

2018年7月豪雨の異常さと地球温暖化による影響評価

The Abnormality of the Heavy Rainfall Event in July 2018 and the Impact Assessment of Global Warming on it

○小坂田 ゆかり・中北 英一

○Yukari OSAKADA, Eiichi NAKAKITA

We analyzed the abnormality of the Heavy Rainfall Event in July 2018 in terms of some spacio-temporal scale indices, “the accumulated precipitation amount”, “the amount of water vapor inflow” and “atmospheric pattern”, by comparing with the ensemble output of present and future climate experiments of climate model. From meso- β scale, the accumulated precipitation amount during the duration of heavy rainfall was not so large even if compared with other Baiu heavy rainfall events of present climate. On the other hand, from meso- α scale, the amount of water vapor inflow into Western Japan was so extreme in present climate while the frequency that such amount inflow will increase, but it is probable that the atmospheric pattern will not increase in future climate.

1. はじめに

昨年7/5~7にかけて日本列島に梅雨前線が停滞し、西日本を中心に記録的な豪雨となった。図1の左に、国土交通省のXバンド偏波及びCバンド偏波レーダの合成雨量（以下、CX合成雨量）から作成した、7/5 00:00~7/7 12:00の積算雨量、右に気象庁のメソ客観解析データMSMの7月上旬の10日平均海面更正気圧と地表水蒸気フラックスの図を示す。長時間、広域にわたって雨が降り続き、死者224名りという、平成に入って最大の死者数となる甚大で痛ましい人的被害をもたらした。

我々は2018年7月豪雨（以下、本豪雨）の異常さについて、時空間スケールの異なる複数の指標を用い、気候モデル出力の現在・将来気候と比較しながら解析を行った。具体的に、強雨時の積算雨量・日本域への水蒸気流入量・大気場パターンの3点から解析を行った。さらに、本豪雨と同様の特徴を持つ環境場が将来増加するの否か、地球温暖化による影響評価も併せて行った。

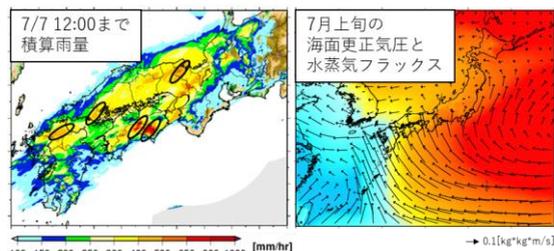


図1 (左) CX合成雨量の7月7日12時までの60時間積算雨量と(右)MSMの7月上旬の海面更正気圧(色)と水蒸気フラックス(矢印)。

2. 使用データについて

気候モデル力は、文部科学省創生プログラムで気象庁気象研究所によって計算された5km解像度の領域気候モデルNHRCM05、大量アンサンブルを持つ20km解像度のd4PDF_NHRCM20を用いた。NHRCM05は海面水温アンサンブルが4本(以下、c0~c3)ある。d4PDF_NHRCM20(以下、d4PDF20)は現在気候50本、将来気候90本の大量アンサンブルが出力されている。また本豪雨の解析には、定量的な雨量評価が可能な既出のCX合成雨量、及び気象庁のメソ客観解析データMSMを用いた。

3. 解析結果

3.1 積算雨量

NHRCM05の6~8月に発生したメソ β スケールの梅雨豪雨について、50mm/h以上の強雨継続時間あたりの積算雨量が将来増加すると示されている²⁾。本豪雨の中で、NHRCM05からの梅雨豪雨抽出基準に当てはまる事例(図1の黒楕円で囲んだ事例)について、同様に強雨継続時間と積算雨量を算出した。その結果を図2に示す。

青△がNHRCM05の現在、赤○が将来で発生した梅雨豪雨、□が過去に発生した梅雨豪雨を表す。黒□で示した本豪雨は、現在の分布の中でも積算雨量が少ない所に位置している。すなわち、メソ β スケールの梅雨豪雨としてはNHRCM05の現在及び過去の事例と比較しても、本豪雨は極端ではなかったと言える。そのため、本豪雨の異常さはより大規模な場からその特徴を捉える必要がある。

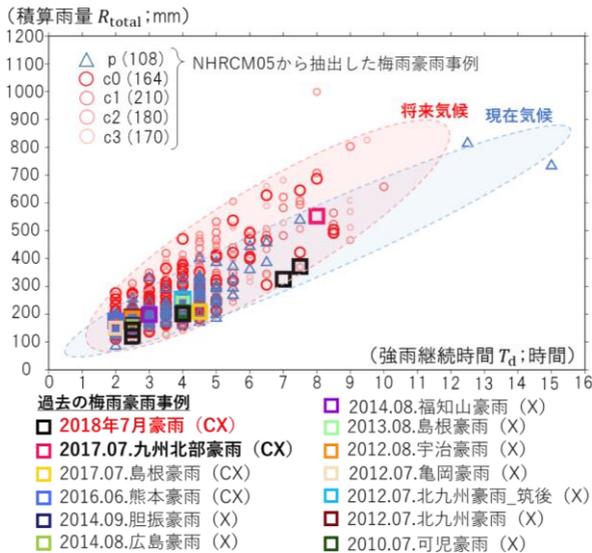


図2 強雨継続時間と積算雨量の将来変化。

3.2 水蒸気流入量

そこで、日本域に流入した水蒸気量について解析した。北緯 30°上の東経 128~138°間で水蒸気フラックスの南北成分、東経 127.8°上の北緯 30~33°間で東西成分を、北及び東を正として合計し、水蒸気フラックス量 F と定義した。そして3日間合計の F を解析した。d4PDF20 の6~8月のデータから算出した3日間合計 F の相対頻度と、本豪雨発生時の3日間 F を比較した図を図3に示す。

本豪雨発生時の蒸気流入量は、現在では分布の裾野に位置し、非常に稀な量だったことがわかる。2017年九州北部豪雨発生時や本豪雨と類似性の高い1972年豪雨発生時と比較しても、その大きさは突出している。さらに、将来の分布の中でも極端な水蒸気量であるが、将来では同程度の水蒸気量が流入する頻度が増加することも見て取れる。

3.3 大気場パターン

最後に、本豪雨発生時の大気場について述べる。10日平均の海面更正気圧と水蒸気フラックスを用い、SOM というクラスター分類手法により d4PDF20 の各大気場指標をクラスター分類した。

図4に大気場パターンの将来変化を示す。各ノードがクラスター分類の結果である大気場を表しており、暖(寒)色系の色はその大気場が将来増加(減少)することを意味している。そして、黄色の星印で本豪雨発生時、7月上旬の10日平均大気場(図1右図)が分類されたノードを示した。これを見ると、本豪雨発生時の大気場が分類されたノードは寒色系となっている。すなわち、本豪雨発生時の大気場パターンは将来気候において増加傾向にはないことがわかる。

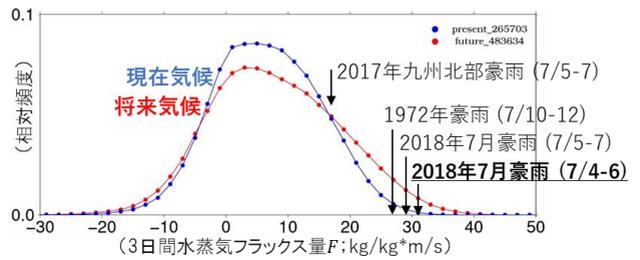


図3 d4PDF20 から算出した3日間合計水蒸気フラックス量の相対頻度分布。1972年豪雨はJRA55, その他の過去事例はMSMから算出した。

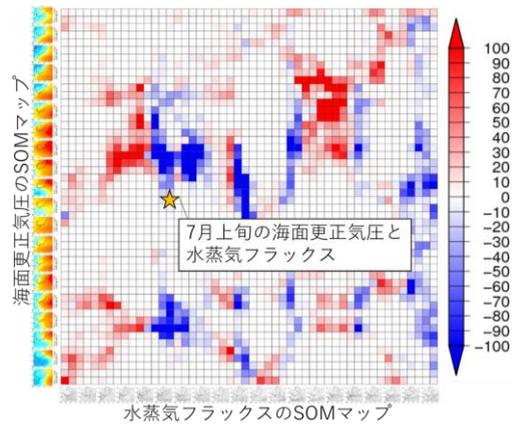


図4 d4PDF20 による大気場の将来変化。各ノードは大気場を表し、赤が将来増加、青が減少を示す。

4. まとめと今後の課題

上記のように複数の指標から、2018年7月豪雨の異常さとその将来変化について解析を行った。

本豪雨は、典型的なメソβスケールの梅雨豪雨としては現在気候の事例の中でも強雨継続時間・積算雨量共に極端なものではなかった。一方、大規模な場で見ると、現在気候ではほとんど発生し得ないほど大量の水蒸気量が流入しており、将来は同程度の水蒸気量が流入する頻度は増加する。また気場パターン解析では、本豪雨発生時の大気場パターンが増加する傾向は見られなかった。

今後は大気場パターンの解析をより精査し、再現期間など定量的な値も解析する予定である。

参考文献

- 1) 内閣府 (2018) : 平成 30 年 7 月豪雨による被害状況等について,
http://www.bousai.go.jp/updates/h30typhoon7/pdf/301009_1700_h30typhoon7_01.pdf, (閲覧日: 2019年1月7日)。
- 2) 小坂田ゆかり・中北英一 (2018) : 領域気候モデルによる梅雨豪雨継続時間と積算雨量の将来変化予測と過去の事例を用いた検証, 土木学会論文集 B1, Vol.74, No.5, I_19-I_24.