

大規模アンサンブル気候予測データベースによる温暖化後の九州地方における豪雨の変化

九州大学大学院 学生会員 ○於久達哉 正会員 田井明・杉原裕司
フェロー会員 松永信博 名誉会員 小松利光
福岡大学 正会員 橋本彰博 佐賀大学 正会員 押川英夫

1. 目的

IPCC 第 5 次評価報告書では、地球温暖化の影響で大雨の頻度、強度の増加といった極端気象が世界的に増加する可能性が高いことが報告されている。そこで本研究では、大規模アンサンブル実験のデータベースである d4PDF「地球温暖化対策に資するアンサンブル気候予測データベース：database for Policy Decision making for Future climate change」を用いて、九州地方を対象に将来の豪雨変化の統計的な解析をおこなった。

2. 内容

(1) モデルバイアスの検証

本研究では d4PDF のデータのうち、水平解像度約 20km で日本全域をカバーする領域実験結果を用い、九州地方における過去実験 2500 年分、4°C 上昇実験 5400 年分、2°C 上昇実験 3240 年分の解析を行った。まずモデルバイアスの有無を検証するために、九州地方 110 地点における 1 時間、48 時間最大降水量の過去実験データと実際の観測データの比較を行った。図-1、図-2 は結果の一例として福岡県前原市における 1 時間、48 時間最大降水量のヒストグラムである。図-1 の過去実験データと観測データを比較すると、過去実験データは約 20mm の降水量のとき最頻値になるが、観測データは約 40mm の降水量のときに最頻値になり、過去実験データの方が低い値の降水量で最頻値になるため、バイアスが大きいことが確認できる。図-2 の過去実験データと観測データを比較すると、過去実験データは約 100mm の降水量のときに最頻値になり、観測データは約 150mm の降水量のとき最頻値になり、バイアスは 1 時間最大降水量の場合よりも小さいことが確認できる。図-1、図-2 の特徴は、前原市以外の地点においても概ね似たような傾向を示している。これらの結果から、1 時間最大降水量については、通常の降雨に加えて積乱雲の発生による局地的大雨などが観測データに反映されるためにバイアスが大きくなり、48 時間最大降水量については、局地的大雨が発生した場合にも平滑化されて観測データに反映されにくくなるため、バイアスが小さくなると思われることができる。今回のモデルバイアスの検証では、領域内でバイアスの差がみられたので、今後詳細な検討が必要である。

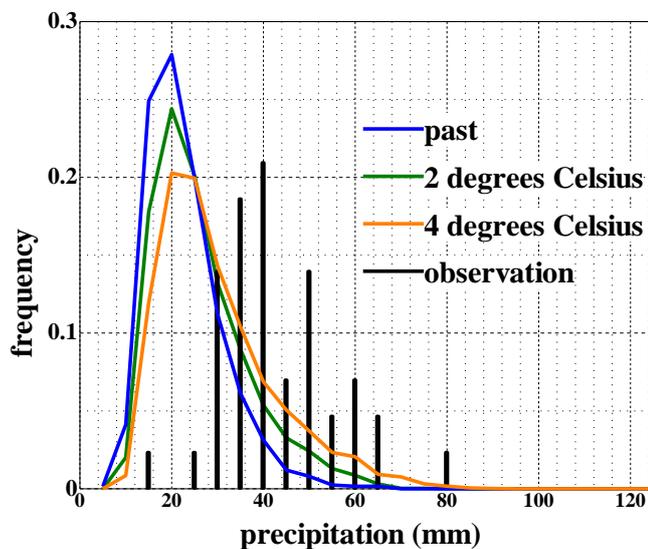


図-1 前原市の 1 時間最大降水量のヒストグラム

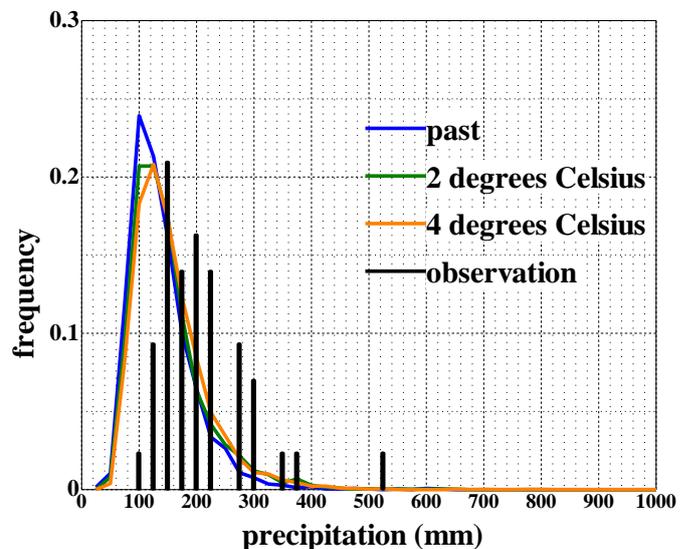


図-2 前原市の 48 時間最大降水量のヒストグラム

キーワード d4PDF, 地球温暖化, モデルバイアス, 豪雨の将来予測

連絡先 〒819-0395 福岡市西区元岡 744 九州大学 W2 号館 1013 号室 TEL : 092-802-3412

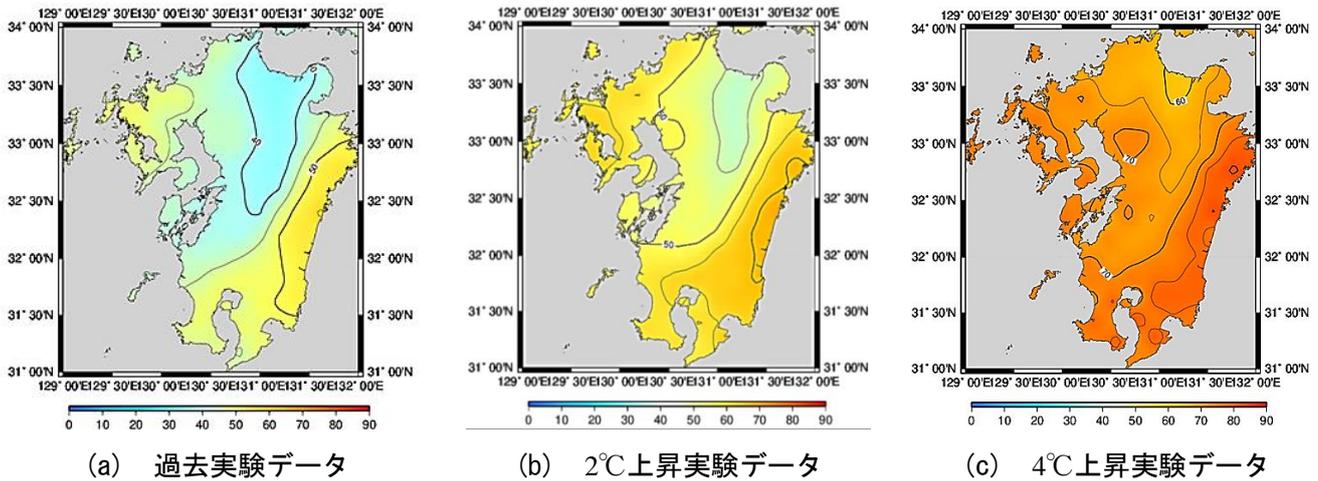


図-3 九州における再現確率 50 年の 1 時間年最大降水量のヒストグラム

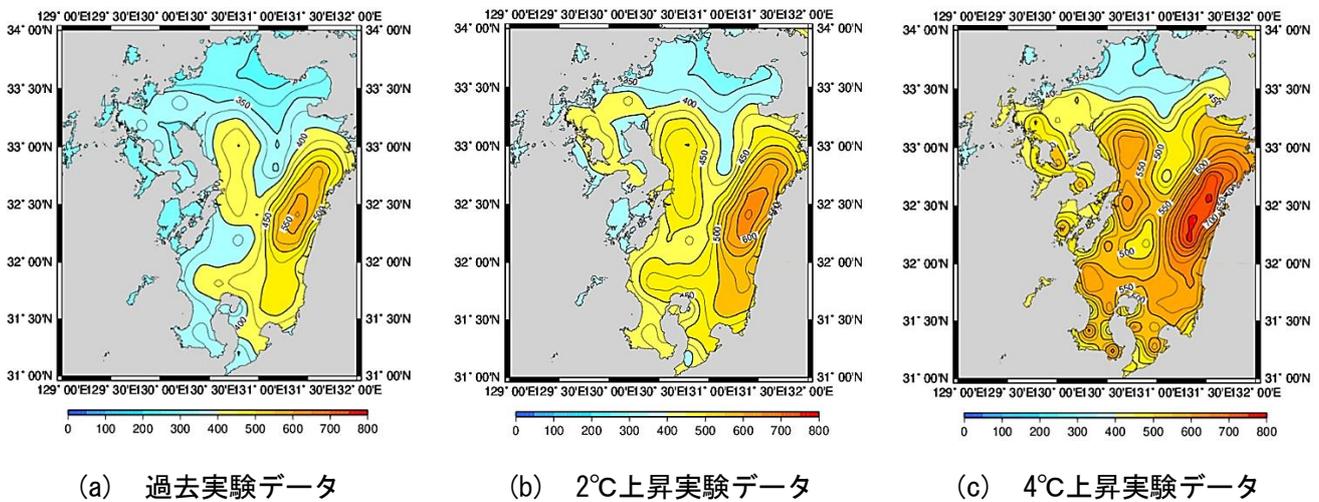


図-4 九州における再現確率 50 年の 48 時間年最大降水量のヒストグラム

(2) 集中豪雨の将来変化

図-3, 図-4 の(a)は九州での過去実験データによる再現確率 50 年の 1 時間, 48 時間年最大降水量の分布を表したコンター図, (b), (c)は同様にそれぞれ 2°C上昇実験, 4°C上昇実験を示す. 再現確率の算出に当たっては全アンサンブルデータ(過去実験 3000 年分, 2°C上昇実験 3240 年分, 4°C上昇実験 5400 年分)を用いて年最大降水量に対する累積確率分布を作成し極値分布を用いて算出した. 図-3 の(a), (b), (c)を比較すると, 地球の平均気温が上がるにつれて暖色系へと変化していることが確認できる. 全ての実験で, 南東部および西部で降水量が多くなる傾向になっており, 九州内の 1 時間降水量の分布特性は, 温暖化後も大きくは変化しないことが分かる. 図-4 の(a), (b), (c)を比較すると, 1 時間年最大降水量と同様に地球の平均気温が上がるにつれて暖色系へと変化していることが確認できるが, 地域によって差が見られ, 九州北部ではそれほど大きな変化はなく, 九州南部および西部で大幅な増加傾向にあることが確認できる.

3. 結論

本研究から, d4PDF データにはモデルバイアスが確認でき, 特に 1 時間雨量を解析する場合に顕著に見られることが分かった. また, 地球温暖化の影響により, 平均気温が上昇するにつれて九州全域で年総降水量が増加し, 集中豪雨の強度・頻度ともに高くなっていくことが分かった. さらに, 集中豪雨の変化には地域差があり, 北部では増加量は比較的少ないが, 南部では大幅な増加が予測される.

本研究は文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)および平成 30 年度九州地域づくり協会研究等助成の援助を受けて実施されたことを付記する.