

江の川流域の日降水量に及ぼす気候変動の影響評価

島根県庁 非会員 ○野津 豪
 広島大学大学院工学研究科 正会員 Cho Thanda Nyunt
 広島大学大学院工学研究科 フェロー会員 河原 能久
 広島大学大学院工学研究科 正会員 椿 涼太

1. 背景と目的

気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次評価報告書によると、2016 - 2035年の世界平均地上気温は0.3 - 0.7℃上昇する可能性が高く、それに伴って台風の激化や局地的な大雨が増加する一方で、無降水日が増加することや積雪量が減少することが予測されている。このため、気候変動への適応策として治水対策や水資源対策を行う必要がある。

気候変動予測のために全球気候モデル(GCM: Global Climate Model)が用いられているが、そこでの計算格子サイズは粗く、河川流域を対象として気候変動の影響を評価することは容易ではない。そこで、本研究では、GCMを元データとしたバイアス補正を行うことによって、気候変動が江の川流域における2046年から2065年の日降水量に与える影響を検討し、連続無降水日の変化は少ないが、50年確率/100年確率の日降水量は増加すると予想されることを示す。

2. 研究の流れ

江の川流域を含むやや広い領域において、1981年から2000年の5月～9月における日降水量等の7つの項目の再現性を検討して、適用性の高いGCMを選択した。次に、江の川流域で観測された日降水量にGCMの結果を対応させるためにバイアス補正を行った。その後、2046年から2065年におけるGCMの結果をバイアス補正して流域での降水量を算定し、気候変動が降水量に与える影響を検討した。

3. GCMの選択

解析結果が入手できる24個のGCMの中から、江の川流域における降水量を予測するのに適したGCMの選択を行う必要がある。選択の基準としたパラメータは1981年から2000年の5月～9月における海面圧、海

面温度、気温、南北風、偏西風、日降水量、長波放射の7つである。比較検討した結果、24個のモデルから7つのモデル(csiro_mk3_0, csiro_mk3_5, ingv_echam4, mri_cgcm2_3_2a, miro3_2_medres, miroc3_2_hires, mpi_echam5)を選出した。

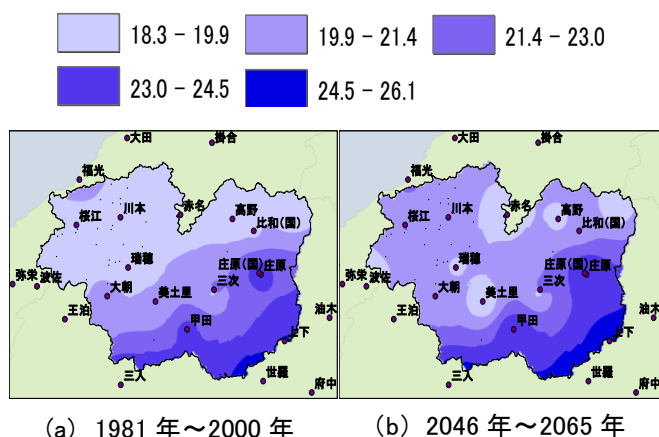
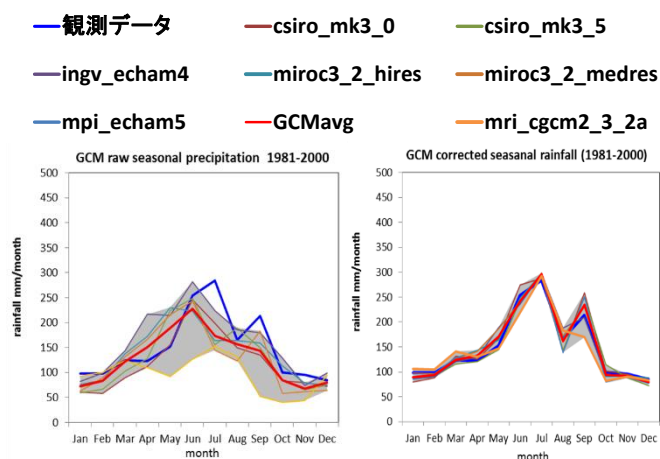
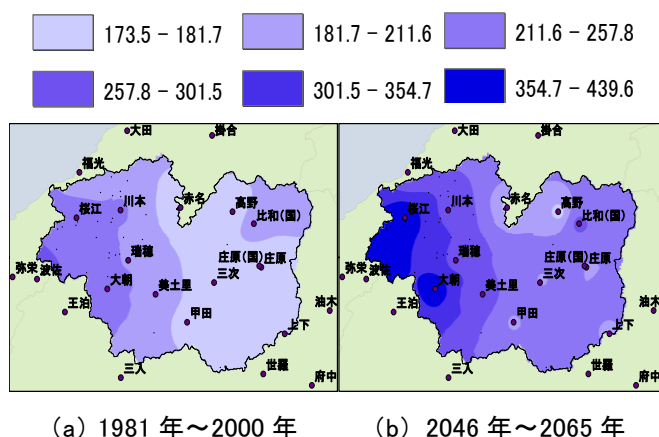
4. バイアス補正

GCMの解像度の粗さとモデル自体の精度の問題から、GCMの出力データは観測データと比較した場合にバイアスを持つ。そのため、そのバイアスを補正した。使用したデータは、江の川流域とその周辺にある気象庁の雨量観所22地点(図1参照)における1981年から2000年までの日降水量である。バイアス補正は次のように行った。地点ごとに1981年から2000年までの日降水量を7月、8月～9月、10月～6月の3つの期間に分け、それぞれの期間におけるすべての日降水量を多い順に並べた。そして、日降水量の上位3%を①Extreme rainとし、観測データの降水量が0mmの雨量を②No rain, またその間を③Normal rainとして分類し、それぞれに対して補正を行った。すなわち、Extreme rainとNormal rainそれぞれの出現頻度を特定の分布関数で表現し、観測データとGCMデータについて累積確率を比較することにより、降水量の出現頻度が対応するようにデータを補正する方法である。Extreme rainの日降水量の出現頻度は一般パレート分布、Normal rainの日降水量の出現頻度はガンマ分布に従うという仮定のもとで補正を行った。大朝地点での7つのGCMとそれらの平均値の月降水量を図2に示す。左にバイアス補正前、右に補正後の結果を示す。GCM間の差異が大幅に減少している。

キーワード 気候変動, GCM, バイアス補正, 江の川流域, 日降水量

連絡先 〒739-8527 東広島市鏡山1-4-1 広島大学大学院工学研究科 社会基盤環境工学専攻 水工学研究室

TEL: 082-424-7821



5. 将来の降水量への影響

選択した7つのGCMの結果をバイアス補正して得られた将来（2046年～2065年）の降水量を現在（1981年～2000年）の降水量と比較することで気候変動が降水量に与える影響を検討した。

5.1 月降水量

現在と将来の 20 年間における，春（3 月－5 月），夏（6 月－8 月），秋（9 月－11 月），冬（12 月－2 月）の各 3 ヶ月間の平均月雨量に着目した．その結果，図示はしないが，同じ地域でも季節ごとに降水量の増減の傾向が異なること，また，すべての季節の中で冬が最も降水量が増加すること，反対に夏や秋には地域によっては減少率も高くなることが分かった．

5.2 日降水量

地点ごとに現在と将来の各 20 年間における平均の確率降水量を一般パレート分布のパラメータを用いて次式より算出した.

$$X_T = \xi + \frac{\alpha}{\kappa} [1 - (\frac{1}{\lambda T})^\kappa]$$

ここで, T : 確率年, α : 尺度パラメータ, κ : 形状パラメータ, ξ : 位置パラメータである.

図3に現在と将来における50年確率の日降水量の分布を示す。図より、流域全域において、50年確率の日降水量はかなり増加することが分かる。なお、その増加傾向は100年確率の日降水量については、図示はしないが、一層顕著になることが判明している。すなわち、将来、集中豪雨などにより洪水のリスクが高まることが懸念される。

5.3 無降水日

渇水被害のリスクに関連して、現在と将来の連続無降水日を比較した。図 4 に現在と将来の連続無降水日を示す。図より、連続無降水日が若干減少している地点が少しあるものの、全体を通してみると、将来における連続無降水日は増加傾向にあると言える。しかし、その程度については、最も増加する地域においても増加日数は 2 日弱であり、渇水の被害のリスクの増加は大きくないと考えられる。