

気候変動による日本域の渇水リスク変化の地域特性 Regional characteristics of climate-change-induced hydrological drought risk over Japan

○吉田武郎*, 高田亜沙里*, 相原星哉*, 皆川裕樹*
Yoshida Takeo, Takada Asari, Aihara Seiya, and Minakawa Hiroki

1. **はじめに** 多様な気象条件下にある日本においては、気候変動の影響は地域によって異なる。特に、河川の渇水流況は、流域の地理的・気象的な条件に加え、ダム、水利用等の人為的な影響を受けるため、多様な特性を示す。気候変動への適応を進めるには、こうした流域間の違いを十分に考慮する必要がある。本報告では、現時点で最も高解像度の気候変動予測シナリオ及び流域水循環モデルを用い、将来の渇水流況の地域特性を検証した。

2. **方法** 気象研究所 MRI-AGCM3.2S（空間解像度：20km）の RCP8.5 シナリオに基づく 1950~2099 年の連続計算データを 1km メッシュに空間内挿する。1980~2009 年を過去実験とし、将来の 3 期間（2010~39, 2040~69, 2070~99 年：将来実験）ごとにバイアスを補正した。バイアス補正は各メッシュでの気候値に基づいて月ごとに行い、降水量、風速についてはガンマ分布を、気温、短波放射、相対湿度は正規分布を仮定した。

このデータと日本全域に適用した流域水循環モデル（空間解像度：1km）により各実験期間の渇水流量を計算する。渇水流量は灌漑期間（5~9 月）の流量の 3% タイル値とした。これは灌漑期間のうち約 5 日発生する渇水流況に相当する。各実験期間 30 年の渇水流量から 10 年確率渇水量を求め、過去実験の 10 年確率渇水量からの変化率を計算する。また、将来実験の河川流量が、過去実験の同地点での 10 年確率渇水量を下回る日数を渇水期間とする。対象地点は、モデルと公称の集水面積の誤差が 5% 以下、かつ、ダム諸量データベース (<http://mudam.nilim.go.jp/home>) にデータが収録された 559 基の貯水池と、一級水系の利水基準点のうち、30 年以上の流量データが得られた 77 地点の水位観測所とした。

3. **結果** 補正後の気象データを利用して計算した年蒸発散量は各地域とも現在より約 100mm 増加し、その増加の傾向は自然変動の幅を上回る。一方で、夏季降水量は地域ごとに変化量や時期が異なり、明確な変化の傾向は見いだせない。変化がある地域においても、その変化量は自然変動の範囲内にとどまる地域が大半で、夏季の累積降水量には明確な変化がない。

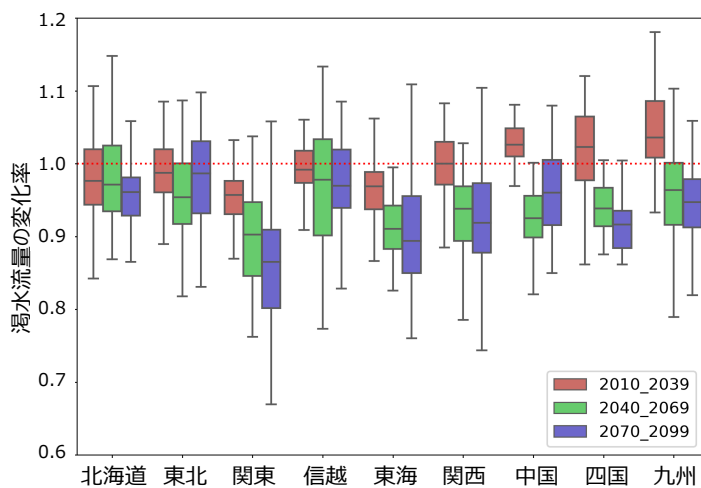


図 1 灌漑期間（5~9 月）の渇水流量の変化（現在期間の渇水流量に対する変化率）

過去実験の渇水流量に対する将来の変化率を図 1 に示す。将来実験 2010~39 年には全国的に整合する傾向はみられず、中央値が減少する 5 地域（北海道、東北、関東、信越、東海）と

* 農研機構,

キーワード：気候変動，流域水循環モデル，渇水，高解像度

増加する4地域（関西，中国，四国，九州）に二分される．しかし，2040年以降は全ての地域で中央値が1を下回る．以後では，特に強い減少傾向が見られ，2070~99年の変化率の中央値が0.85となる関東地方に絞って検証を進める．

東日本の4地域（北海道，東北，信越，関東）における積雪水当量の4月平均値（4月積雪量）と6~8月の累積降水量（夏季降水量）の変化を示す．北海道，東北，信越では4月積雪量の変化が小さく，東北地方はやや増加する．東北の増加傾向は，冬季（12~2月）の降水量の増加に原因がある．信越では中央値は変わらないものの，年ごとのばらつきがやや大きくなる傾向がある．これらに比べ，関東は明確に減少傾向にある．また，東北日本の3地域（北海道，東北，信越）での夏季降水量の中央値は2070~99年には100mm程度増加する．これは，年蒸発散量の増加分に相当する．他方，関東での夏季降水量の中央値の変化は明確でなく，2070~99年においても現在期間と同等である．以上の通り，4月積雪量の減少と蒸発散量の増加に加え，夏季降水量が現在と同程度にとどまることから，関東での渇水傾向が強まる結果に繋がったと考えられる．

時期による農業水利用への影響分析のため，月ごとの渇水期間（日数）の変化を関東（図2）と信越（図3）について示すと，関東の方が信越より渇水期間が長期化し，図1と整合的である．過去実験による渇水の発生時期は，関東では春，信越では夏が多い．将来実験の結果は，関東においては5~6月の渇水が，信越においては8~9月の渇水傾向が強まることを示す．これは，渇水のリスクが高まる時期は気候変動下でもあまり変化せず，渇水傾向のみが強まることを示唆する．

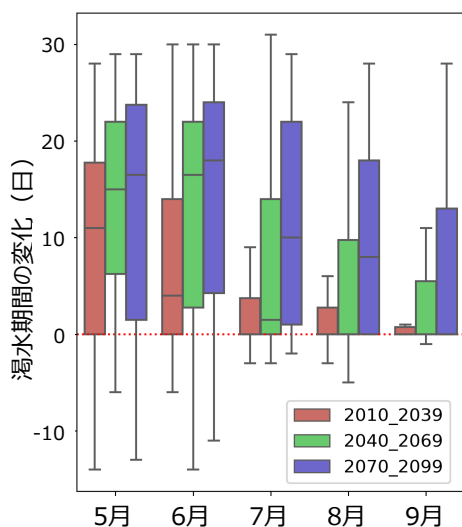


図2 関東の月別渇水期間の変化

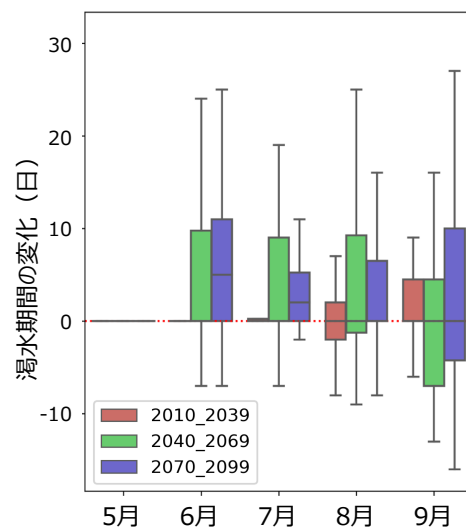


図3 信越の月別渇水期間の変化

4. まとめ 本報告では，農業水利への影響評価を行う全国モデルの進捗として，150年シームレスデータを使った渇水流量の変化を示した．RCP8.5シナリオによる予測では全国的に2040年以降に渇水流量が現在より低下する可能性が高く，特に関東で渇水傾向が強まる結果を得た．また，地域ごとの渇水発生時期は現在と大きく変わらないものの，強度がより高まることを示した．今後，積雪水当量の変化について，より詳細な地域分類に基づく分析，冬季降水量と気温の上昇速度に着目した分析を行う．