

親水域の豪雨時の危険性についての一考察

京都大学大学院工学研究科 学生員 ○徳永 智宏 京都大学防災研究所 正会員 戸田 圭一
 京都大学防災研究所 正会員 井上 和也 長崎大学工学部 正会員 川池 健司

1. はじめに: 本研究は, キャンパーやハイカーの思わぬ水難事故防止のため, 短時間豪雨によって河川親水域がいかに危険な状況になり得るかを, 流出解析, 氾濫解析といった水理解析手法を駆使することにより明らかにするものである. 降雨強度と親水域の水深や流速の時間変化とを整理することによって, 最終的には, 親水域の危険性を分かりやすく表示することを目指している.

2. 解析対象域と解析手法: 対象流域は図1の柵野堰堤上流部の賀茂川流域(面積約64km²)であり, 解析対象地点は図2に示す柵野公園周辺部および上流域の河川沿いのキャンプ場や親水域(図1および写真1参照)である. 先ず, 京都地方気象台, 京北町, 花背で観測されたアメダスの10分間降雨を与え kinematic wave 法により流出解析を行った. 上流域のキャンプ場や親水域では, 流出解析の下流端を対象地点に設定し, 1次元の流出解析結果を基に流速, 水深の時間変化を把握した. 一方, 柵野公園周辺部では, 公園上流端地点の流出流量を境界条件として一般曲線座標を用いた平面2次元氾濫解析を実施し, 親水空間の水深, 流速の時間変化を考察した(図3参照). 解析手法の詳細は参考文献1)に譲る. 流出解析では流出率を一律0.7と仮定し, 初期損失などは考えていない. なお1999年6月の柵野公園の浸水実績と氾濫解析結果の比較から等価粗度は0.8と設定している. また初期条件として河道に水が存在しない状態を考えた.

3. 解析結果: 1994年7月26日14時40分~18時20分までの降雨(図4参照)による柵野公園周辺部でのA~Cの各地点浸水深と地点Xの流速の時間変化をそれぞれ図5, 図6に示す. また, 上流域のキャンプ場や親水域における水深と流速の時間変化の一例を図7に示す. なお,

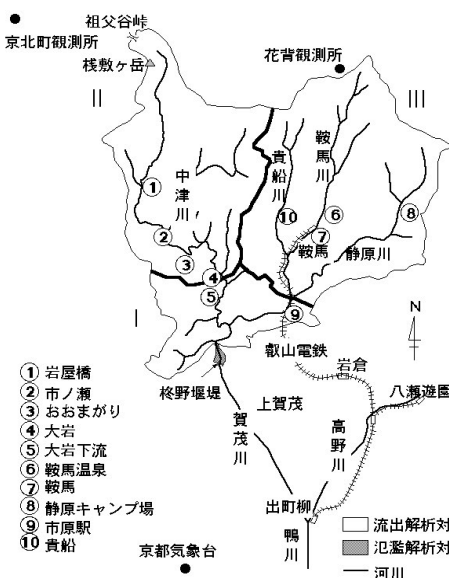


図1 解析の対象領域

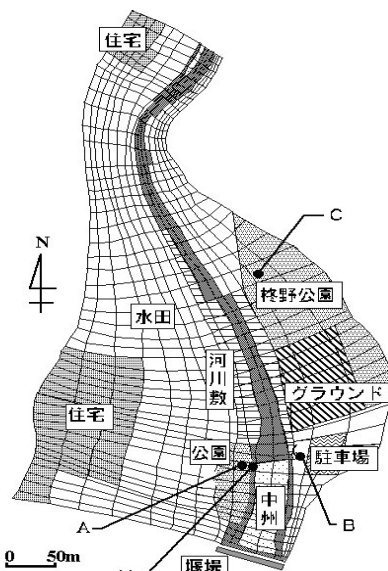


図2 柵野公園周辺部



写真1-(2) 鞍馬



写真1-(3) 静原キャンプ場



写真1-(1) おおまがり



図3 解析手法

キーワード 河川親水域, 豪雨, 流出解析, 氾濫解析, 危険度評価

連絡先 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所 TEL 0774-38-4137

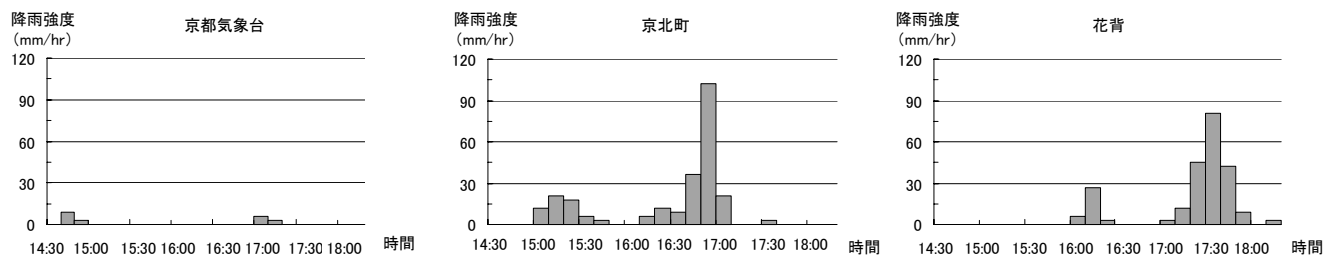


図4 1994年7月26日の降雨

ここでは降雨開始時刻（14 時 40 分）を計算開始時刻として表示してある．京北町、花背の豪雨に比べて柵野公園周辺部に近い京都気象台では殆ど降雨が無いが、水深や流速が突然上昇して危険な状況が起こる

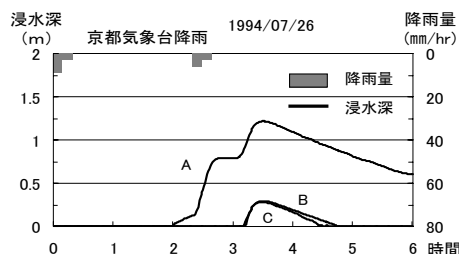


図5 浸水深の時間変化

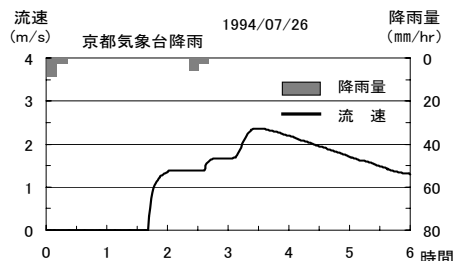


図6 流速の時間変化

かどうか調べてみた．親水域（地点 A）では 2 度目の降雨がみられる前に浸水が発生し始め、その後急激に浸水深が上昇している．また、A 地点の前面の地点 X での流速は 2 度目の降雨がみられる前に突然 1.5m/s にまで達しており、最大流速も 2.5m/s まで上昇する．よって、小さな子供が思わぬ水難事故に遭うことも十分考えられる状況であるといえる．一方、上流域の静原キャンプ場や鞍馬においても、柵野公園周辺部ほどではないが最大流速が約 1.8m/s まで上昇しており、危険な状況になりうる事がわかる．

次に上流域の親水地点を対象に、単純なモデル降雨を与えて豪雨による危険度の地点間の比較を試みた．モデル降雨として一定の降雨強度 R_{max} (=30 ~80 mm/hr) が 30 分間継続する降雨を対象領域に一律に与え、水が流れていない初期状態からある一定の流速にいたるまでに要する時間 t_s と R_{max} との関係を整理した．図 8 に一例として上流域 3 地点での結果を示しているが、鞍馬や静原キャンプ場の方がおおまがりより危険な状態が現れやすいことが窺える．なお、1994~2000 年の期間に各観測所で観測された降雨記録のうち降雨継続時間が 1 時間以内のものを整理したところ、平均降雨強度が 30 mm/hr を超えるような降雨は年に 1~3 度観測されており、そのうち、50 mm/hr を超えるような降雨も 7 年間で 1 度観測されている．このことから、ここで対象とした賀茂川流域の親水域でも、短時間豪雨による水難事故発生の危険性があることを認識しておかなければならないといえる．

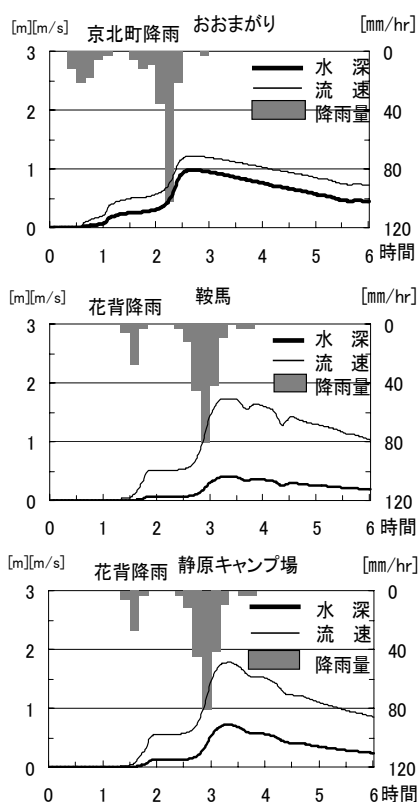


図7 浸水深と流速の時間変化(上流域)

4. おわりに： 今後の課題として、降雨時の水位あるいは流量データを用いた流出解析の精度の検証，また、聞き取りを含む現地調査による 2 次元氾濫解析の精度の検証が挙げられる．

参考文献：1) 戸田圭一・井上和也・徳永智宏・川池健司：豪雨時の河川親水域の危険度解析，水工学論文集第 46 巻，pp.355-360,2002.

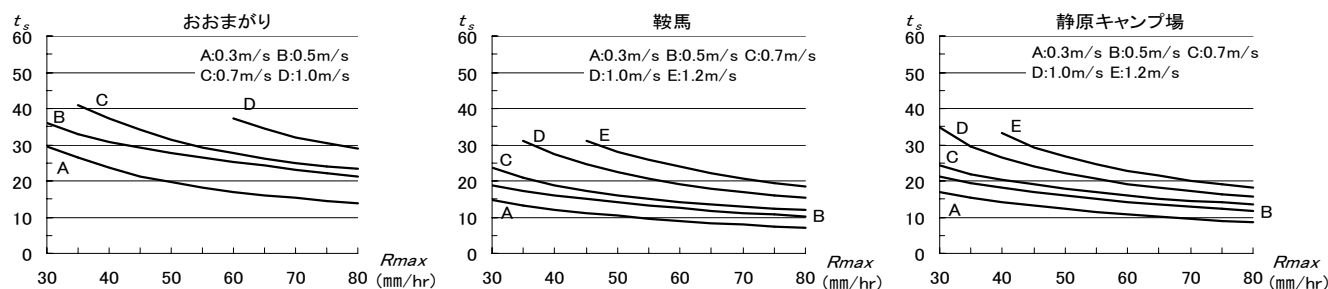


図8 危険評価図