

タイ国 Mun 川・Chi 川流域における複数のダム貯水池操作が氾濫量に与える影響評価

中央大学	学生会員	○中村 駿太	三井共同建設コンサルタント(株)	正会員	新井 章珣
中央大学	正会員	手計 太一	三井共同建設コンサルタント(株)	正会員	中村 要介
中央大学	正会員	小山 直紀	中央大学	正会員	松浦 拓哉

1. はじめに

気候変動に因るものと推察される洪水や干ばつによる人的・社会的被害が激甚化している。東南アジアの中進国であるタイ国においては、熱帯低気圧に伴う洪水災害や深刻な干ばつ被害が頻発しており¹⁾、それらに対する緩和・防止対策の向上として、貯水池運用の改善が喫緊の課題となっている。従って、実用的かつ諸問題に有効な、治水管理と利水管理の最適な両立が求められているといえる。タイ国内には非常に大規模なダム貯水池が複数存在する。しかしながら、治水・利水両側面の観点から効果的な運用はなされていないのが現状である。そこで治水・利水両側面の観点から効果的な運用を考案する手始めとして、治水に着目し検討を進めている。本研究の目的は、タイ国東北部に位置する Mun 川流域と Chi 川流域を対象とした、複数の貯水池運用の改善が氾濫量に与える影響を評価することである。

2. 研究手法

降雨流出氾濫計算には、土木研究所 ICHARM が開発した降雨流出氾濫モデル(以下、RRI モデル)を使用した。観測流量データはタイ王室灌漑局(以下、RID)から提供された。使用した地上降水量は、タイ国気象局(以下、TMD)と RID による観測データである。

3. 対象領域

図-1 は本研究対象領域である Mun 川・Chi 川流域である。対象流域は、タイ国東北部に位置し、Mekong 川の支川である。流域面積は約 120,000km² と広大でありながら、流域内にリアルタイムで降雨量が得られる観測所は TMD による 12 地点と非常に少なく、その分布も偏りが見受けられる。また流域内には、RID が管理する 9 地点のダムが存在する。

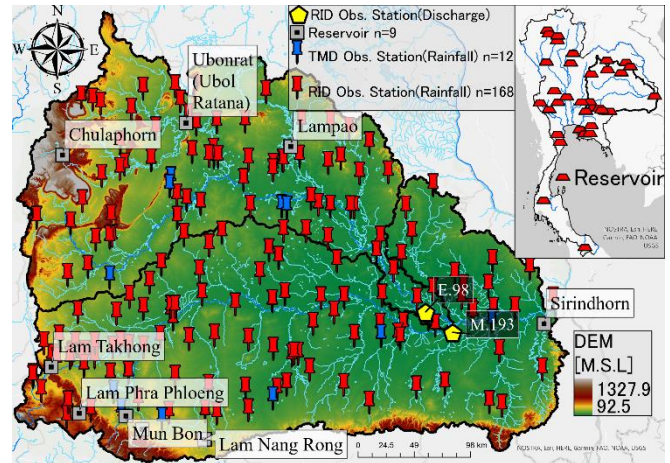


図-1 Mun・Chi 川流域

4. 使用データ

1) 地上雨量データ

タイ国気象局がリアルタイム配信しているデータと RID が数週間遅れで公開している地上雨量データを使用した。

2) DEM データ

3 秒メッシュである MERIT Hydro²⁾の標高、流向、累積流量データを平均化して 30 秒メッシュにアップスケールしたものを RRI モデルに利用した。

3) 土地利用データ

土地利用データはタイ国土開発局(LDD)から提供された 2015/2016 年のデータを使用した。

4) 蒸発散量データ

入力する蒸発散量データは、気象庁 55 年長期再解析データ(JRA-55)^{3),4)}を利用した。

5) 河道幅データ

Mun 川・Chi 川それぞれの本川において、MERIT Hydro²⁾の河道幅データを使用した。

5. 結果

1) 再現計算

図-2 は観測流量と計算流量の比較である。Mun 川に位置する M.193 観測地点において概ね観測値と同様の

キーワード 貯水池運用, 洪水, 降雨流出氾濫モデル, Mun 川・Chi 川流域, タイ国

連絡先 〒112-8551 文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 TEL : 03-3817-1807 E-mail : a18.m5r4@g.chuo-u.ac.jp

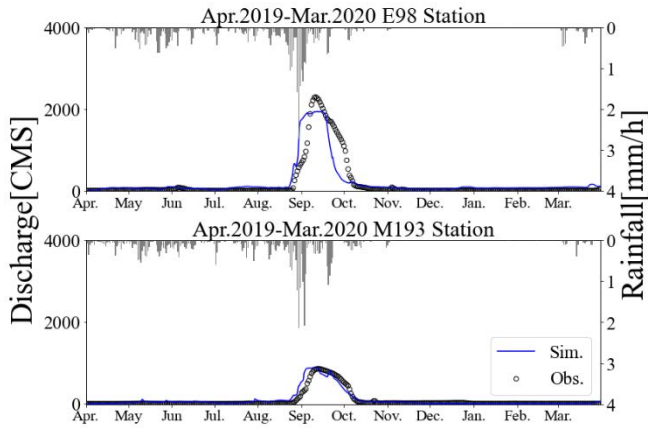


図-2 観測流量と計算流量の比較

表-1 流量計算結果の精度評価指標

観測地点	Nash係数	決定係数	RMSE
E. 98	0.72	0.78	225.28
M. 193	0.87	0.89	70.40

挙動を示していることがわかる。表-1 は観測流量に対する計算流量の精度を示している。精度評価には Nash Sutcliffe 係数, 決定係数, 二乗平均平方根誤差(RMSE)を用いた。Nash Sutcliffe 係数に関して, E.98 地点において 0.72, M.193 地点において 0.87 となり比較的 Mun 川における再現性が良好であることが定量的に示された。

2) 貯水池操作が氾濫量に与える影響評価

図-3 はタイ地理情報・宇宙技術開発機関(GISTDA)による衛星観測氾濫域と, 再現計算による浸水深 1.0 m 以上の氾濫域である。主に Chi 川流域において氾濫域が広がっていることが見て取れる。ここで貯水池操作による氾濫域の低減を試みるために, 貯水容量を考慮したうえで流域内の 9 つのダムにおける放流量を抑制した計算を行った。その結果, 浸水深 1.0 m 以上の氾濫域の低減は 6 km²にとどまり, 特に最大浸水深はほとんど低減しなかった。

6. まとめ

本研究では, タイ国 Mun 川・Chi 川流域を対象に降雨流出氾濫計算を実施し, 複数の貯水池操作の実施による氾濫量の低減を試みた。その結果, Mun 川において比較的高い精度で流出量を再現できた。また, 貯水池操作のみによる治水対策では流域の治水能力向上は見込めないことが示唆された。図-4 は計算期間における積算降雨量分布である。主に中・下流域において降雨が多くなっていることがわかる。図に示されるように貯水池操作の改善のみならずダム下流域における対策が重要であるといえる。しかしながら, 本

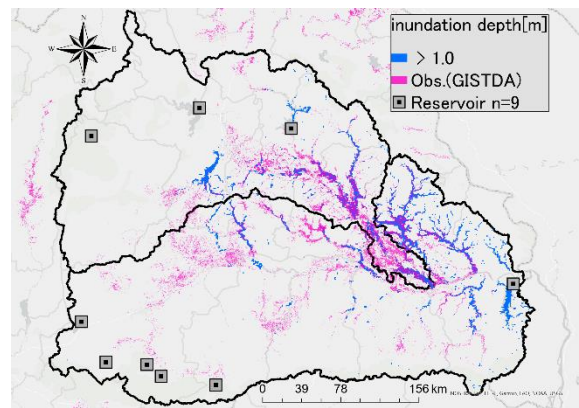


図-3 観測氾濫域と計算氾濫域の比較

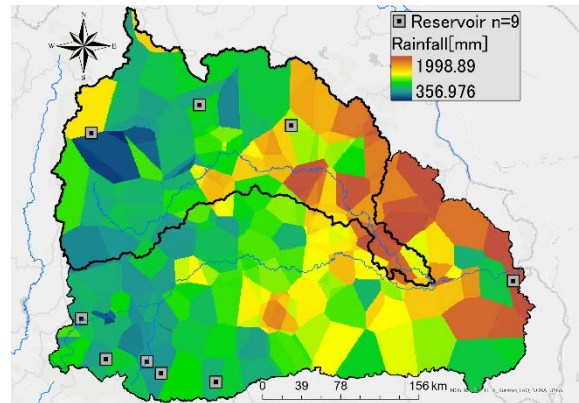


図-4 積算降雨分布

研究の対象期間における洪水による災害は主に台風によってもたらされており, 例年の雨季における貯水池操作の改善による治水効果は対象期間を変えて検討する必要がある。

謝辞:本研究の遂行に際して, JST/JICA SATREPS(代表: 沖大幹), e-ASIA 共同研究プログラム(代表: 沖大幹)の支援を受けた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) Center for Excellence in Disaster Management and Humanitarian Assistance: Thailand Disaster Management Reference Handbook, pp.15-24, 2022
- 2) Yamazaki, D., et al.: MERIT Hydro: A high-resolution global hydrography map based on latest topography datasets, Water Resources Research, vol.55, pp.5053-5073, 2019.
- 3) Kobayashi, S. et al.: The JRA-55 Reanalysis: General specifications and basic characteristics. J. Meteor. Soc. Japan, Vol.93, pp.5-48, 2015
- 4) Harada, Y. et al.: The JRA-55 Reanalysis: Representation of atmospheric circulation and climate variability, J. Meteor. Soc. Japan, Vol.94, pp.269-302, 2016