

# 力学的ダウンスケーリングの降水継続時間バイアスに対する水文学的応答

玉置 雄大・稲津 将 (北大院理)・山田 朋人 (北大院工)

## 1. はじめに

気候変動により豪雨の時空間的集中化に伴い洪水リスクの増加が予測されている(cf. Hoshino et al 2018; Osakada and Nakakita 2018). 気候変動下での河川流出特性を評価するには力学的ダウンスケーリング(DDS)の出力を用いるが、モデルの不完全な物理過程、不十分な地形の解像度による降水バイアスが存在する. Tamaki et al. (2018)は夏季九州で発生した127大雨日を解析し、DDSは降水継続時間が観測より長い傾向にあること、また降水継続時間バイアスが総観場と関連することを明らかにした. しかし、継続時間バイアスが流出応答にどの程度寄与するかはわかっていない. そこで本研究では Tamaki et al. (2018)の結果に基づき、夏季九州における典型的な梅雨豪雨 (2012年7月九州北部豪雨;図 2a)、台風豪雨 (2007年7月台風第4号;図 3a) を対象にタンクモデルを用いてDDSの降水継続時間バイアスが河川流出特性に与える影響を定量化する.

## 2. データと手法

観測データとして九州8地点のダム諸量データ(毎時降水量, 毎時流入量)を使用した. 流出予測には4段直列タンクモデルを採用した. DDSの降水継続時間バイアスに対する流出応答を評価するために、豪雨期間内の総降水量を保存させ、降水イベント(0.1mm以上の雨が継続する期間)の総量が10mmを超えたイベントに対して、降水継続時間を8h, 16h引き伸ばし

(D8, D16), 擬似降水時系列を作成した(図1). なおD8の降水時系列は Tamaki et al. (2018)で示した梅雨型の継続時間バイアス, D16の降水時系列は台風型の継続時間バイアスに対応する. 本研究では観測降水時系列(CTR), D8, D16の降水時系列をタンクモデルに入力し、流出応答の違いを評価する感度実験を行う.

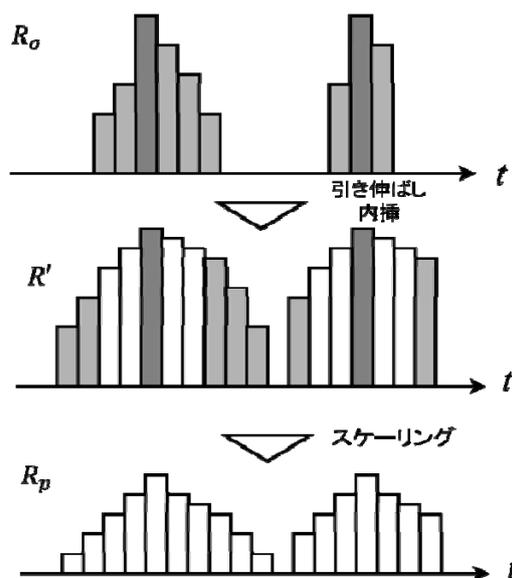


図1: 継続時間を4h引き延ばす場合の擬似降水時系列(mm/h)の作成手法の概念図.  $R_o$ は観測降水時系列,  $R_p$ は擬似降水時系列を示す.

## 3. 結果

図2b,cは梅雨豪雨における<sup>しもうけ</sup>下釜ダム(熊本県阿蘇郡筑後川支流)での流出と水位応答の結果を示す. 観測降水時系列は $t=30, 60, 80$ 付近で降水ピークをもつ3つの降

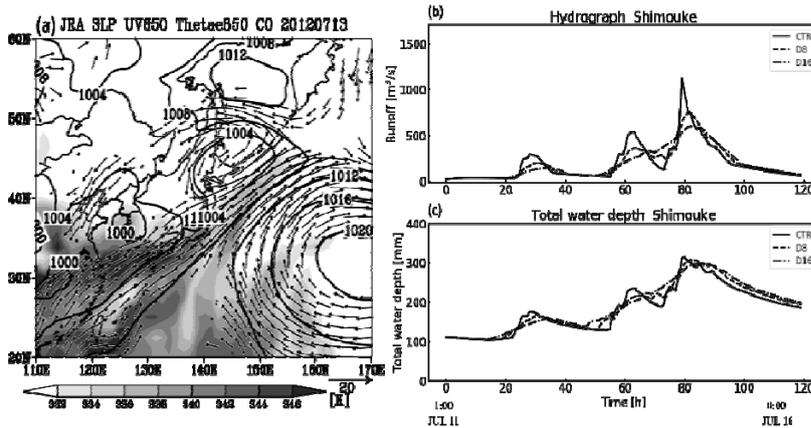


図 2 : (a) 2012 年 7 月 13 日の JRA55 日平均海面気圧 (等値線 ;hPa), 850hPa 相当温位 (陰影;K), 東西風 (矢印;  $m s^{-1}$ ). (b) 下釜ダムにおける CTR run (実線), D8 run (破線), D16 run (一点鎖線) の流出応答の時系列 ( $m s^{-2}$ ). (c) (b) と同じ, ただしタンクの水位応答

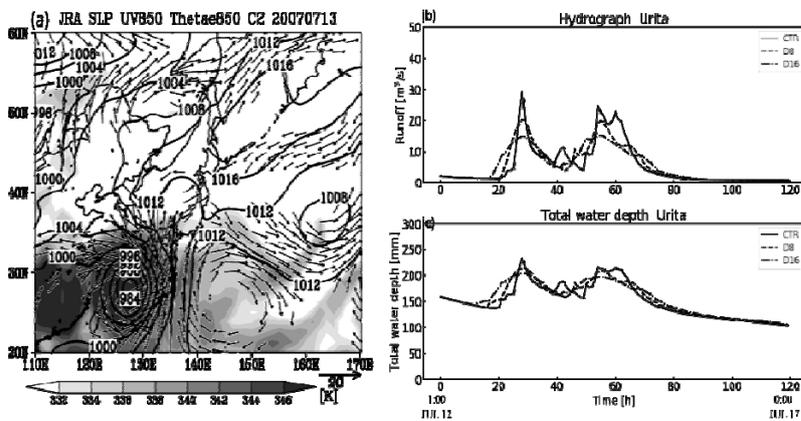


図 3 : (a) 2007 年 7 月 13 日の JRA55 の日平均海面気圧 (等値線 ;hPa), 850hPa 相当温位 (陰影;K), 東西風 (矢印;  $m s^{-1}$ ). (b) 下釜ダムにおける CTR run (実線), D8 run (破線), D16 run (一点鎖線) の流出応答の時系列 ( $m s^{-2}$ ). (c) (b) と同じ, ただしタンクの水位応答

水イベントで構成されていた(図略). CTR 実験では同時刻付近に降水ピークに反応した流出ピークと水位ピークが見られる(図 2a). D8 run では CTR run と比較して, 流量ピークが約 2/3 に低下し, 水位の立ち上がりが約 5h 早まる結果が得られた(図 2a). 同様の傾向は他のダムでの感度実験でも見られた.

図 3b, c は台風豪雨における瓜田ダム(宮崎県宮崎市大淀川支流)での流出と水位応答の結果を示す. 観測降水時系列は  $t=30,55$  付近でピークをもつ 2 つの降水イベントで構成されていた(図略). CTR 実験では同時刻付近に降水ピークに反応した流出ピークと水位ピークが見られる(図 2). D16 run では CTR run と比較して, 流量ピークが約 1/3 に低下し, 水位の立ち上がりが約 5h 早まる結果が得られた. 同様の傾向は他のダムでの感度実験でも見られた.

#### 4. 結論

タンクモデルによる感度実験により, DDS の降水継続時間バイアスが流出ピークの低下, 水位ピークの立ち上がりを早めること, そのような水文学応答の大きさが総観場によって異なることが明らかとなった. 本結果は気候変動適応研究を行う上で DDS の降水継続時間のバイアスを考慮する必要性を指摘する.

謝辞: 本研究は文部科学省気候変動適応技術社会実装プログラムの支援を受けています.

#### 引用文献

- Hoshino et al., 2018, *J. Soc. Civ. Eng., Ser. B1 (Hydraul. Eng.)*
- Osakada and Nakakita 2018, *SOLA*.
- Tamaki et al., 2018, *J. Appl. Meteor. Climatol.*