

## 中国淮河流域蒙洼遊水地における洪水放流被害と浸水数値解析

徳島大学院 学生会員 ○徐春萌

徳島大学環境防災研究センター 正会員 中野晋

徳島大学環境防災研究センター 正会員 蔣景彩

### 1. はじめに

中国淮河流域では昔から洪水災害が多発しており、洪水被害を減らすための様々な治水対策が行われてきている。日本で行われている洪水対策と比べて、大型遊水地が洪水調節によく利用されるのが特徴的である。遊水地と言えば、日本では居住と農耕がともに禁止されているものであるが、中国では必要な時に冠水させ、普段は農耕と生活の場所として利用されている。地域の住民は殆ど遊水地内に建設された多数の盛土高台に移転されているが、農耕等の作業は冠水地域で行われている。遊水地への放流に際して事前に住民を避難させる措置が取られているが、放流による人的被害・財産損失等が度々発生している。本研究は、淮河流域における最も重要と位置付けられている蒙洼遊水地に注目し、過去の洪水放流による被害状況を紹介するとともに、様々な放流シナリオを想定し放流による浸水数値解析を行う。得られる浸水シミュレーション結果を用いて浸水予測図等を作成し、より効率的な事前避難計画策定や浸水による損失評価を行うことが可能となる。

### 2. 淮河流域と蒙洼遊水地の概況

淮河流域は黄河と長江流域の間の中国東部に位置し、長江・黄河に次ぐ第三の大河である。本流全長約1000km、流域面積約27万km<sup>2</sup>、流域内人口が約1.6億人ある。源流部から河口部までの標高差は約200mあるが、そのほとんどは上流にあり、中下流の標高差はわずか22mである。淮河流域の支流が多く、まだ本流の中下流部分が極めて緩やかであるため、流域に降った雨が支流を経由して本流へ流れ出し、本流の水位が危険な状態になるのに時間がかかる。日本では豪雨発生から一日以上も経過すれば水位が減少に転じる場合が多いが、淮河の場合は豪雨の数日後まで上昇し続けるようなケースが殆どであり、大陸平原上の大河川で起きる洪水の特徴である<sup>1)</sup>。

淮河流域では昔から洪水災害が頻発しており、甚大な人的被害と物的被害が多発している。洪水被害を軽減するために流域にいくつもの大型遊水地は建設されている。蒙洼遊水地は淮河中流に位置し、淮河流域に最も重要な遊水地に位置付けられている。図-1に示されているように、蒙洼遊水地は王家ダム、長さ約95kmの堤防と曹台孜水門に構成され、域内面積は180.4km<sup>2</sup>、常住人口は19.5万人に上る。域内地盤標高21-26mに対し、設計貯水水位は27.7m、設計貯水容量は約7.2億m<sup>3</sup>である。蒙洼遊水地は1954年に設けられて以来15回も利用され、洪水ピーク流量を減少させ、下流地域の産業都市圏を守るために重要な役割を果たしている。



図-1 蒙洼遊水地

### 3. 洪水放流による蒙洼遊水地の被害

蒙洼遊水地は1954年に建設されて以来、計15回利用され、直接経済損失が約35億元に上っているようである（安徽省阜南県水利局提供資料）が、詳細の被害状況があまり公表されていないようである。蒙洼遊水地に住んでいて15回の洪水放流を経験した80代の住民によると、「1950, 60年代に住民が放流前に高台に避難したが、放流流量が予想のスケールより大きく、高台も浸水され、多数の死傷が発生していた」と証言している<sup>2)</sup>。1991年淮河全流域の大洪水に際して、蒙洼遊水地への放流前に5万人が緊急避難されたが、避難行動の混乱や避難環境の悪化等によって、住民の死傷が発生したようである<sup>3)</sup>。

2003年6月に梅雨前線が淮河流域に停滞し、7月25日まで淮河流域の降雨量が600mmを超え、ほぼ1年分（淮河流域における年降水量の平均値は800～900mm）に相当する雨量に達した。日雨量40mmを超える豪雨イベントは合計5回あった<sup>4)</sup>。7月2日に、王家ダム水文観測所で危険水位（29m）を超えたため、7月3日1時30分から5日6時30分まで連続に蒙洼遊水地へ放流し、これより本流水位が一旦下がったものの、7月6日午前本流水位まだ全線に上がったため、15時20分に蒙洼遊水地より約30km下流にある潁上県内の唐塚湖の堤防を幅1500mに渡って爆破し、堤防の外の田んぼへ放流している<sup>5)</sup>。7月11日6時30分から14日まで再度蒙洼遊水地へ放流し、二回の放流水量が5.5億 $m^3$ に達し、洪水発生から1ヶ月以上も浸水被害に見舞われた。放流前に19142人の住民を16時間にかけて避難させ、死傷はなかったが、直接経済損失は10.6億元に達する<sup>4)</sup>。2003年の洪水発生後、中国政府は、王家ダム水門を建て直すとともに、4ヶ所の大規模な高台を建設し、低地に住んでいる住民を高台へ移転させている。そのため、2007年淮河洪水の放流時には、要避難住民が3684人に減少した<sup>6)</sup>。

### 4. 蒙洼遊水地の浸水数値解析

本研究は、より効率的な事前避難計画策定や浸水による損失評価を行うため、様々な放流シナリオを想定し放流による浸水数値解析を実施し、得られる浸水シミュレーション結果を用いて、蒙洼遊水地の浸水予測図などを作成する予定である。本研究では、iRICのソルバー「Nays2DFlood」<sup>7)-8)</sup>を用いて、放流による蒙洼遊水地の浸水解析を行う。計算に必要な地形データは、スペースシャトル立体地形データ（SRTM）と淮河流域の数値標高地図データを使用する。現在、モデルの妥当性を検証すべく、2003年7月洪水及び2007年洪水時の蒙洼遊水地への放流シミュレーションを行っているが、紙幅の都合上、浸水シミュレーション結果を当時に発表する。

### 5. おわりに

淮河流域洪水発生時によく利用される蒙洼遊水地では、旧高台の補強、新しい高台の建設及び住民の移転などの対策が行われており、2003年と2007年洪水放流時の人的被害が発生していないが、域内の住民の高齢化などによって、人的な被害が発生するリスクが依然存在すると言わざるを得ない。また放流するたびに発生する農産物などの被害を迅速で適切に評価する必要がある。本研究は、王家ダム放流水門の様々な放流シナリオを想定し、放流による浸水過程、浸水深および浸水持続時間等を予測する。これらの結果はより効率的な事前避難計画策定に資すると共に、洪水放流後の復旧・復興計画にも利用できると考えられる。

### 6. 参考文献

- 1) 山田広幸, 耿驃: 中国の淮河(ホワイホー)流域で12年ぶりに発生した洪水被害の見聞録, 天気 51-5, pp.424-426, 2004
- 2) KNews 新聞: <http://www.kankanews.com/a/2016-09-16/0037689609.shtml>
- 3) 中国水利部: 中国洪水と干ばつ災害公報 2007 <http://www.mwr.gov.cn>
- 4) Baogui Bi, Meiyang Jao, Yaoming Lao: 2003年淮河流域大洪水における雨情と水情特徴分析, 中国気象科学研究院, 応用気象学報 Vol. 15, No. 6, pp. 681-687, 2004
- 5) 搜狐新聞: <http://news.sohu.com/85/91/news210799185.shtml>
- 6) 淮河水利委員会 HP: 安徽省遊水地安全建設計画: <http://www.mas.gov.cn/4697685/9659573.html>
- 7) 清水康行, 鈴木英一, 他: iRIC software, <https://i-ric.org/ja/>
- 8) iRIC v3 ユーザマニュアル, 2018, <https://i-ric.org/help/manual/>