

降水短時間予報と降雨流出氾濫モデルを用いた避難判断のための水位の予測可能性について

Predictability of water level for effective evacuation using short-term precipitation forecast data and rainfall-runoff-inundation model

○山本浩大・佐山敬洋・山路昭彦・西尾慧・上田穰・市原隆

○Kodai Yamamoto・Takahiro Sayama・Kei Nishio・Minoru Ueda・Takashi Ichihara

In a decade, extreme precipitation has occurred and caused severe flood disaster in smaller catchments in Japan. A few studies evaluate predictability of rainfall-runoff model for a small-to-medium catchments in Japan. This study evaluates predictability of water level in small catchments using Rainfall-Runoff-Inundation model and precipitation forecasts with 6-hour lead time. The flood forecast model is applied to Kamo river and Katsura river, Kyoto Prefecture, Japan. This study uses two heavy rainfall events in Kyoto, triggered by stationary frontal and warm moisture from ocean. The results demonstrate that the model can predict water level by 0.56m - 1m with 2-hours lead time in small catchments with 62km² and 24 km². This study will further investigate the predictability of water level using flood events caused by typhoon (127 words).

1. はじめに

近年、極端な降雨による中小河川の洪水災害が発生している。避難判断の上では洪水予測が重要であり、既往の研究においては、中小河川を対象に、予測雨量と降雨流出モデルに基づき、予測水位の誤差に関する研究を行っている。しかし、多くの既往研究では予測水位の検証は下流の地点に限られており、流域面積が小さい上流の本川や支川における予測水位の検証は限られている。本研究では、京都府の鴨川流域と桂川流域を対象に降水短時間予報と降雨流出氾濫モデルに基づき中小河川を含めた河川水位の予測精度について検証した。

2. 対象流域

鴨川流域は、桂川と合流する直前の上流域の面積は 208km² を有している (図 1a)。桂川上流域は、保津峡観測地点の上流域は流域面積 749km² を有している (図 1b)。

3. 使用データ

地上観測雨量とレーダーデータを合わせた空間解像度 1 km の解析雨量を用いる。また、気象庁が洪水予測等に使用している降水短時間予報の 6 時間先までの予測情報を用いる。解析雨量に基づいた雨域の移動予測、地形の発達・衰弱と数値予

報モデルの降水量予測を重みづけ平均して求めている。

3. RRI モデル

地形データなどを用い 120m 解像度の RRI モデルを構築し、鴨川流域と桂川流域に適用した。1 級河川や支川を対象に実河川断面を反映させた。具体的には、鴨川流域では鴨川と高野川の上流から下流まで 389 個のレーザー測量に基づいた実断面をモデルに反映させた。桂川上流域では桂川と園部川や水位観測所がある支川を対象に 2366 個の実断面をモデルに反映させた。

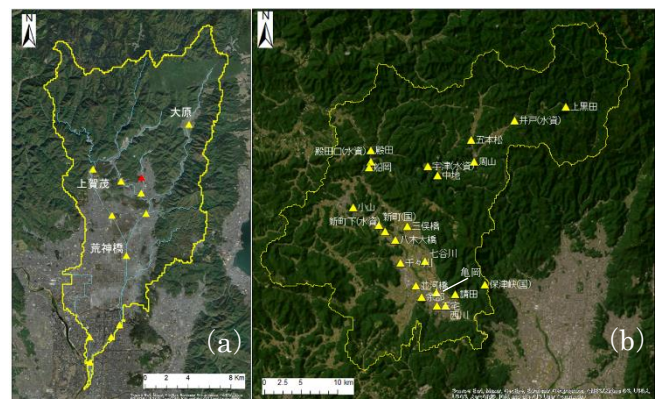


図 1 (a) 鴨川流域と (b) 桂川流域

4. 結果

図 2 に平成 24 年 7 月 15 日の大雨を対象とした鴨川流

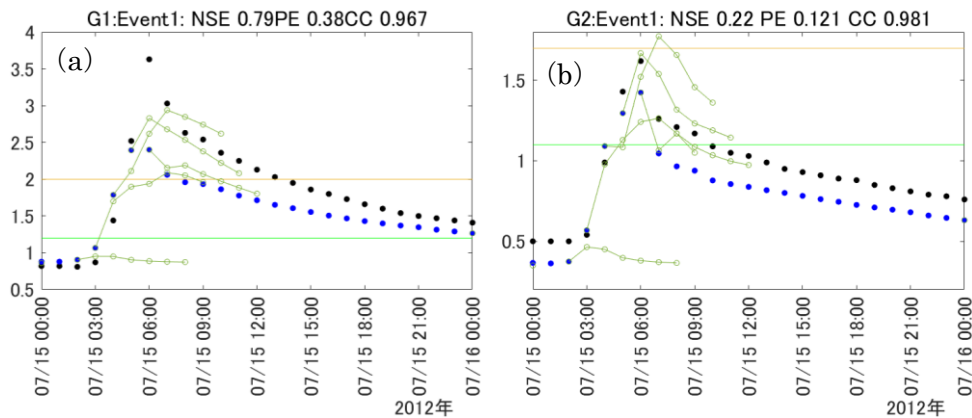


図 2 平成 24 年 7 月 15 日の大雨を対象とした鴨川流域の水位予測 (a) 上賀茂地点 (上流域 62km²) (b) 大原地点 (24km²) . 黒点は観測水位, 青線はモデルの再現水位, 緑線は初期時刻からの 6 時間先までの水位を示す. また NSE は Nash 係数, PE は相対ピーク誤差の絶対値と CC は相関係数を示す.

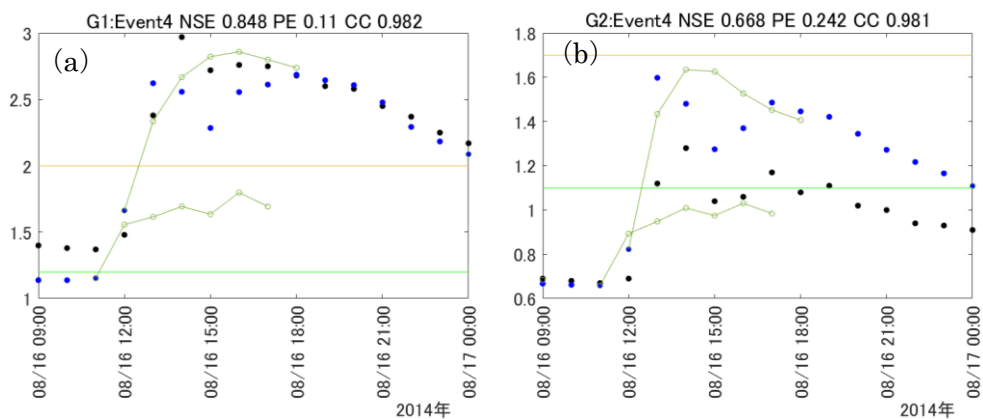


図 3 平成 26 年 8 月 15 日から 8 月 17 日にかけての京都府の大雨を対象とした鴨川流域の水位予測 (a) 上賀茂地点 (b) 大原地点 凡例等は図 2 と同じ.

域の上賀茂地点と大原地点においてモデルによる再現水位と 6 時間先までの予測水位を示す. 当該イベントでは日本海に停滞する梅雨前線に向かって南から暖かく湿った空気が流れ込んだ結果, 京都府南部を中心に大雨が発生した (京都地方気象台). 当該イベントでは 2 地点とも観測水位が 3 時間でピーク値に到達している. モデルは上賀茂地点でピーク値を過小評価するが, 水位の時系列の再現性は良い. また, 大原地点ではピーク値の再現性がよい. 上賀茂地点において, 7 月 15 日 3 時を初期時刻として 2 時間後に 0.83m の水位上昇を予測している (図 2a). また, 大原地点では同時刻を初期時刻として 2 時間後に 0.56m の水位上昇を予測している (図 2b).

図 3 に平成 26 年 8 月 15 日から 8 月 17 日にかけての京都府の大雨を対象とした上賀茂地点と大原地点の予測水位を示す. 当該イベントも停滞前線と暖かく湿った空気の流入により大気の状態が不安定となり局地的な大雨が発生した. モデル

は上賀茂地点でピークを過小評価, 大原地点においてピークを過大評価している. 上賀茂地点においては 8 月 16 日 12 時を初期時刻として 2 時間後に 1m の水位上昇を予測している (図 3a). また大原地点では同時刻を初期時刻として 2 時間後に 0.82m の水位上昇を予測している (図 3b).

5. まとめ

本研究では鴨川流域を対象に短期降水予報と RRI モデルを用いた中小河川の水位予測の評価をした. 本要旨では, 平成 24 年と平成 26 年の停滞前線を用い事例を紹介した. これらの事例ではモデルは立ち上がり時の水位上昇を予測していた. 今後は台風などの洪水イベントにも着目する.

参考文献

京都地方気象台 https://www.jma-net.go.jp/kyoto/8_disaster/case/2012_1.html