

アンサンブル気候予測データを用いた日本周辺の 月降水量極端事象の将来変化

初塚大輔・佐藤友徳（北大院地球環境）

1. はじめに

月降水量の極端事象（異常多雨や異常少雨）の発生は、水資源や生態系、農業分野へ深刻な影響を及ぼすと考えられる。従って、地球温暖化に伴い、異常多雨および異常少雨の強度や頻度が将来どのように変化するか予測することは、これらの分野への影響予測や適応策を検討する上で重要である。一方、従来の気候予測データベースでは、アンサンブル数が少なく、月降水量の極値のような低頻度事象を十分に評価することは困難であった。そこで本研究では、多数のアンサンブル実験を実施した「地球温暖化対策に資する気候予測データベース（d4PDF）」を用い、日本周辺における月降水量の極値の将来変化を調べることを目的とする。今回は、夏季（6～9月）における月降水量の異常多雨について調査した結果を報告する。

2. データと解析方法

本研究で使用したデータは、水平解像度約 20km の日本周辺を領域とする気象庁気象研究所非静力学地域気候モデル

（NHRCM）を用いて実施されたアンサンブル実験結果である。過去実験については 60 年間 50 メンバー、将来実験（産業革命以降 4℃上昇）については 60 年間 90 メンバーの月降水量データを使用した。なお、月降水量は 1 時間間隔値から算出したものを用いている。d4PDF の実験設定の詳細については、Mizuta et al. (2017) を参照されたい。本研究では、およそ 100 年に 1 回程度の頻度に着目するため、異常多雨の条件として月降水量の 99 パーセントイル値を閾値として用いた。

3. 結果

図 1 に夏季における異常多雨年の月降水量の将来変化率を示す。6月から8月にかけては、西日本や東日本、太平洋沖で変化は不明瞭であるのに対し、北日本や日本海北部の高緯度域で顕著な増加を示す。特に、7月と8月には東北地方の日本海側や北海道周辺で 30%以上の高い増加率が見られる。9月は、北海道周辺や太平洋沿岸域で比較的高い増加率となっており、北海道では夏季を通して高い増加率を示

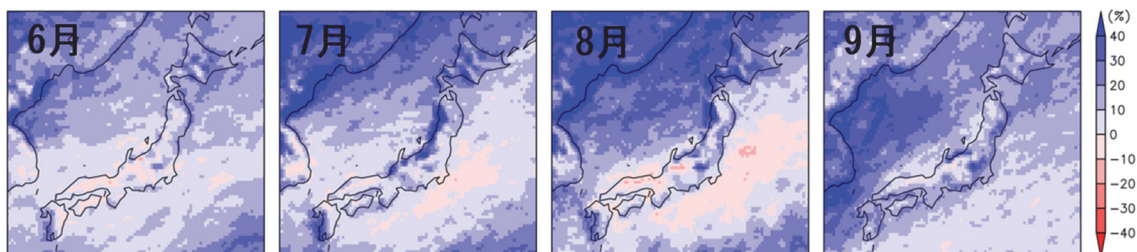


図 1 異常多雨年における月降水量の将来変化率。

すことから、将来の多雨年がこれまでよりも深刻になることが懸念される。

図2に北海道南部、太平洋沿いに位置する浦河町付近における、8月の月降水量の相対頻度分布と相対累積頻度分布を示す。ここでは、d4PDFの過去実験とアメダス観測データの8月の平均降水量の比が小さかった地点を選択した。相対頻度分布(図2上)から、過去実験では100~200mmの範囲で頻度が高いが、4°C上昇実験ではその範囲の頻度が減少し、降水量の多い年が増加していることが分かる。相対累積頻度分布(図2下)において、細線は個々のメンバーから計算した結果を示しており、アンサンブル数を増やすことで、より稀な月降水量まで評価できていることが分かる。また、過去実験における100年確率降水量(491.3mm/month)と同程度の降水は、4°C上昇実験では再現期間が約20年となり、前述したように、これまでよりも異常多雨の頻度が増加することが示唆された。

4. 課題

モデルによる月降水量極値の再現性の検証において、100年確率という長い期間を対象とする場合、1地点のみの観測値ではサンプル数が少なく(例えば、アメダス観測データで40年程度)、極値として代表性の高い値を得ることは難しい。つまり、観測値自体も大きな不確実性を持っていると考えられ、このような低頻度事象のモデル再現性の検証をどのように行うべきか今後検討していく必要がある。

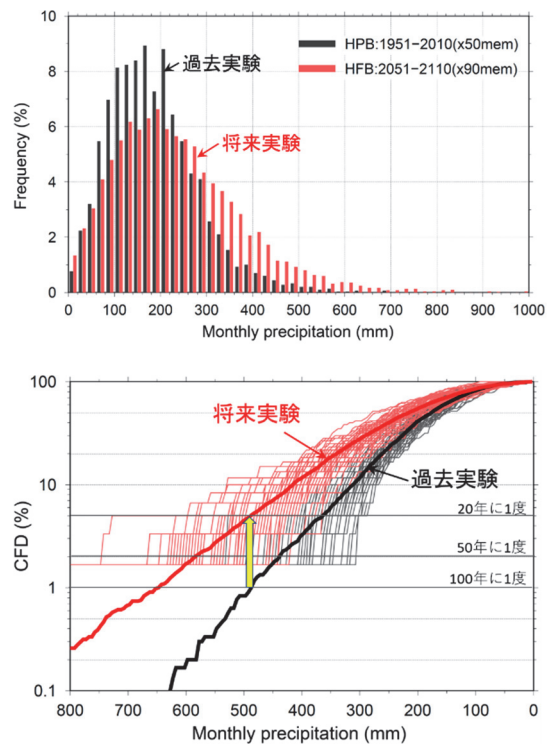


図2 北海道浦河町付近の格子における8月の月降水量の相対頻度分布(上)と相対累積頻度分布(下)の変化。

参考文献

Mizuta, R., and coauthors, 2017: Over 5000 years of ensemble future climate simulation by 60 km global and 20 km regional atmospheric models, *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **98**, 1383-1398.

謝辞

本研究は、気候変動適応技術社会実装プログラム(SI-CAT)の支援を受けて実施された。