

大規模アンサンブル GCM のダウンスケーリングによる 将来気候予測技術の高度化と地域適用性の評価

a) ダウンスケーリング

日本政府は、5 km 解像度の気候予測データに基づき、河川管理に用いる基準降雨量を更新しました。ICHARM の研究チームは、この 5 km ダウンスケールデータが 100 km² 以下の小流域に適用可能かどうかを検討しました。台風に伴う豪雨を再現するために JRA-3Q 再解析データをダウンスケールした結果、利根川上流域の神流（かな）川および湯西川流域では、1 km と 5 km のモデル解像度の差は比較的小さいことが示されました。一方、同じ台風事例において、阿武隈川上流域および八木沢ダム流域では解像度依存性が比較的大きいことが明らかになりました。梅雨前線による降雨事例の箱根流域や、線状降水帯事例の球磨川上流域でも同様に、解像度依存性が大きい傾向が確認されました。これらの結果から、5 km 解像度の気候予測データを小流域に適用する際には、特に注意が必要であることが示唆されます。

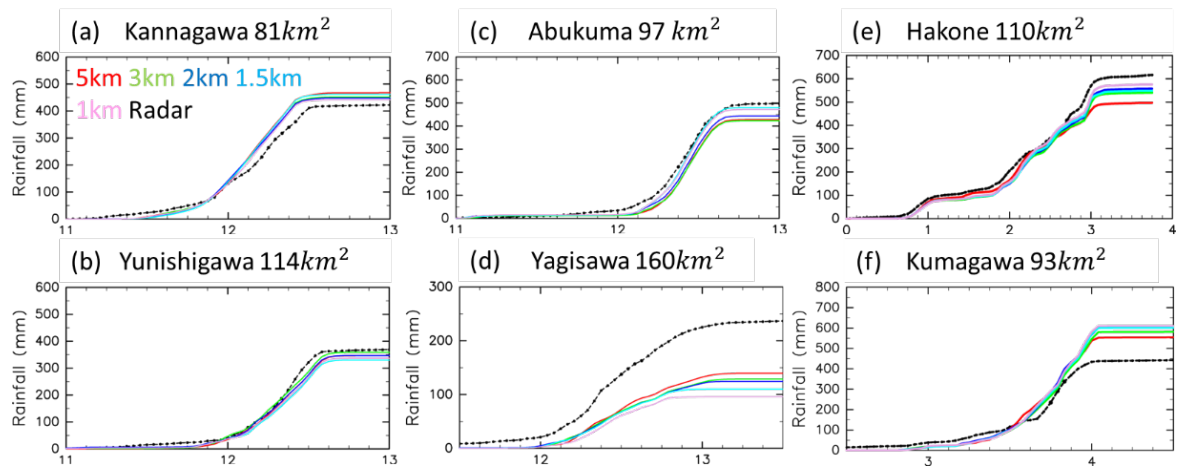


図 1 異なる領域モデル解像度における流域平均累積降雨量. 曲線は、5 km (赤)、3 km (緑)、2 km (青)、1.5 km (空色)、1 km (ピンク) のモデル解像度. 黒の点線は、気象庁解析雨量による観測降雨. 横軸は経過日数. パネル (a)～(f)は各対象流域と流域面積.

b) DAD 解析

Depth–Area–Duration (DAD) 解析では、d4PDF アンサンブルデータセットの 5 km 解像度・時間降雨データを用いて、気候変動が最大可能降水量 (PMP) に与える影響を評価しました。PMP は、九州南東部および北西部を対象に、過去気候および +2 K と +4 K の各温暖化シナリオを考慮した DAD 解析により推定しました。PMP は、(1) 2～72 時間の降雨データの集計、(2) 年最大降雨の抽出、(3) フレキシブル要素法 (FEM) による水深–面積曲線の作成、(4) 720 事例の最大曲線の包絡、(5) PMP と変化率の算出、の 5 段階で推定しました。変化率は、1～72 時間の降雨継続時間および 100、1000、10000 km² の降雨面積について算出しました。

図 2 は 24 時間 PMP の変化率を示しています。九州北西部では、+2 K シナリオで最大 1.22、+4 K シナリオで最大 1.37、南東九州では +2 K シナリオで最大 1.13、+4 K シナリオで最大 1.26 増加しています。PMP はすべての降雨面積において温暖化とともに増加し、特に +4 K シナリオで顕著です。これらの結果は、洪水リスク管理やインフラのレジリエンス向上のために、PMP 推

定値の更新が必要であることを示唆しています。本研究は Hydrological Research Letters に投稿済みです。

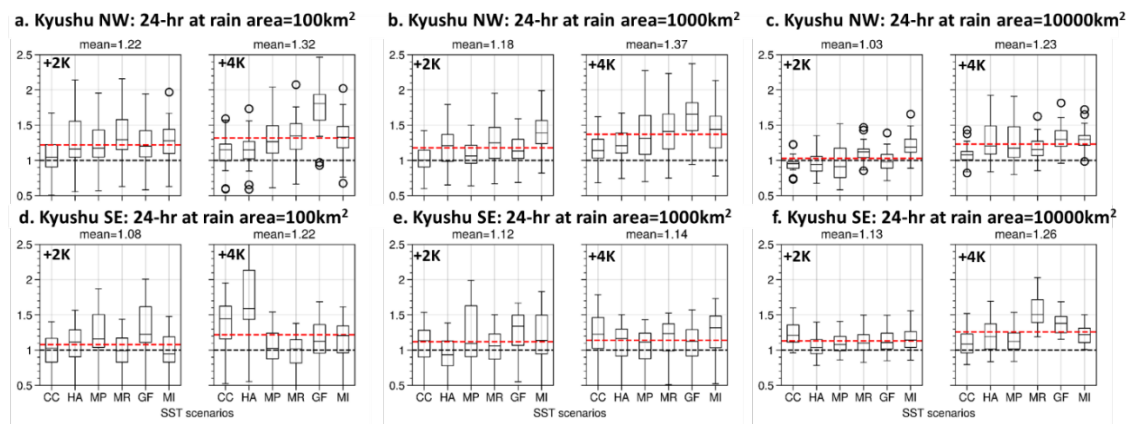


図2 24時間降雨に対するPMP変化率(降雨面積:a=100 km²、b=1000 km²、c=10000 km²). +2 K および +4 K の SST 温暖化シナリオを考慮した九州南東部(Kyushu SE)および九州北西部(Kyushu NW)の結果