

# 2013年台風18号による桂川の洪水氾濫

京都大学防災研究所水資源環境研究センター 田中茂信

## 1. はじめに

2013年9月、台風18号が紀伊半島の沖を通過し、16日8時前に豊橋市付近に上陸し、三陸沖に抜けた。この影響で近畿地方は豪雨に襲われ、8月30日に運用開始されたばかりの特別警報が初めて京都府、滋賀県、福井県に発令された。大雨特別警報は数十年に一度の大雨となる恐れが大きい時に発表されるものである。淀川水系の計画基準点枚方上流の流域平均24時間降水量が計画を超え、桂川では溢水・氾濫が発生するほどの洪水となった。桂川上流の日吉ダム流域において、39時間で345mmの平均雨量を記録した。これはダムの1/100の計画2日雨量349mmに匹敵するものであった。桂川本川の浸水面積282ha、床上浸水は約260戸、床下浸水約110戸であった。本文では、降雨流出氾濫(RRI)モデルを用いて台風18号による桂川流域での洪水氾濫の再現を行った結果を示すとともに日吉ダムの洪水調節操作が、洪水常襲地域である亀岡盆地の被害をどの程度軽減したか、またダムがない場合に想定される事象や将来的な気候変動の影響について考える。

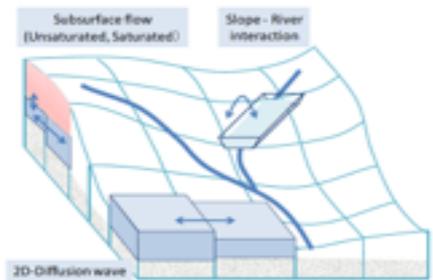


図1 RRIモデルの概要

## 2. 降雨流出氾濫(RRI)モデルと台風18号洪水の再現

RRIモデルは、降雨を入力データとして河川流出から洪水氾濫までを一体的に解析するモデルである。図1に示すように、対象とする流域を河道と斜面とに分けて取り扱う。河道のあるグリッドセルにおいては、1つのグリッドセルに河道と斜面の両方が存在する。河道はグリッドセルの中央を流れる1次元河道として表現し、上下流における接続関係と幅・深さ・堤防高の情報を持つ。降雨は斜面にのみ入力し、河道・斜面でそれぞれ水の挙動を追跡した後に、河道と斜面との水のやり取りを計算する。

今回の日吉ダムの操作実績について図2に示す。日吉ダムは最大流入量1694m<sup>3</sup>/s(9月16日午前7時)に対して放流量約150m<sup>3</sup>/sであり、流入量の約9割に相当する1500m<sup>3</sup>/sあまりのカットを行い、9月16日の正午過ぎに放流量を500m<sup>3</sup>/sに増やした。

図3にRRIモデルでの再現計算結果を示す。日吉ダム流入量はピーク流量、立ち上がりとも概ね良好に再現された。また、桂川流域で特徴的な地形を有しているのが亀岡盆地の下流に位置する保津峡(図4)であり、亀岡盆地の川幅約150mに比べ約35mと狭くなり、河道の両側は急勾配の斜面となっている。図2に示した実績のダム放流量をダム地点で与え、残流域はダム流域での再現により得られたモデルパラメータで計算すると、亀岡・保津峡での水位変化は概ね再現できた(図5)。なお、本計算では入力地形としてグリッドサイズが100mのDEM、入力降雨としてアメダス及び独立行政法人水資源機構から提供いただいた11か所の降雨データを用いた。

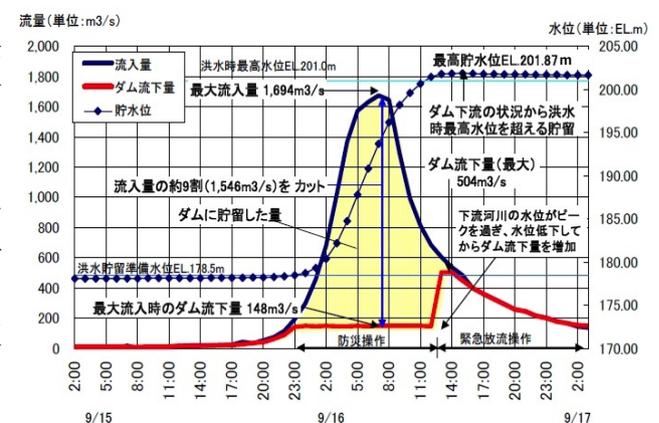
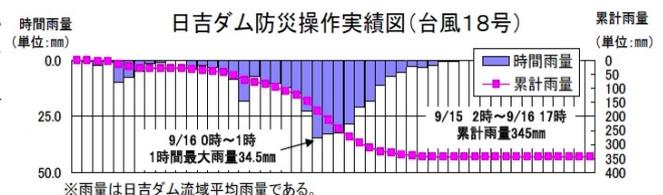


図2 日吉ダム洪水調節操作 (独) 水資源機構

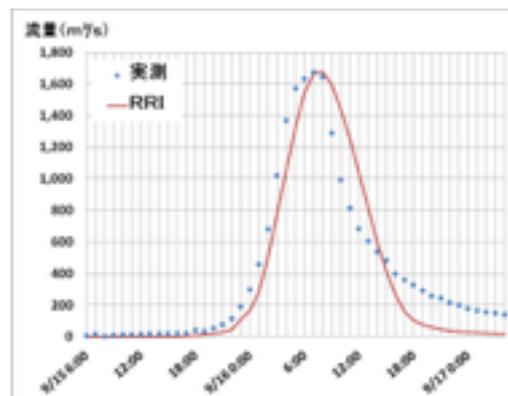


図3 RRIモデルによる日吉ダム流入量の再現

### 3. 日吉ダム操作の効果

日吉ダムの放流量をダム地点で与えるCase Aと日吉ダムが存在しない場合を仮定したCase Bにおいて、亀岡地点での水位変化と亀岡盆地での浸水範囲の2つの観点から比較を行う。図6はダムの有無での亀岡地点の水位を比較したものであり、日吉ダムの操作は亀岡地点で氾濫危険水位を超える時間を3時間減少させ、ピーク時の水位を約1.5m低下させたと推定される。ダムによる亀岡での水位低下効果は、他の資料で1.2~1.5mとされており、ほぼ同等の結果を得た。また図7はダム有りとなしの場合の亀岡盆地の浸水範囲を示したものであり、ダム有りの場合、無しに比べ浸水面積は17%減少する結果となった。亀岡盆地は堤防が霞堤となっており桂川の水位が上昇すると外水流入し浸水する部分とその周囲の比較的標高の高い部分が接しており、台風18号による洪水では、ダムの有無での浸水範囲の違いは主に亀岡盆地上流側で現れ、盆地下流部は水位の変化ではあまり浸水範囲が変化しないことが確認出来る。

台風18号による豪雨は必ずしも時間雨量は大きくないが、広域にわたっており、総降雨量は淀川の計画基準点枚方で計画を超え、主要な支川である木津川、宇治川、桂川の主要地点でも計画を超過または計画に匹敵する規模の降雨となった。これにより、3川ともほぼ同時刻に洪水ピークを迎えている。合流地点に近い桂川の羽束師では観測史上最高水位を記録するとともに10時間あまり計画高水位を超え、鴨川との合流点付近では最大10~20cm越水する事態となり、水防団・自衛隊による土嚢積みが行われた。桂川の支川園部川では氾濫危険水位を超え堤防が決壊した(図8)。このような状況に加え、日吉ダムには大量の流木が流入した(図9)。

### 4. おわりに

もし、日吉ダムがなかった場合、亀岡の浸水位は今回より1.2~1.5m高くなり、床上浸水が増え、浸水被害が増大するとともに桁下まで洪水水位が到達した嵐山の渡月橋は、水位上昇と大量の流木の影響により流失しただけでなく、近隣の商店街や家屋も大きな被害を被ったことは想像に難くない。水位上昇と流木は耕地への流木や土砂の流入をもたらしたであろうし、普段良好な景観を提供する水辺空間は大きな被害を被ったであろう。さらに、桂川下流での土嚢積みも効果的に行うことは非常に難しくなったであろう。気候変動の影響により極端豪雨は増えると言われている。今回、日吉ダムの流域平均雨量の最大は時間34.5mmであった。地点雨量の強度もそれほど大きくないが、長時間降り続けている。もう少し強い雨が降ったり、もう少し長引いたりしただけで深刻な事態になっていたと思われる。2014年のように後で発生した台風が先になり、続けて来襲することもある。いろいろな可能性を念頭にダムを有効に機能させる方法を検討しておく必要がある。



図4 亀岡及び保津峡の位置

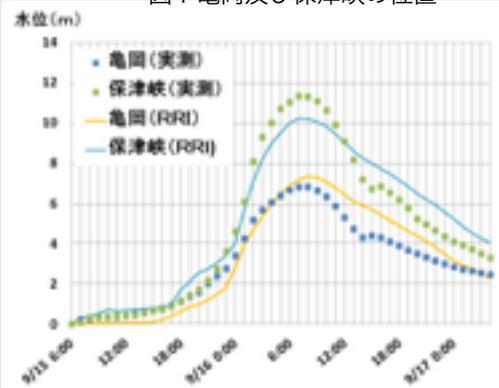


図5 亀岡及び保津峡の水位の再現

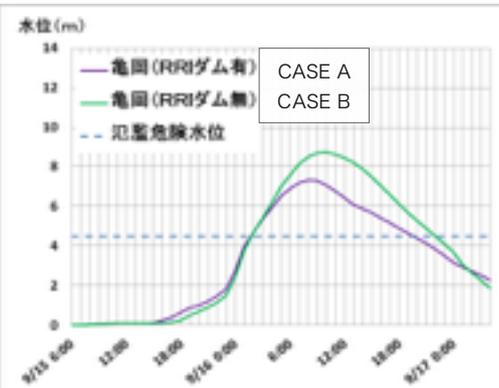


図6 ダム有り無しでの亀岡の水位比較

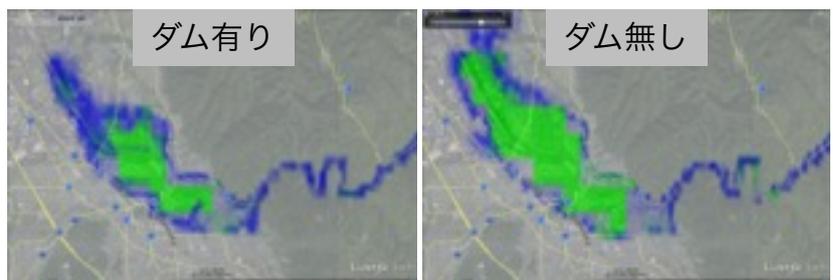


図7 亀岡盆地の浸水範囲 (左：ダム有り, 右：ダム無し)



図8 桂川下流での水防活動



図9 日吉ダムに流入した大量の流木