

高解像度領域気候モデルによる中部地域における局地的豪雨の温暖化影響評価

岐阜大学 学生会員 ○林 光太郎
 岐阜大学 正会員 吉野 純
 岐阜大学 正会員 小林 智尚

1. はじめに

平成26年度8月豪雨に代表されるように、日本国内でも地球温暖化の影響のためか、近年、ゲリラ豪雨とも称される局地的豪雨が日本各地で頻発している。温暖化の進行に伴って、大気中の水蒸気量が増えることにより、今後益々、局地的豪雨の頻度は増え、洪水や土砂災害の頻度は増すものと懸念される。将来の日本各地における降水量に対する温暖化影響量の評価することは、長中期的な防災・減災対策を施す上で極めて重要となってくる。

一般的に、このような温暖化影響を評価するために、全球気候モデルGCM(General Circulation Model)が用いられることが多いが、GCMは、 $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ メッシュ(100km四方格子)以上の比較的粗いメッシュで構成されているため、地域規模で地球温暖化の影響を評価するには不十分である。そのため、GCMの出力データを領域気候モデルRCM(Regional Climate Model)によりダウンスケーリングする擬似温暖化実験の技術が提案されている(佐藤ら, 2007)。

本研究では、擬似温暖化ダウンスケーリングを採用し、領域気候モデルPSU/NCAR MM5により将来気候下(A1Bシナリオ2090年代10年間)における中部地方を対象とした高分解気候データベースを構築する。2000年代10年間の現在気候の観測データと比較することで、年積算降水量、月積算降水量、月最大日積算降水量、および、月最大時間降水量といった領域気候モデルにより再現される降水に関わる諸量を相互比較する。これにより、将来気候下における局地的豪雨の頻度や総量の温暖化変化を、地域差を考慮しながら評価することを目的とする。

2. 数値計算の方法

本研究では、中部地域を対象として、降水特性に地球温暖化の影響量評価を行う。擬似温暖化実験を行うためにまず、気温、風速、気圧などの観測値を同化した客観解析データ(NCEP Final Analyses:

2000年1月1日～2009年12月31日)と、全球気候モデルGCMによる予測データ(HadCM3:A1Bシナリオ2000年1月～2009年12月)を用意する。GCM予測データから現在気候の各気象要素(2000年～2009年)と将来気候の各気象要素(2090年～2099年)のそれぞれ10年間月平均値を用意し、それぞれの差をとることにより温暖化差分を求める。この温暖化差分を客観解析データに加算することにより将来気候計算のための初期値、境界値、同化値データを構築する。その後、全球気候モデルGCMに比べて水平解像度のより細かい領域気候モデルMM5を使用し、雲解像スケールである2kmメッシュまでダウンスケーリングすることで、中部地域を対象とした将来気候10年間の高解像度気候データベースを構築する。

その後、気象庁による現在気候10年間の観測データベースに基づき、年平均降水量(10年平均)、月積算降水量(10年平均)、月最大日積算降水量(10年平均)、および、月最大時間降水量(10年平均)を抽出し、それぞれ、中部地域の将来気候と現在気候の100年間の比率を評価することで、局地的豪雨に対する温暖化影響を評価する。

3. 結果と考察

図1は、将来気候6月の月積算降水量、月最大日降水量、月最大時間降水量の10年間平均の水平分布を示している。梅雨前線の影響を受けやすい6月は、他の月に比べていずれの降水量もより大きい傾向にある。特に長野県と岐阜県の県境の飛騨山脈において月積算降水量や月最大日降水量が他の地域に比べて大きい傾向にある。また、福井県と岐阜県との県境の両白山地においても、他の地域に比べて大きい傾向にある。これら山岳域を除く岐阜県・愛知県の広い範囲では、月最大時間降水量は10～40mm/hour程度、月最大日降水量は20～140mm/day程度、月積算雨量100mm/month程度となる。

キーワード 擬似温暖化実験, 領域気候モデル, 月最大時間降水量, 月最大日降水量

連絡 〒501-1193 岐阜市柳戸1-1 岐阜大学大学院工学研究科環境エネルギーシステム専攻
 自然エネルギー研究室 TEL 058-293-2439 FAX 058-293-2431

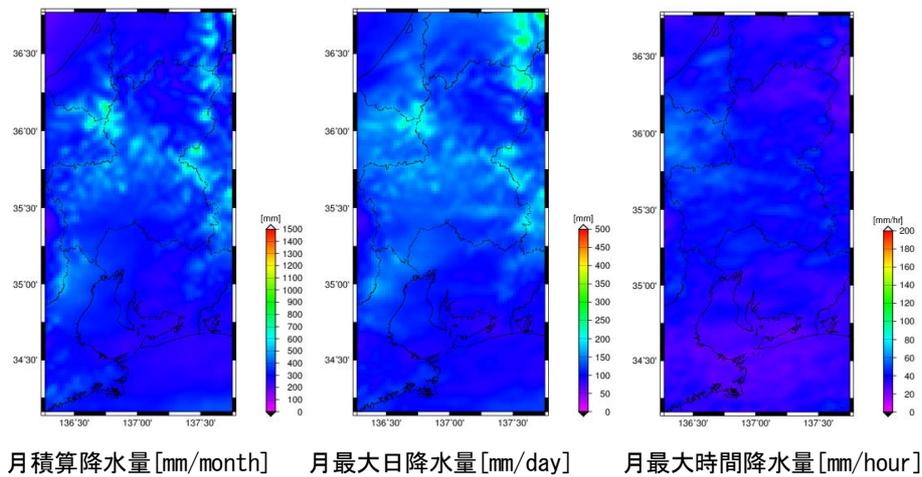


図1 将来気候 6月の10年間平均の降水量分布

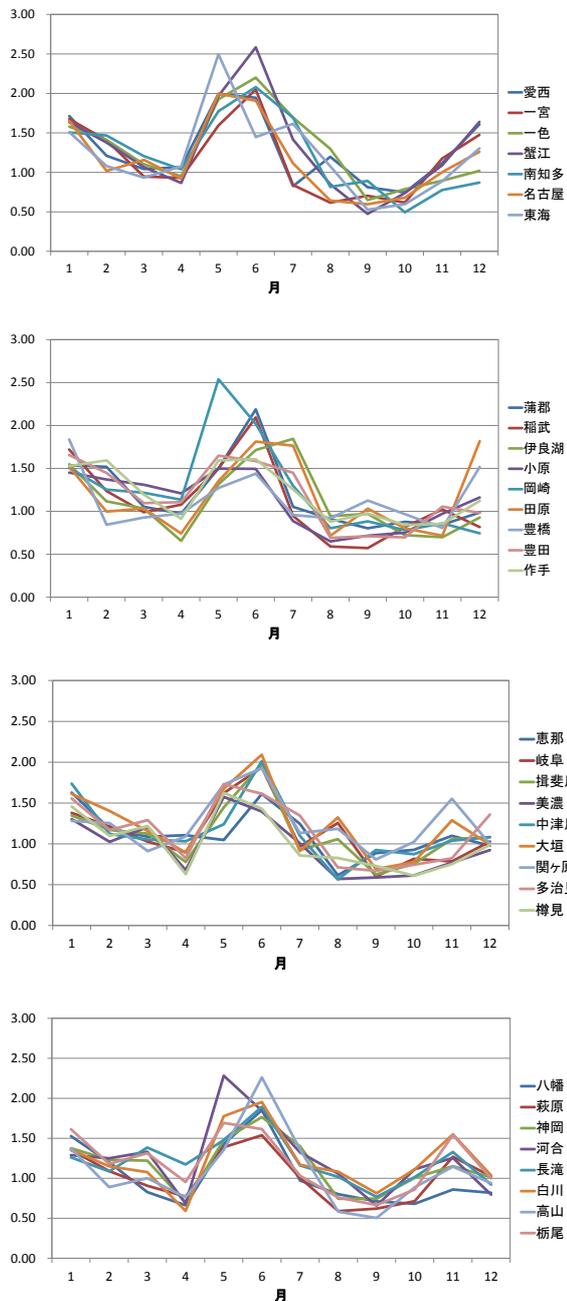


図2 愛知県および岐阜県の月最大時間降水量の比率
(将来気候/現在気候)

このように、10年間の擬似温暖化実験を行うことにより、将来気候下における各月の降水量に関する平均的特性を把握することが可能となった。1年間のみの計算では、年々変動が極めて大きいのが10年間の平均を取ることによって、年ごとのばらつきの影響をうけない長期的な変化(温暖化)の影響を把握することができる。

図2は、愛知県および岐阜県の各地における現在気候と将来気候の月最大時間降水量の比率(将来気候/現在気候)を示している。愛知県では特に5月～6月の梅雨時期に月最大時間降水量が2～2.5倍程度に増加することが明らかとなった。逆に8月～9月の夏季には月最大時間降水量は0.6～0.9倍程度に減少する傾向にある。岐阜県でも、特に5月～6月の梅雨時期には月最大時間降水量1.5～2倍程度に増加することが明らかとなった。逆に8月～9月の夏季には、岐阜県北部では0.5～0.8倍程度に月最大時間降水量は減少する傾向にあるが、岐阜県西部(岐阜, 大垣, 関ヶ原)では8月でも1.3倍程度に上昇することが明らかとなった。

4. 結語

地球温暖化の影響により、特に6月から7月においては局地的豪雨の頻度が増すだけでなく、その強さも増すものと考えられる。一方で、夏季から秋季にかけては乾燥化の影響により、局地的豪雨の強さは減じられる傾向にあることが明らかとなった。