

## 伊勢湾台風の擬似温暖化シミュレーションデータを用いた河川流量の評価

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○宮脇航平 京都大学大学院工学研究科 正員 立川康人  
 京都大学大学院工学研究科 正員 市川 温 京都大学大学院工学研究科 正員 萬 和明  
 京都大学大学院工学研究科 学生員 石井大貴

**1 はじめに** 本研究の目的は最大クラス台風による洪水の規模を予測することである。淀川流域に最大級の洪水をもたらした台風には、昭和28年台風13号、昭和34年伊勢湾台風、平成25年台風18号などがある。伊勢湾台風は毎時降水量データや流量観測データが存在するため、最大クラス台風として伊勢湾台風を対象とし、伊勢湾台風の経路アンサンブル実験データ<sup>1)</sup>を用いて地球温暖化を想定した河川流量評価を行った。

## 2 分布型降雨流出モデルの構築

**2.1 モデルの概要** 降雨流出モデルとして、分布型降雨流出モデル1K-DHM-event<sup>2)</sup>を用いる。このモデルは、中間流・表面流を考慮したキネマティックウェーブモデル<sup>3)</sup>に基づいて河川流量を算出する。30秒(約1km)格子の各領域グリッドの中央を河道、それに接続する矩形斜面を河道両側に設定して、斜面に対しては中間流・表面流を、河道に対しては表面流のみを考慮したキネマティックウェーブモデルを適用する。

**2.2 パラメータ同定** 淀川流域で過去最大級の降水量を記録した平成25年台風18号を用いてモデルパラメータを決定した。桂川流域、宇治川流域、木津川流域の代表流域としてそれぞれ日吉ダム、天ヶ瀬ダム、室生ダム流域を対象とし、ダム流入量に適合するようにモデルパラメータを同定した。それ以外の流域に対しては桂川流域と同じパラメータを用いた。また、瀬田川洗堰、日吉ダム、天ヶ瀬ダム、高山ダム、布目ダム、室生ダム、青蓮寺ダム、比奈知ダムの8基にダムモデルを設定し、操作規則通りの放流がなされるように設定した。また、桂川の保津峡および木津川の岩倉峡に線形貯水池モデルを適用し、氾濫の効果を導入した。平成25年台風18号洪水の枚方地点における再現結果を図1に示す。ダムの効果を確認するため、瀬田川洗堰のみを設定した場合の計算結果(水色)も表示している。計算流量は国土交通省による推定ピーク流量の9500 m<sup>3</sup>/sとほぼ一致しモデルの再現性は十分であると判断した。なおダムモデルとして瀬田川洗堰の

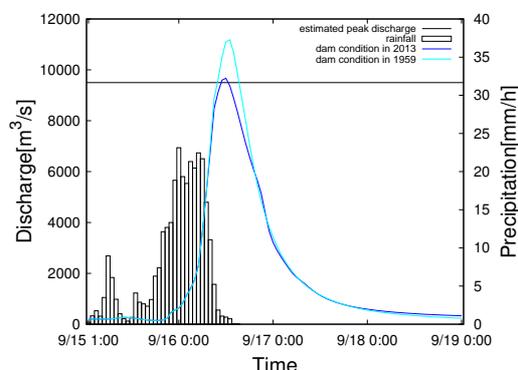


図1 枚方地点再現結果(青:計算流量(8基のダム)、水色:計算流量(瀬田川洗堰のみ)、水平線:推定ピーク流量、棒線:枚方上流平均雨量強度)

みを設定し、伊勢湾台風当時と同じ状況を想定した場合、枚方ピーク流量は11000 m<sup>3</sup>/sを上回った。

## 3 台風経路アンサンブル実験データによる流量評価

**3.1 アンサンブル実験の概要** 竹見ら<sup>1)</sup>は台風の初期位置を変化させた伊勢湾台風の経路アンサンブル実験および、擬似温暖化手法を用いたアンサンブル実験を行った結果、経路の異なる台風の降雨、風速、気温、気圧のデータを得た。本研究ではこの降雨データを用いて洪水流出計算を行った。現在気候条件でのアンサンブル実験をコントロール実験(CTL)、温暖化条件を設定した実験を擬似温暖化実験(PGW)と呼ぶことにする。台風のアンサンブルメンバー数はコントロール実験、擬似温暖化実験ともに17個ずつであり、これをそれぞれCTL1~CTL17、PGW1~PGW17で表す。

**3.2 枚方流量比較** CTL、PGWそれぞれ17個の降雨データのうち枚方ピーク流量が最大となった経路は、CTL9、PGW10であった。この2つの経路について、枚方上流平均雨量を図2に、この降雨強度を入力データとして計算した枚方地点のハイドログラフを図3(a)に示す。当時の状況を再現するために、ダムは瀬田川洗堰のみを考慮し全閉条件を設定している。観測降雨を用いた計算流量(青)は枚方観測流量(黒点)をよく再現

キーワード 河川流量, 淀川, 伊勢湾台風, 擬似温暖化実験, 分布型降雨流出モデル

連絡先 〒615-8540 京都市西京区京都大学桂CクラスターC1棟, 電話: 075-383-3365

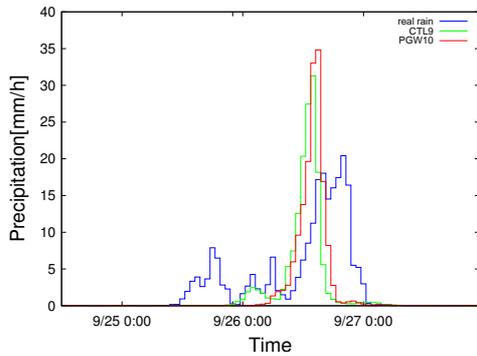


図2 枚方上流平均雨量(青：観測値、緑：CTL9、赤：PGW10)

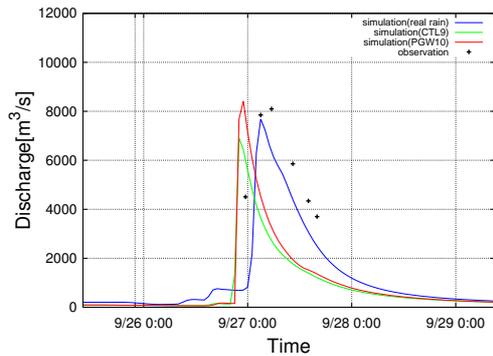
し流出モデルの再現性を確認した。しかし、図2のアンサンブル実験では観測降雨に見られる台風上陸前の前線性降雨が再現できておらず、図3(a)の枚方地点の計算流量は観測流量よりも小さかった。そこで、1959年9月25日の10時から22時までの計36mmの観測データを前線降雨としてCTL9、PGW10の降雨データに合成して枚方流量を再度計算した(図3(b))。コントロール実験の計算流量は実測降雨を与えた場合の計算流量および観測流量とほぼ一致する結果が得られた。次に、現在のダムの整備状況を考慮して8基のダムモデルを設定した計算も行った(図3(c))。図3(b)において、PGW10を用いた枚方計算流量は11000 m<sup>3</sup>/sまで達したが、図3(c)においては8000 m<sup>3</sup>/s程度となり、擬似温暖化条件での伊勢湾台風が来襲したとしても、現行の治水システムにより枚方地点でのピーク流量は整備水準以下になることが分かった。

**4 結論と今後の課題** 伊勢湾台風の擬似温暖化実験降雨による枚方ピーク流量は11000 m<sup>3</sup>/sまで達したが、現在のダムの整備状況を設定すると8000 m<sup>3</sup>/s程度であった。平成25年台風18号の場合、現在のダム整備状況でピーク流量は約9500 m<sup>3</sup>/sとなり、瀬田川洗堰のみを設定した計算では11000 m<sup>3</sup>/sまで達した。これはちょうど温暖化を仮定した伊勢湾台風と同程度であった。今後は平成25年台風18号が温暖化条件で来襲した場合の流量評価を行う必要がある。

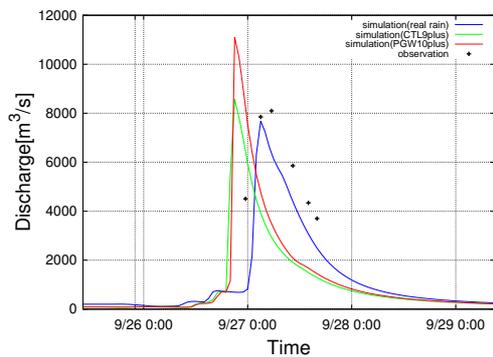
**謝辞**：本研究で用いた伊勢湾台風の台風経路アンサンブル実験結果は京都大学防災研究所の竹見哲也准教授に提供していただきました。ここに御礼申し上げます。

**参考文献**

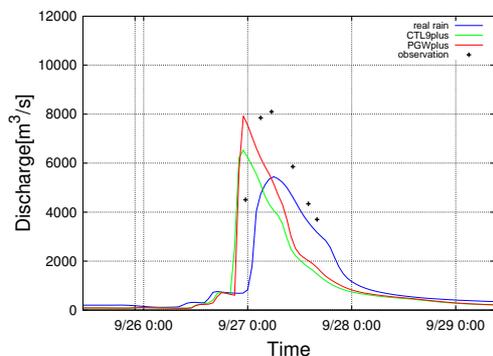
- 1) 竹見ら：伊勢湾台風のアンサンブル実験,21世紀気候変動



(a) アンサンブル実験降雨をそのまま用いた場合



(b) アンサンブル実験降雨に観測前線降雨を合成した場合



(c) 現行のダムモデルを設定した場合

図3 黒点は枚方観測流量、青、緑、赤はそれぞれ観測雨量、CTL9、PGW10を用いて計算した枚方計算流量

- 予測革新プログラム,平成23年度研究成果報告書,2012.
- 2) 京都大学工学研究科水文・水資源学研究室:1K-FRM/DHM,<http://hywr.kuciv.kyoto-u.ac.jp/products/1K-DHM/1K-DHM.html>.
- 3) 椎葉充晴,立川康人,市川温:水文学・水工計画学,京都大学学術出版会,pp.3-51,2012.