

150年連続ランによる梅雨期極端降雨の将来変化と段階的適応に向けた解析 Analysis on Future Changes of Extreme Rainfall in Baiu Rainy Season for Stepwise Adaptation by Using 150-year Continuous Run

○中北英一・原田茉知・小坂田ゆかり

○Eiichi NAKAKITA・Machi HARADA・Yukari OSAKADA

Baiu heavy rainfall have caused enormous damage to Japan in recent years. It is necessary to consider stepwise adaptation measures against global warming. The purpose of this research is analyzing on future changes of extreme rainfall in baiu rainy season from two viewpoints; qualitative and quantitative, and consider the effect of future change in the atmospheric field on future changes of baiu heavy rainfall. In this study, we used 150-year continuous run, which is a climate model from 1950 to 2099 with the horizontal resolution of 20km, and mainly analyzed the period in July. The results show that both of surface water vapor flux and precipitation in the baiu front area gradually move north from 2060s. And the daily mean precipitation will increase by 2mm/day or more in Hokkaido, Tohoku and Hokuriku at the end of the 21st century. Extreme rainfall events start to appear in Tohoku region in 2050s.

1 はじめに

近年、梅雨豪雨が年々甚大さを増している。平成30年7月豪雨では長時間続く降雨によって西日本を中心に広域的かつ同時多発的に洪水や土砂災害、令和2年7月豪雨では球磨川など大河川の氾濫などが梅雨豪雨による災害として記憶に新しい。このような災害においては、観測史上1位の24時間雨量や72時間雨量などを更新する地点が相次いでおり、温暖化の伴う気候変動の影響を疑わずにられない。

そして、治水などの防災対策において温暖化による気候変動に適応する必要性がますます高まっている。ここで重要なのは、世紀末の温暖化基準のみで適応を考えるのではなく、段階的に適応を考えることである。これには以下のような理由がある。まず、地球温暖化が一定のスピードで進むとは限らず、ある時期から急激に進行するなどの可能性がある。現に、世紀末の温暖化基準目標が2℃上昇であっても将来30年前後で2℃上昇に達する可能性が高いと示されている(IPCC第5次評価報告書)。また、世紀末の温暖化に適応した防災水準に達するための事業には費用や時間が膨大にかかってしまう。このことから、防災計画は段階的に、かつ世紀末を見据え手戻りのないよう考える必要がある。

これらを踏まえ本研究では、まず7月の梅雨豪雨を対象とし、どのような経過をたどり将来変化

していくのか、定性的・定量的二つの視点から解析し、これらの将来変化を大気場の将来変化から考察することを目的とする。

2 使用する気候モデル

気象庁気象研究所において開発された水平解像度20kmの大気循環モデルMRI-AGCM3.2S(以下、AGCM20)を用い、RCP8.5シナリオで1950-2099年連続的に計算された150年連続ラン(以下、150年ラン)を使用する。ただし、150年ランのアンサンブル数は1つのみであるため、数値や数年間の前後は自然のばらつきを含む偶然の一つの計算結果であることに注意を払う必要がある。

3 結果

3.1 梅雨期降雨の定性的な将来変化

定性的な梅雨の将来変化を調べるため、まず7月平均日降水量による解析を行った。ただし、梅雨前線による降雨に注目するため、台風による直接降雨域が日本陸域に上陸した日は除外した。また、アンサンブルが一つのみかつ年々変動があることにより、全体の変化傾向をつかみにくいため、10年移動平均を施した。図1は7月の平均日降水量が12mm/dayを超えた地点の北限緯度の推移を読み取ったものである。2020年ごろから北緯39度を超えてくる傾向にあり、2060年以降は北緯39度から41度間の変動幅も小さくなってい

る。北緯 39 度から 41 度は岩手県や秋田県から青森県の位置にあたり、東北地方北部まで梅雨前線帯の降雨が北上するといえる。

また、梅雨前線帯の降雨の北上をより水平分布的に知るため、地方別の将来変化を解析した。用いたデータは前述と同様の台風を除外した日平均雨量で、過去平均値として 1950 年 - 2010 年の領域平均値と、将来気候として 2011 年以降 10 年ずつ(世紀末のみ 9 年で平均)の領域平均値を求め、過去平均値からの偏差を調べた。その中で図 2 (a)(b)はそれぞれ 2041-2050 年と 2091-2099 年を抜粋したものである。21 世紀末には北海道・東北・北陸地方で 2.0 mm/day 以上の上昇がみられた。他地方でも上昇傾向にあり梅雨の総降水量としても増加しているといえる。図 2 (a)は世紀末への過渡期を代表的に表しており、発表では世紀末へ向かうまでの変動も示す。

3.2 梅雨期極端降雨の将来変化

3.1 では定性的な梅雨期降雨の北上について述べたので、本節では梅雨期の極端降雨の発生場所について将来変化を調べた。

図 3 は 6-8 月の 1 時間雨量データから、グリッド毎に 50 mm/h を超える降雨が 2 時間以上継続したイベントを(ただし 2 時間以降は 1 時間の間欠を許容し同イベントとしてカウント)2099 年から過去に遡る順にプロットした。山脈地帯など地形的な差はあるものの、およそ 2050 年以降から東北地方や北海道でも極端降雨のイベントが観測されることがわかる。

3.3 大気場の将来変化

大気場指標として地表面水蒸気フラックスと地表面気温を用い、大気場の将来変化を解析し、3.1・3.2 の降雨の将来変化が引き起こされる大気場について考察する。

地表面水蒸気フラックス量の変化について 3.1 と同じ基準で台風を除外し日データを平均したもので水平分布の将来変化について調べた。2020 年代から南シナ海から北東向きの水蒸気フラックスが強まってきており、2060 年代から世紀末にかけて年々の変動はあるものの徐々に 0.09 kg/kg・m/s 以上の水蒸気フラックスが東北地方に流入するように北上していた。

また、水蒸気フラックス水平分布パターンについてクラスター分類を行い、中北ら²⁾で示された梅雨豪雨をもたらす大気場パターンの増加について調べる。

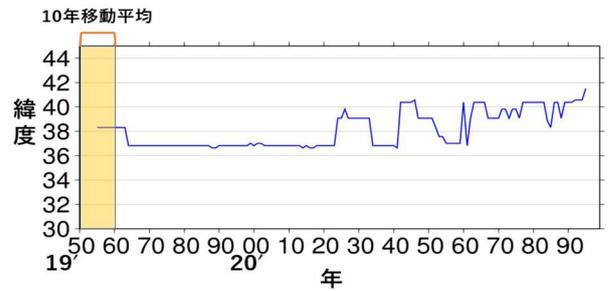


図 1 7 月平均日雨量(台風日を除く)の 10 年移動平均した水平分布から読み取った 12 mm/day を超える地点の北限値の推移

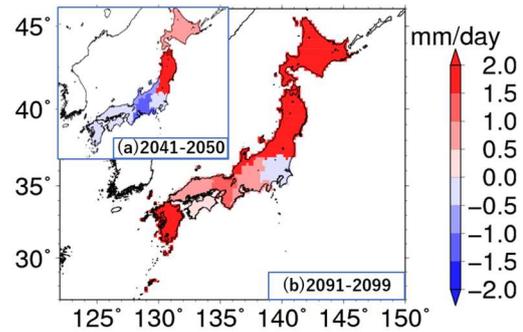


図 2 地方別領域平均のもと(a)2041-2050 年の平均 (b)2091-2099 年の平均と 1955-2010 年の平均の差

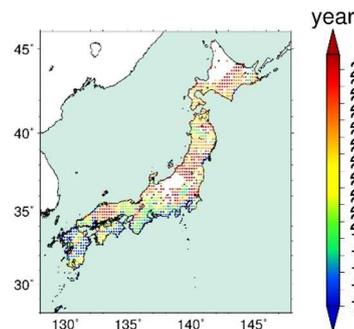


図 3 50mm/h 以上の降雨があったグリッドの将来変化

4 結論と今後の課題

平均日雨量の解析において梅雨前線帯降雨の北上が進む時期と大気場の将来変化解析において水蒸気フラックスが北上する時期はおよそ 2060 年代と整合していた。極端降雨についてもおよそ 2050 年代から東北や北海道への浸潤があった。発表では極端降雨の将来変化と大気場の将来変化の関係について示せるよう解析を進めていく。

5 参考文献

- 1) 中北英一(2020)：近年の豪雨災害と気候変動への適応, 国づくりと研修 vol. 144 特集『気候変動により激甚化する水災害への対応』P16-19, 一般財団法人全国建設研修センター
- 2) 中北英一・小坂田ゆかり(2018)：気候変動に伴う梅雨期集中豪雨と大気場の将来変化に関するマルチスケール解析, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.74, No.4, pp.I_319-I_144