

ダム放流による下流部における水位変動の基礎的研究

広島工業大学大学院 学生会員 ○神原 浩
 広島工業大学 正会員 石井 義裕

1. 研究目的

2005年9月3日から7日にかけて秋雨前線と台風14号の影響により、広島県西部を中心に大雨や高潮による災害が発生した。特に太田川上流部で80箇所約70haの浸水被害が起こっている¹⁾。本研究では太田川上流の温井ダムが洪水調節のために放流した事による下流部の水位変動について検討をした。

2. 降雨状況と確率年の推定

9月3日から7日にかけて台風14号の影響を受け短時間集中型の大雨が降り、総雨量は太田川流域平均で300mmを越え、1日雨量は233mmを記録した¹⁾。図1に飯室における水位・雨量・放流量の経時変化を示す。広島県飯室では9月6日19時から24時に掛けて集中的な降雨が発生し、温井ダムの放流が行われ、最大放流量を放流している時期が一致したため水位が急上昇したと思われる。今回の雨の確率年を求めるため、広島県の1961年から2004年の43年分の年最大日降水量²⁾をWeibullプロットを用いて整理した³⁾結果を図2に示す。今回の1日雨量は233mmである¹⁾ので、図2より年最大日降水量233mmに対応する非超過確率は99.5%となり降雨確率が1/200と求められる。一方、国土交通省によると、1日雨量の降雨確率は1/70、6時間雨量は147mmで1/130¹⁾とされており、今回求めた値は過大評価と言える。

3. 水位-流量曲線の作成と洪水流量の推定

国土交通省は一般的に水位-流量曲線を公表していない箇所が多いため、本研究では1996年の水位と流量データを用い対象地点について作成した。対象は被害が大きく水文水質観測所のある飯室と矢口第1とした。今回は紙面の都合上、飯室について示す。

暫定観測値によると飯室の最高水位9.44mより、本研究で算出した計算式を用いると流量は4837m³/sと推算でき、この値から温井ダムの最大放流量400m³/sを引いた水位は9.03mとなり、最大放流量400m³/sで0.41m分の水位が上昇したと推算出来る。本研究で作成した水位-流量図は、流量が1,000m³/s以下では国土交通省の曲線より過小評価しており、流量が1,000

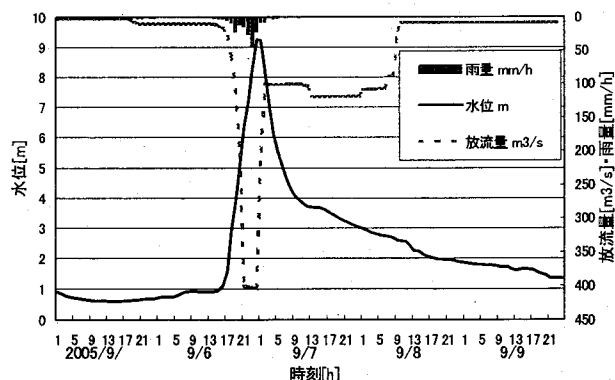


図1 水位・雨量・放流量の経時変化

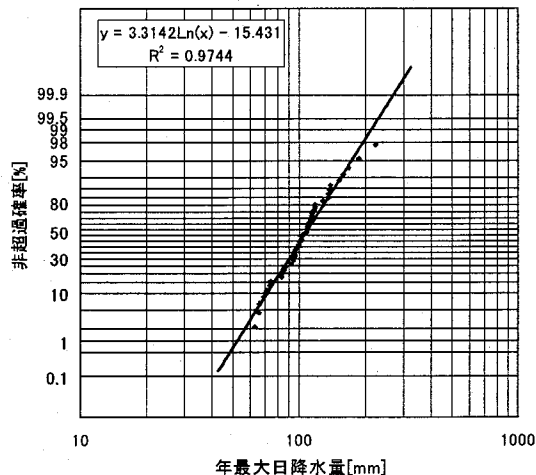


図2 対数正規分布

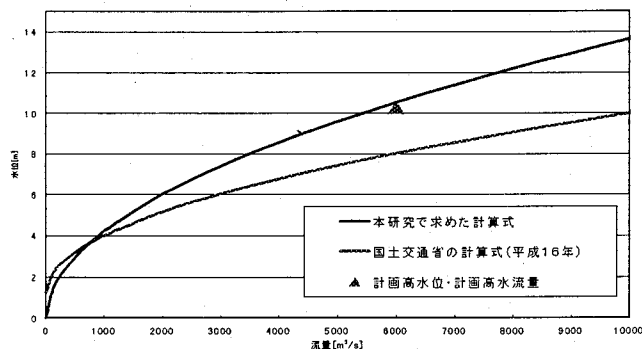


図3 水位-流量曲線（飯室）

m³/s以上では国土交通省の曲線よりかなりの過大評価をしていることがわかる。これは飯室における計画高水流量と計画高水位を通るように、観測データより得られた曲線を修正した事によると考えられる。

なお、図1の破線は国土交通省より提供を受けた水位-流量式（現在精査中）を用いた。

4. 放流の影響

温井ダムの放流が飯室のピーク時の流量に与える影響を検討する。温井ダムから飯室までの距離を考慮して、2 地点のハイドログラフより洪水到達時間を 2 時間と算出した。求めた到達時間を用いて、実際の『温井ダムの放流量』を 2 時間後にずらすと、『飯室に到達した放流量』となる。『河川を流れている流量』から『飯室に到達した放流量』を引くと『放流しなかった場合の飯室の河川流量』が求まる。図 4 に示すようにピーク時で大きな差が生じており、到達時間に多少の誤差を含んでいるものの、温井ダムの放流が下流の越水に影響を大きく与えていることが分かる。放流を行わなかったと仮定した場合の最高水位は図 3 と図 4 より 8.83m となり、飯室の左岸護岸高は 9m 弱のため、放流がなくても越水した可能性がある。

次にダムの放流時間を早めた場合について検討する。ダムの放流時間を 1 時間早めた場合の河川流量を求めるには、図 5 のように前節で求めた『飯室に到達した放流量』を 1 時間早め、『放流しなかった場合の飯室の河川流量』を加えればよい。同様に 1 時間刻みで 8 時間まで早めた場合について求めると図 6 となり、各曲線の最高流量を図 3 を用いて水位に換算すると図 7 となる。放流時間を早めた場合、今回の降雨では 4 時間前の放流で河川水位が下げどまり、8.940m の水位まで低下すると推算できる。

5. 結論

本研究により得られた知見を以下に示す。

- ・台風 14 号と秋雨前線による、1 日雨量 233mm は、1/200 確率の降雨と求められた。
- ・本研究で作成した飯室の水位—流量図から求めた式より、温井ダムの最大放流量 $400\text{m}^3/\text{s}$ で 0.41m 上昇したと推定できる。この事より、飯室では温井ダムの放流が行われなくても越水した可能性がある。
- ・ダムの放流時間を早めた場合、水位が最も低下したのは 4 時間前に放流した 8.940m となる。しかし、今回のような大きな降雨の場合、現在の河岸整備状況ではダム操作のみでの対応は困難である。

謝辞

本研究で各種データ提供頂きました広島市消防局危機管理部の皆様へ深く謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省中国地方整備局太田川河川事務所:平成17年台風14号による

太田川の治水について (第2報) <http://www.cgmilit.go.jp/ootagawa/>

2) 気象庁 <http://www.data.kishou.go.jp/etm/index.html>

3) 川合茂・和田清・神田佳一・鈴木正人:河川工学, コロナ社, p.186, 2003

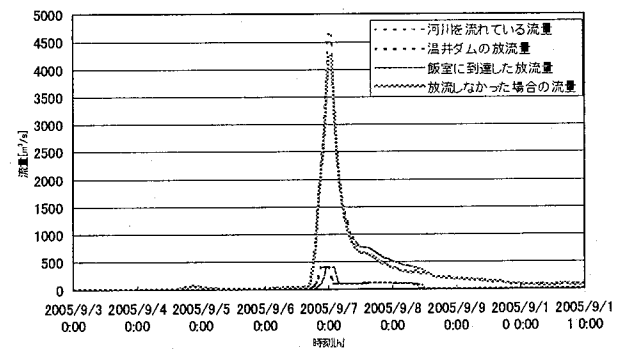


図 4 流量—時刻曲線

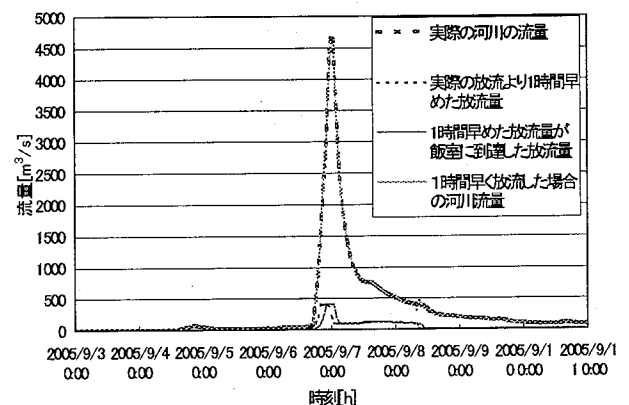


図 5 1 時間放流を早めた場合の流量—時刻曲線

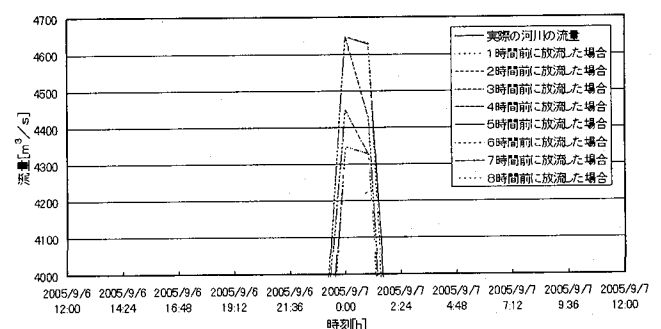


図 6 各時間前に放流した場合の流量—時刻曲線

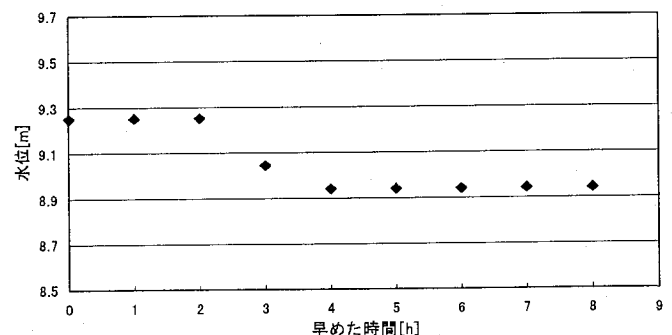


図 7 各時間前に放流した水位変化