

ベトナム中部Huong川流域におけるダムの治水効果に関する検討

中央大学 正会員 小山 直紀 ○中央大学 学生会員 齋藤 優太
中央大学 フェロー会員 山田 正

1. はじめに

ベトナム中部に位置するThua Thien-Hue省（図-1）を流れるHuong川は、本省において最長の河川である。本省は河川の全長及び流域面積は、それぞれ約104km及び約2830 km²であり、Ta Trach川、Huu Trach川及びBo川の3つの支川が存在する。また、Thua Thien-Hue省は、熱帯モンスーン地域に属している。Hue省の年平均降水量は、約3500mm/y¹⁾と、日本全国の1800mm/yと比較し約2倍の降水量となっている。図-2にHue省における1965年から2017年の月別平均降水量を示す。この図より、乾期である1月から8月では降雨は少なく、雨期である9月から12月に降雨が集中していることが分かる。雨季には台風による洪水が毎年のように起きており、多くの人的・経済的被害が発生している。

本研究では、下流域の洪水抑制のために、上流から下流までの河川流量を管理するモデルを構築し、同モデルによる計算値と観測値を比較することによりモデルの整合性の確認を行った。また、2017年に起きた降雨イベントに対してダムがある場合とない場合における降雨流出計算及び河道計算を行うことで、下流における河川水位の低減効果の検証を行った。

2. 研究方法

本研究では、ベトナム中部地域にある（図-1）Huong川流域を対象とした。本流域においてモデルを構築するにおいて流域内に存在する3つのダムより上流部を上流域、ダムから河口までの流域を下流域として降雨流出から浸水域まで一体的に計算を行った。解析にはRRI(Rainfall-Ranoff-Innundation)モデル²⁾を用いて解析を行った。RRIモデルは、降雨流出解析、河川流量及び氾濫のシミュレーションを行った。ダムによる洪水抑制効果をみるため、下流域の上流端はダムを境にしているため、ダムを解析に含む場合は、放流量を用い、ダムがない場合は、上流域の流出計算結果を用いて解析を行った。また、表-3にダム諸量を示す。

3. 計算結果

本研究では、Huong川流域における解析モデルを構築するにあたり、2017年11月にベトナム中部に襲来した台風Damreの降雨データを用いた。この降雨イベントでは、総降雨量2726mm、フエ市内では4.7mの浸水が起き、死者4人と大きな被害を受けた。

対象流域には、Bo川、Huong川にそれぞれ1地点ずつあり、それぞれPhu Oco、Kim Long水位観測所が存在している（図-1 赤点）。Phu Oc及びKim Long観測地点は人びとが多く住む地域であり、特に本川にあるKim Long 観測所は、フエ王宮の側にあるため、本地点の水位は重要である。図-3は、構築したモデルの精度検証をするため、ダムデータがある場合の対象洪水において、流出計算及び河道計算を行った結果である。この図



図-1 Thua Thien-Hue省の地図

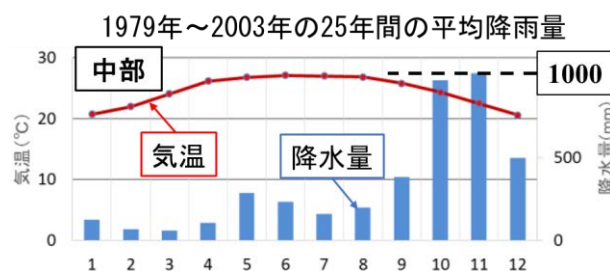


図-2 ベトナムのThua Thien-Hue省の平均降水量(1965年～2017年)

表-1 Huong川流域のダム諸量

	目的	流域面積 [km ²]	総貯水容量 [10 ⁶ m ³]	洪水調節 機能
Huong Dien	発電・農水	707	821	
Binh Dien	発電・農水 (治水)	515	424	(70)
Ta Trach	発電・農水 ・治水	7171	421	556

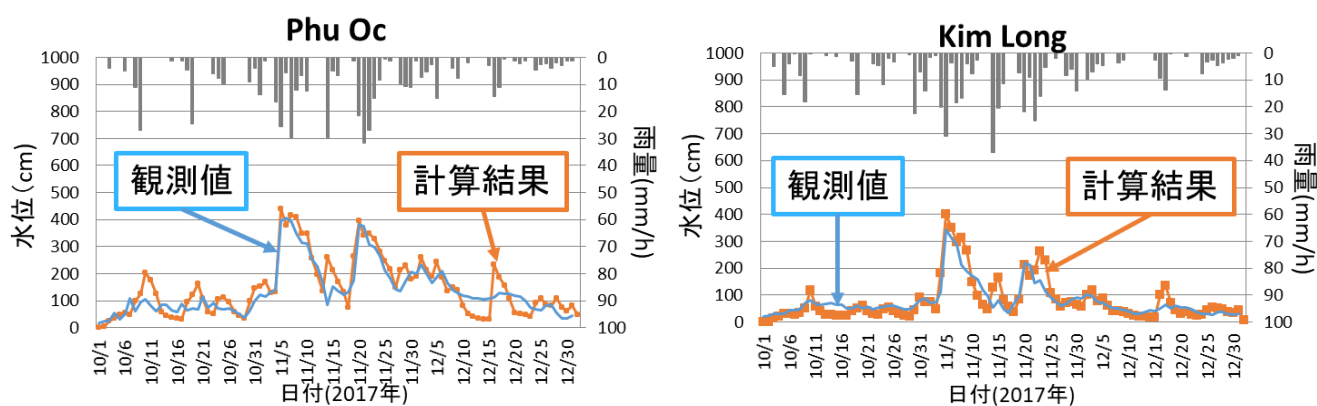


図-3 Kim Long, Phu Oc水位観測所における計算値と観測値の比較

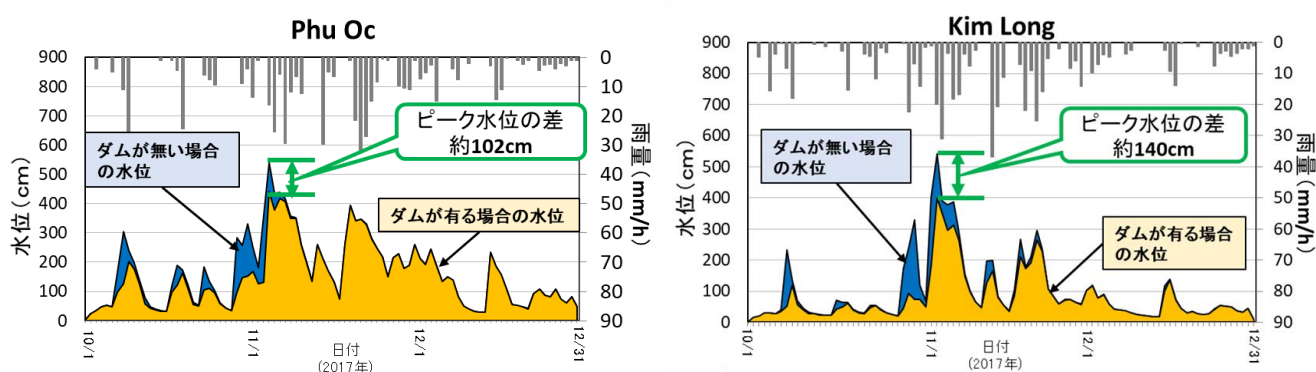


図-4 Kim Long, Phu Ocにおけるダムが水位低減に与える影響

より、どちらの地点においても、十分に再現計算ができていることがわかる。また、同様に上流域のダムの流入量と流出計算の比較を行い、十分な精度を持った計算ができることが分かった。そこで、ダムがある場合とダムが存在していない場合を仮定し、ダムによる水位の低減効果をみた。

図-4にダムの有無による下流域の河川流量に対して低減効果の検証を行った結果を示す。ダムが有る場合の計算では、ダムの放流量データを用いて行った。図より、Phu Oc地点においては、最大約150cmの水位差があり、ピーク水位では約100cmがあった。また、Kim Long地点ではダムがある場合とない場合のピーク水位の差は最大で約200cmであり、ピーク水位では約150cmの差があることが分かった。このことより、ダムによる水位の低減効果は1m以上であり、ダムによる治水効果は大きいものであったことがわかる。また、Bo川にあるHuong Dienダムはなかったが、洪水を貯留し、水位低減効果を発揮したことが分かった。

5. まとめ

本研究では、ベトナム中部に位置するHue省Huong川流域において、降雨流出計算から氾濫計算を一体的に解くことのできるモデルを構築し、精度検証を行った。また、ダムが存在により下流部の地点において、ピーク水位で2m程度の減少させる効果があることが分かった。今後は、ダムによる水位低減効果が、市街地における氾濫流量や浸水面積について解析を行い、家屋や産業に与える影響について分析を行っていく。

謝辞

本研究は中央大学理工学研究所研究プロジェクトからの支援を受けて実施されている。ここに記して謝意を記します。

参考文献

- 1) 玉川勝徳, 長谷川聡, Maksym GUSYEVほか: ベトナムにおける気候変動による降雨変化予測の不確実性とその気候学的理解, 土木学会論文集B1(水工学), Vol.74, No.5, I_97-I_102, 2008.
- 2) Takahiro SAYAMA: Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) Model Technical Manual, Technical Note of PWRI, No. 4277, PWRI, 2014.

キーワード ベトナム, Huong River, RRI, ダム

連絡先 〒112-8551 東京文京区春日1-13-27 中央大学理工学部 TEL: 03-3817-1805 E-mail: koyama@civil.chuo-u.ac.jp