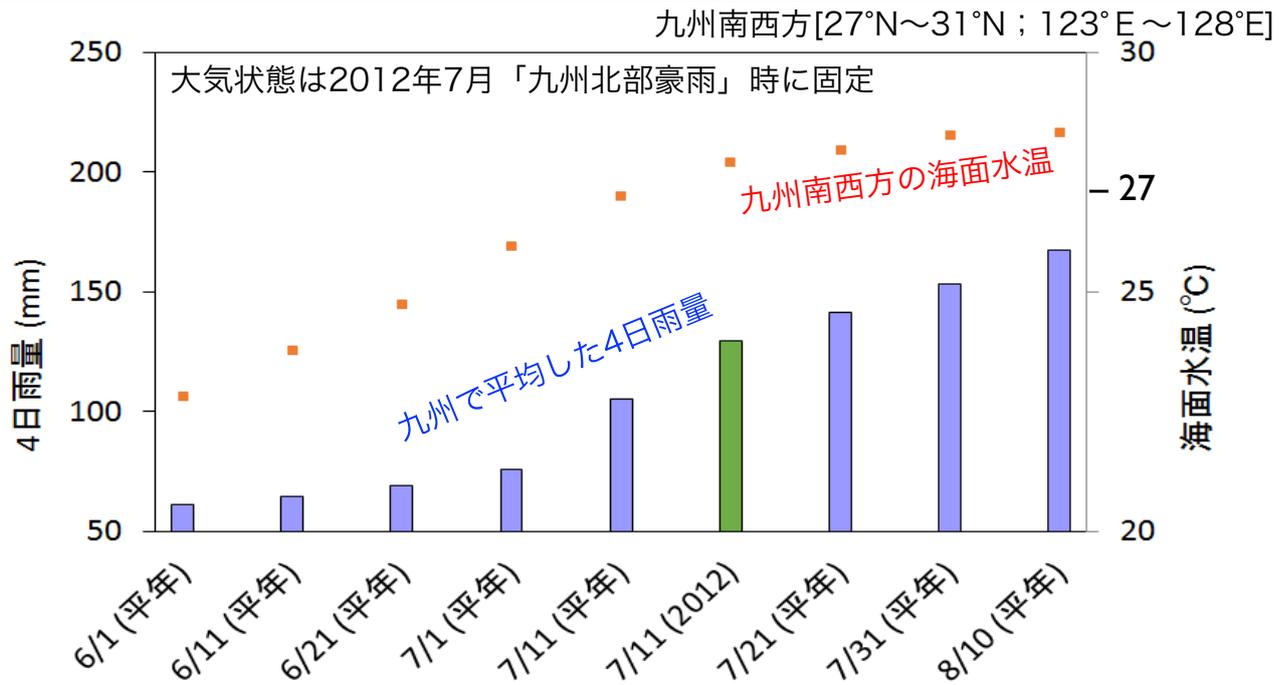
2012年7月中旬の九州北部豪雨時と同一の気象条件であっても・・・

- ・6月～7月初旬の低い海面水温では観測された豪雨は再現されない
- ・水温のさらに高い7月下旬に起きていたら，さらに降水量が増大した可能性

記者発表（2014年7月18日，東京大学・長崎大学）

10

東シナ海南西部の海面水温と九州の降水量との関係



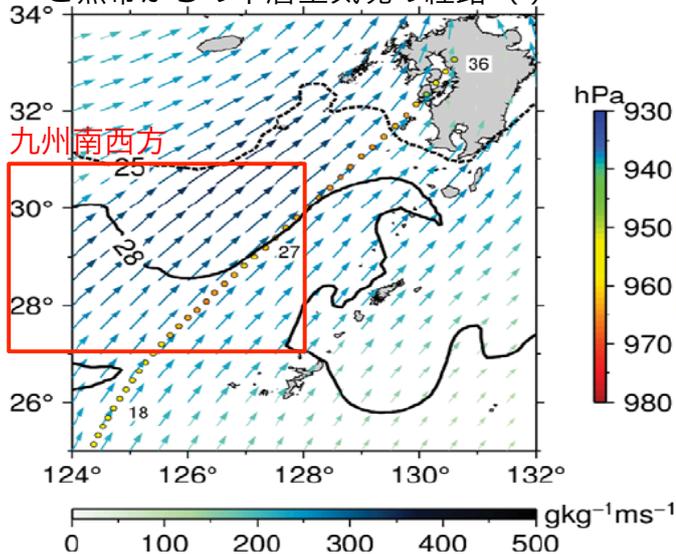
海面水温の季節的上昇に応じて雨量が増加；特に27°Cを超えると増加が顕著

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

11

九州の豪雨に対する東シナ海の役割

九州北部豪雨時の下層水蒸気輸送 (→)
と熱帯からの下層空気塊の経路 (●)



集中豪雨をもたらす積乱雲の発達には
地表付近に著しく暖湿な空気が必要.

九州付近の梅雨前線へ吹き込む熱帯起源
の空気が、その暖かさ・湿潤さを保持し
たまま、九州に辿り着けること.

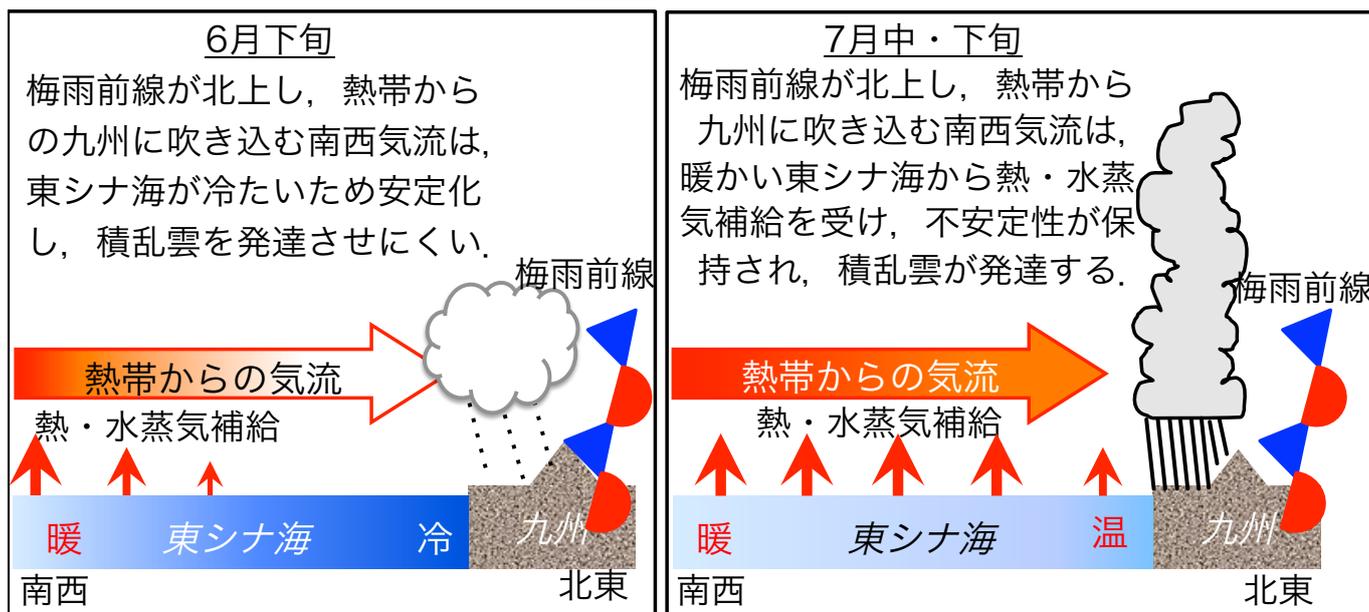
東シナ海の水温が十分に高く、
熱帯からの気流への熱・水蒸気
の補給源となり得ること.

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

12

熱帯からの気流への熱・水蒸気供給源としての東シナ海

現在気候



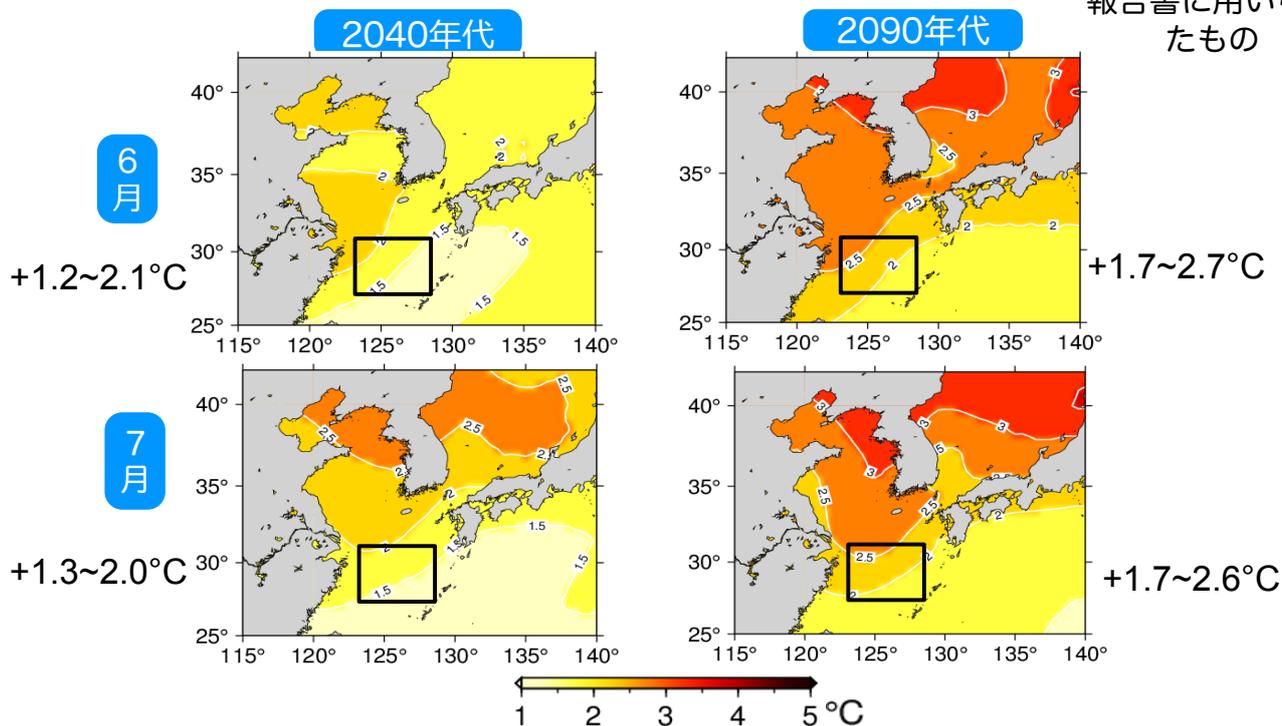
13

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

東シナ海海面水温の将来予測 (1990年代からの上昇分)

32のグローバル数値気候モデル*による予測の平均

*IPCC第5次評価報告書に用いられたもの



記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

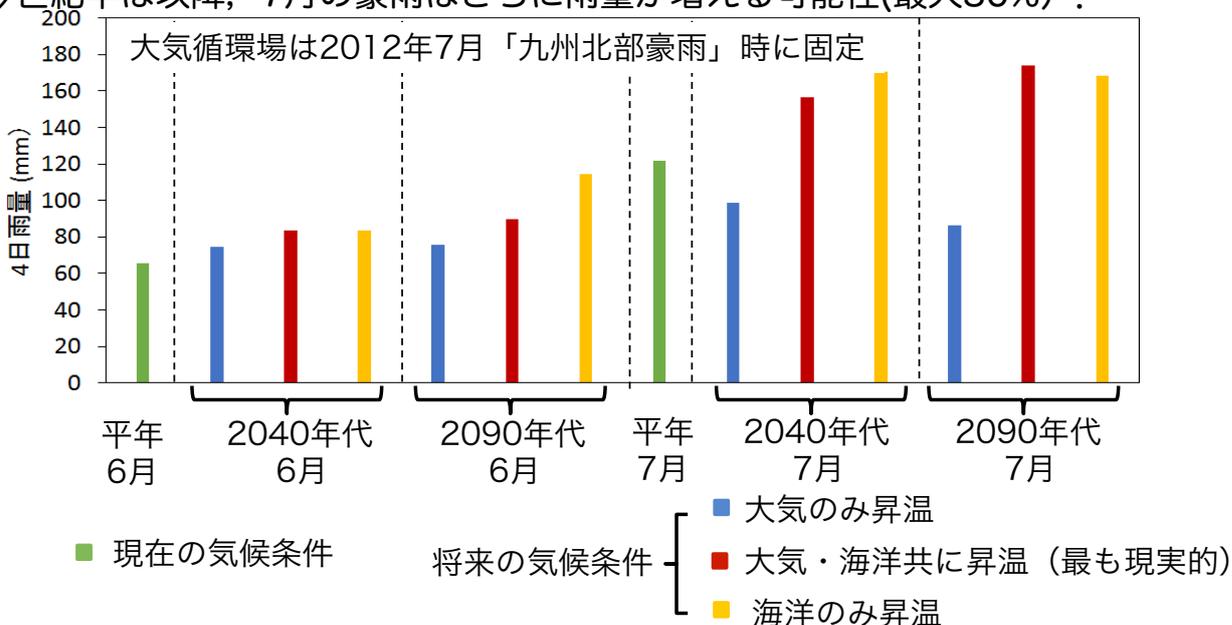
14

将来の東シナ海の温暖化が九州の降水量に及ぼす影響

32のグローバル数値気候モデルによる予測の平均として得られた

東シナ海の水温上昇が九州の降水量に与え得る影響：

- 1) 今世紀末には「九州北部豪雨」に匹敵する豪雨が6月下旬にも起こり得る。
- 2) 今世紀半ば以降，7月の豪雨はさらに雨量が増える可能性(最大30%)。



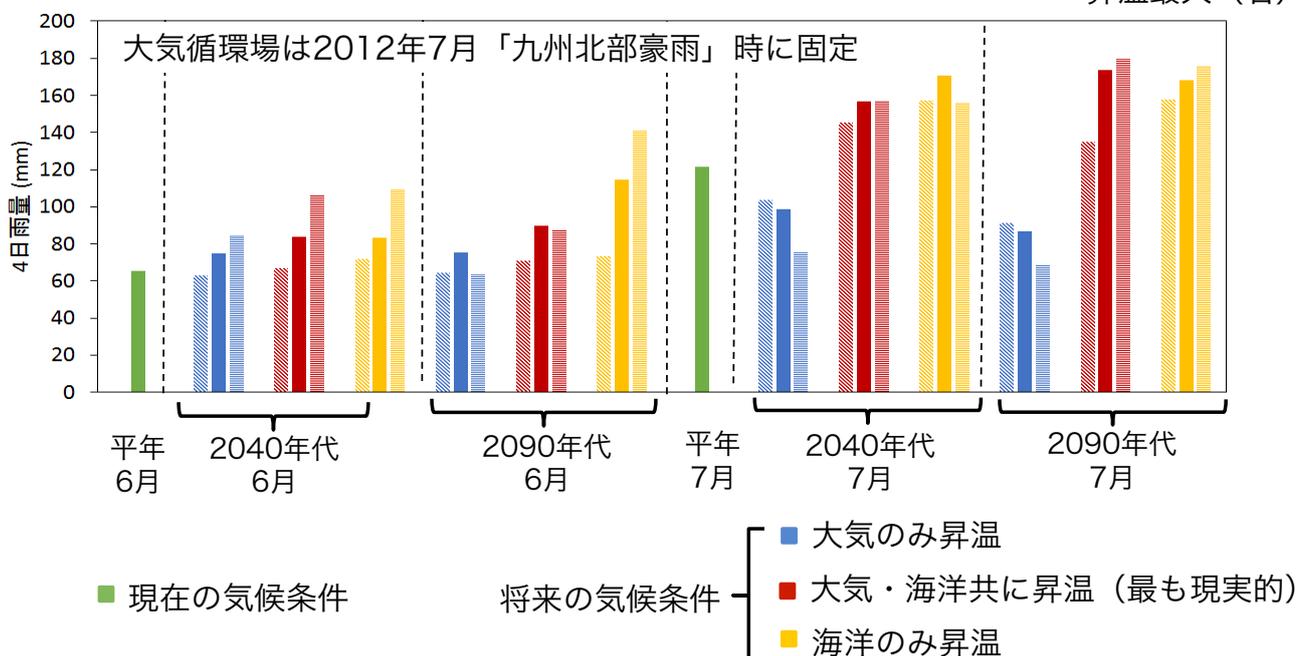
記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

15

気候モデルによる将来予測の不確定性を加味した評価

32の数値気候モデルによる将来の東シナ海の昇温予測の最大・最小の差で与えられる不確実性の幅を超えて，水温上昇が降水量に与える影響は明瞭。

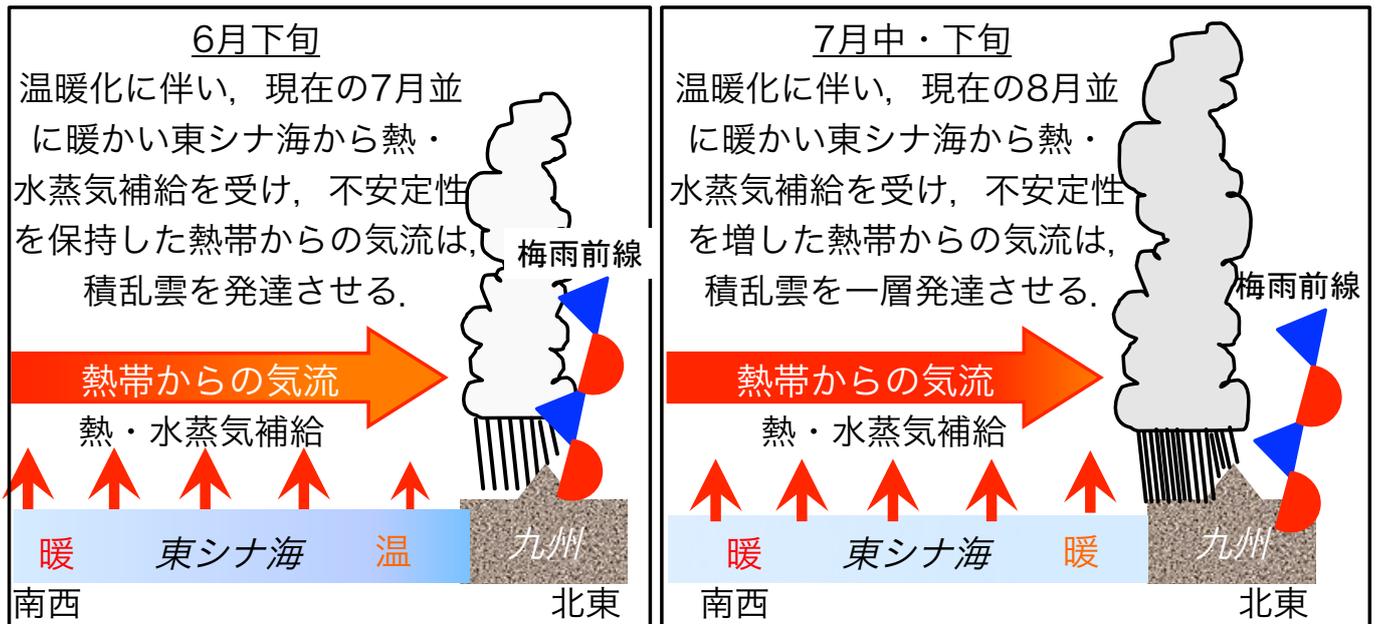
■ 昇温最小 (左)
 ■ 平均 (中央)
 ■ 昇温最大 (右)



記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

16

将来の温暖化に伴う変化



記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

17

まとめ

1. 東シナ海の海面水温が、梅雨期の九州での集中豪雨の発生時期を決定づける重要な要因。
2. 九州の集中豪雨が7月中・下旬に最も発生しやすいのは、暖まった東シナ海が熱・水蒸気の補給源となり、熱帯からの気流がその不安定性を保持したまま九州に吹き込んで積乱雲を発達させるため。
3. 地球温暖化による東シナ海の水温上昇に伴って、九州の集中豪雨発生時期が早まり、今世紀末には「九州北部豪雨」クラスの豪雨が6月下旬にも起こり得る可能性、さらには7月の集中豪雨で雨量が一層増大する可能性。
4. 防災・減災の観点、特に将来の地球温暖化に伴う集中豪雨のリスク増大への社会的な適応策を策定する上で極めて意義深い成果。
5. 但し、IPCC評価報告書にあるようなグローバル数値気候モデルでは、東シナ海など大陸縁辺海の表現は不十分。集中豪雨の予測における不確定性軽減のため、気候モデルの改善や海洋観測体制の維持への不断の努力が必要。

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)

18

東シナ海の水溫上昇が 梅雨期に九州で起こる集中豪雨の発生に影響 —2012年「九州北部豪雨」の事例と今後の水溫上昇に伴う将来の見通し—

論文題目(邦訳) 温暖化する縁辺海がアジアモンスーンによって生じる集中豪雨に及ぼす影響

著者 *問合せ先

*万田敦昌 (長崎大学)

浅野匠彦 (東京大学)

美山 透 (海洋研究開発機構)

吉岡真由美 (東北大学)

*中村 尚 (東京大学/海洋研究開発機構)

飯塚 聡 (防災科学技術研究所)

茂木耕作 (海洋研究開発機構)

西井和晃 (東京大学)

宮坂貴文 (東京大学)

支援を受けた主要研究費

- 文部科学省 科学研究費補助金 新学術領域研究 (2205)
「気候系のhot spot: 熱帯と寒帯が近接するモンスーンアジアの大気海洋結合変動」
- 環境省 「環境研究総合推進費」 (2A1201)
「CMIP5マルチモデルデータを用いたアジア域気候の将来変化予測に関する研究」
- 文部科学省 科学研究費補助金 基盤研究 (A) (22244057) 「高解像度解析・観測・階層モデルによる海洋前線への大気応答と海洋再応答の研究」

記者発表 (2014年7月18日, 東京大学・長崎大学)