

時空間スケールを考慮した梅雨期集中豪雨の将来変化の統計分析  
 Statistical Analysis of Future Changes in Baiu Heavy Rainfall  
 Considering Its Spatio-Temporal Characteristics

小坂田ゆかり・○中村葵・中北英一

Yukari OSAKADA, ○Aoi NAKAMURA, Eiichi NAKAKITA

In this study, we statistically analyzed the future change of Baiu heavy rainfall considering its spatio-temporal characteristics by classifying them into two types, “quite localized back-building type” and “relatively localized type caused by large convergence of Baiu front”. We analyzed Baiu heavy rainfall events extracted from 5km-mesh NHRCM and Radar-AMeDAS. As a result, we showed there are the different characteristics of future changes between types. In addition, we had the similar result as the climate model by the past events analysis. The results bring a new viewpoint of future change, and deepened the understanding of the phenomenon itself of Baiu heavy rainfall.

## 1. はじめに

日本では、梅雨期の集中豪雨(以下、梅雨豪雨)に伴う災害が毎年のように発生している。近年では、令和2年7月豪雨(図1左)や平成29年7月九州北部豪雨(図1右)において、停滞した前線の影響による豪雨が、甚大な被害をもたらした。

本研究では、梅雨豪雨の時空間スケールを考慮した将来変化解析を行う。将来変化解析には、小坂田ら<sup>1)</sup>で抽出された梅雨期の5km解像度領域気候モデル(RCM05)出力値を用いる。過去事例解析には、2009年から整備され始めた国交省のXRAINと、1988年から使用可能な気象庁の解析雨量を用いる。

まず初めに、RCM05事例とXRAINを用いて、「強雨継続時間」と「積算雨量」に着目した梅雨豪雨の将来変化の統計評価を行った。その結果、強雨継続時間を条件付きにした際の積算雨量の分布は、事例数が多い場合、対数正規分布が当てはまる事、また、継続時間を条件付きにした際の積算雨量の平均値は、現在気候と将来気候で有意にかけ離れている事を示した。重要な点として、長時間継続する豪雨は、現在気候、将来気候ともに積算雨量が少なくなる傾向が見られた。

この結果より、梅雨豪雨には、一言に“線状降水帯”と称しても、その中には図1のように様々な時空間スケールの現象が存在しており、それらを区別して評価することで、より現象の理解が深まるという着想を得た。

## 2. 時空間スケールに基づく梅雨豪雨の分類

そこで本研究では、梅雨豪雨の時空間スケールに着目し、2つのタイプに分類した(図1)。図1左のような、梅雨前線の位置と強雨域が概ね一致する空間スケールの大きな豪雨(前線による大きな収束によって発生する、前線付随型)をAタイプ、図1右のような、梅雨前線と強雨域が約100km以上離れた空間スケールの小さな豪雨(局所型)をBタイプとした。梅雨前線の収束位置は、850hPa面の湿数や、地表面水蒸気フラックスの収束線から判断できる気団の収束域を用いて、梅雨前線の位置の候補を目視で確認する。過去の梅雨豪雨事例については、合わせて地上天気図に解析された前線の位置と大きさを確認する。

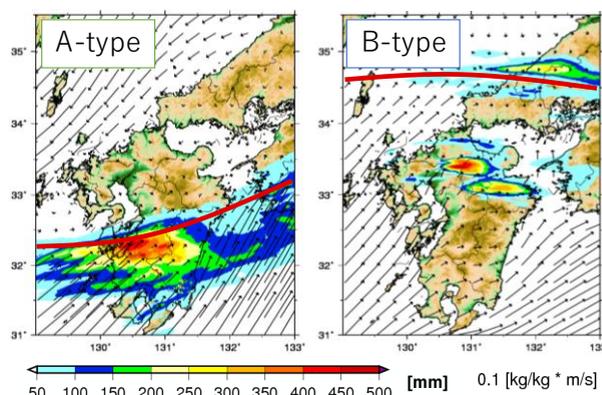


図1(左)令和2年7月豪雨(2020.7.3.18:00~18時間積算雨量)と(右)平成29年7月九州北部豪雨(2017.7.5.0:00~24時間積算雨量)。矢印は積算時間内の平均地表面水蒸気 flux, 赤実線は水蒸気 flux の収束線を示す。

### 3. 時空間スケールに着目した RCM05 事例解析

図2に現在, 将来の RCM05 事例の分類結果とその回帰直線を示す. 図より, 前線性の大きなスケールの A タイプの豪雨の方が長時間継続する事例が多い事, また, 前線から離れた場所で発生する小さなスケールの B タイプの豪雨は, 同じ継続時間において A タイプの豪雨より積算雨量が強くなる傾向がわかる. 全体の事例数では, A タイプの豪雨の方が多く発生している. 図3は A タイプと B タイプの将来変化をアンサンブルごとに示しており, 将来気候では B タイプに比べ A タイプの方が増加することがわかる. そのメカニズムについては更なる解析が必要だが, 現在気候において前線の南で起こるような小さなスケールの豪雨が, 将来気候では前線性の大きな豪雨として発生するなどの可能性も考えられる結果となった.

### 4. 解析雨量を用いた過去の梅雨豪雨事例解析

図4は過去に大きな災害をもたらした梅雨豪雨事例の分類結果と強雨継続時間, 積算雨量の解析結果を示す. 解析雨量を用いた過去事例解析により, XRAIN の解析では少なかった過去の梅雨豪雨の事例数を増やすことができ, より詳細な分析を可能にした.

ここでは, 1988年から2019年まで38事例の解析を行った結果を示す. 分類の結果, Aタイプは24事例, Bタイプは14事例となった. 図より, 過去事例においても RCM05 事例と同様に, Aタイプに比べ Bタイプの積算雨量が大きい傾向が見られた. また, 2017年九州北部豪雨以降の4事例を除いた2016年までの34事例について回帰線を引くと, RCM05 現在気候の回帰線と類似した値となった. これは, RCM05 事例解析による将来変化解析の確度の高さを示す結果である. 加えて, 近年の梅雨豪雨事例が, 気候変動の影響を受けてより甚大なものになっている可能性を改めて示している.

### 5. 結論と今後の解析

以上の解析により, 梅雨豪雨には時空間スケールの異なる豪雨が存在し, その発生頻度や強雨継続時間と積算雨量に違いがあることを示した. RCM05 事例の解析では, 梅雨豪雨の将来変化の特徴を明確にした. 過去事例解析では, RCM05 の解析をより根拠づけることができ, また, 時空間スケールに着目して多くの過去事例を確認したこと

で, 梅雨豪雨の時空間スケールと地域での特性について特徴が見え始めた. 今後, 時空間スケールの特徴と地域性の関係について解析を行い, 梅雨豪雨についてより理解を深め, 防災視点の研究につなげていく.

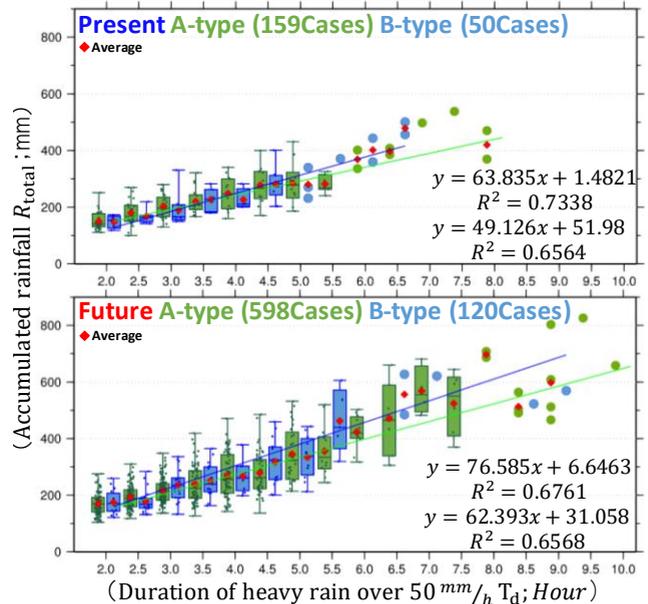


図2 (上)RCM05 現在気候と(下)将来気候の分類結果. 緑は A タイプ, 青は B タイプ, 赤いダイヤは継続時間毎の積算雨量の平均値を示す.

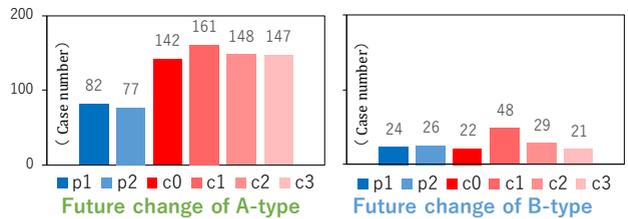


図3 時空間スケールに着目した将来変化.

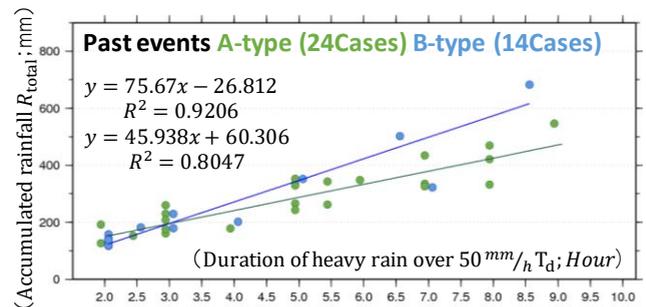


図4 解析雨量を用いた過去事例(1988-2019)の解析結果.

### 参考文献

- 1) 小坂田ゆかり, 中村葵, 中北英一: 梅雨期集中豪雨の時空間特性を考慮した強雨継続時間と積算雨量の将来変化の統計分析, 土木学会論文集, B1(水工学), Vol.76, No.2, pp.I\_7-I\_12, 2020.