

# 大規模アンサンブル気候予測データベースを用いた日本周辺における降水量の将来変化

九州大学 学生会員 ○柴田大輝  
九州大学 児玉充由 井手喜彦  
九州大学 フェロー 橋本典明

## 1. 目的

温室効果ガスの増加によって引き起こされる地球温暖化は、人類の生活を脅かす問題として早急な対策が求められている。既往の研究では、地球温暖化によって近未来気候での無降水日数や集中豪雨が増加する可能性が指摘されており、水害や干ばつによる被害が深刻化する恐れがある。したがって今後の社会資本整備を考える上では、近未来気候における降水量の変化を考慮した検討が不可欠となる。本検討を行うには気候予測データベースを用いた定量的評価が有用であるが、これまでの気候予測データベースは、予測実験のアンサンブル数が10程度と少ないため、確率論的な議論が難しく、また発生頻度の低い異常天候や極端気象に伴う不確実性を十分に評価できないという問題があった。そこで、文科省・気候変動リスク情報創生プログラム<sup>1)</sup>によって巨大なアンサンブル数を持つ「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(d4PDF)」が作成された。本研究ではd4PDFを用いて、日本全域の近未来気候における降水量の変化特性について検討を行った。

## 2. 内容

### 2-1. 使用したデータの概要

本研究ではd4PDFのうち、水平解像度約20kmの気象研究所領域気候モデル(NHRCM)を用いた領域実験の結果を使用し、過去実験(1950年~2011年×50メンバ=3000年分)と将来実験(2050年~2111年×90メンバ=5400年分)から、日本全域を含む領域(東経120~148度、北緯23~47度)の1時間毎の降水量を使用した。なお、将来実験は全球平均気温が4度上昇するRCP8.5シナリオを想定しており、異なる6つの海面水温下で計算された。これらの海面水温分布はCCSM4, GFDL-CM3など各機関の異なるモデルによって計算されたものである。図-1に各モデルの海面水温変化パターンを示す。以下では各モデルの略称(CC, GF, HA, MI, MP, MR)で示す。日本付近に着目すると、GFやMIは海面水温の上昇が特に高く、CCやHAは低いことなどモデルによって特徴が異なることが分かる。

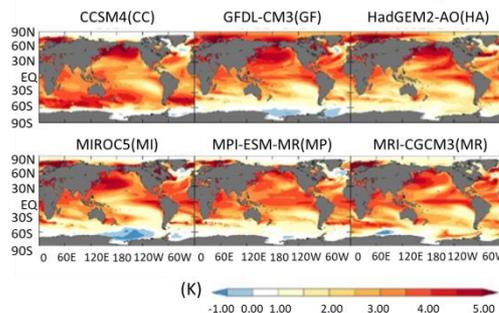


図-1 将来実験に用いられた海面水温変化パターン<sup>1)</sup>

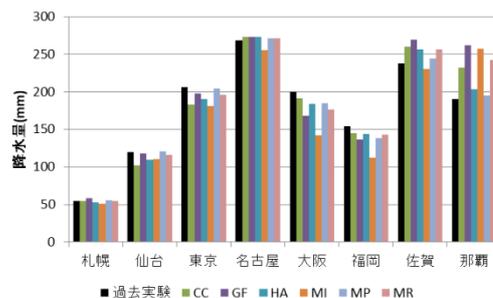


図-2 夏季(6~8月)における月平均降水量

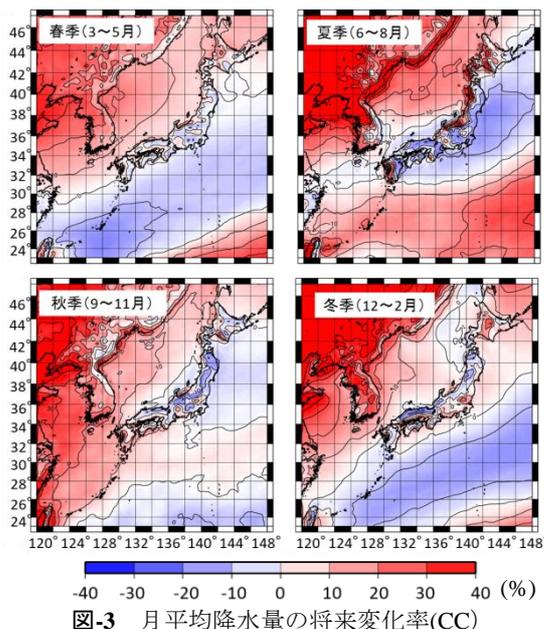


図-3 月平均降水量の将来変化率(CC)

キーワード 温暖化 降水量 大規模アンサンブルデータベース

連絡先 〒819-0395 福岡県福岡市西区元岡744 ウエスト2号館1003号室 沿岸海洋工学研究室 TEL 092-802-3415

2-2. 降水量の将来変化に関する検討

1) 月平均降水量の将来変化

図-2 に夏季 (6~8 月) の 8 地点 (札幌, 仙台, 東京, 名古屋, 大阪, 福岡, 佐賀, 那覇) における過去実験と将来実験の月平均降水量を示す. 札幌, 仙台, 名古屋では将来変化はほとんどなく, 佐賀, 那覇では増加し, 東京, 大阪, 福岡では減少している. 図-3 に各季節における月平均降水量の将来変化率(CC の場合)を示す. 日本陸域では, 1 年を通して, 多くの地域で月平均降水量は減少しているが, 夏季の東日本の日本海側と九州西部, 秋季の九州西部では増加している. 冬季において日本海側の降水量は減少しているが, その要因として, 日本海側への北西風 (冬の季節風) が弱まり対流活動が弱くなることが挙げられる<sup>2)</sup>. また, 各季節を比較すると, 降水量の将来変化は, 夏季が最も大きく, 春季が最も小さいことが分かった. 夏季に着目すると, 東日本の日本海側では増加傾向を示したが, 西日本では減少傾向を示した.

2) 月平均降水量の 99 パーセンタイル値の将来変化

図-4 に季節ごとの月平均降水量の 99 パーセンタイル値についての将来変化率(CC の場合)を示す. この検討を行うことで 100 年に 1 度の頻度で生じる降水量の将来変化を評価することができる. 1 年を通して, 日本陸域においては増加傾向を示す地域がほとんどであるが, 夏季における中国地方, 冬季における東北地方や中国地方の日本海側など減少傾向を示す地域もあることが分かった.

3) 日平均降水量の頻度評価

日平均降水量の発生頻度は地点や季節によって異なるが, ここでは図-5 に春季 (3~5 月) における佐賀の日平均降水量の累積頻度分布 (上段) と頻度分布 (下段) を示す. 日平均降水量 150 mm に着目すると, 過去実験における再現期間は約 500 年であるが, 将来実験では数十年スケールにまで短くなることを確認できた. また, 図-5 (下段) より, 過去実験及び将来実験ともに降水量が約 10 mm のときに発生頻度が最大となることが分かる. さらに, 降水量が約 40 mm 以下では過去実験に比べ将来実験の発生頻度が低いが, 40 mm 以上では将来実験の方が高くなっている.

3. 結論

d4PDF を用いた降水量特性の検討を行うことで, 近未来気候では冬季において日本海側の降水量が減少すること, 日本陸域において降水量の将来変化が最も大きいのは夏季であること, 1 年を通して月平均降水量の 99 パーセンタイル値はほとんどの地域で増加傾向を示すことが確認できた. また, 春季における佐賀の再現期間を推定したところ, 過去実験において 500 年スケールで生じている日平均降水量が近未来気候では数十年スケールまで短くなる可能性があることや, 日平均降水量が多い日の発生頻度が高くなることが分かった.

参考文献

1) 文部科学省: 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, 利用手引き (抜粋), 平成 27 年 12 月  
 2) Murata, A., H. Sasaki, H. Kawase, M. Nosaka, M. Oh'izumi, T. Kato, T. Aoyagi, F. Shido, K. Hibino, S. Kanada, A. Suzuki-Parker, and T. Nagatomo.: Projection of future climate change over Japan in ensemble simulations with a high-resolution regional climate model, SOLA, Vol.11, pp.90-94, 2015

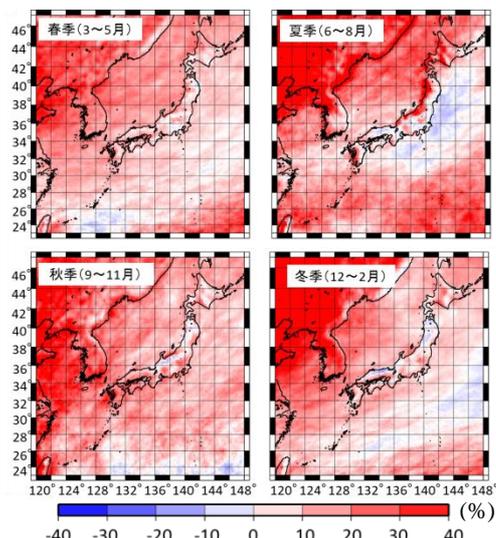


図-4 月平均降水量の99パーセンタイル値の将来変化率(CC)

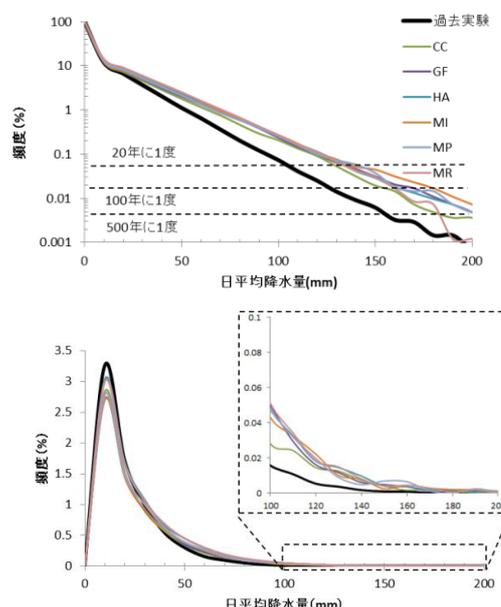


図-5 佐賀の春季 (3~5 月) における日平均降水量の累積頻度分布 (上段) と頻度分布 (下段)