

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
 京都大学大学院工学研究科 学生員 川池 健司

1. はじめに： 本研究は、ハイカーやキャンパーの思わぬ水難事故防止のため、河川親水域が短時間豪雨によって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を整理することにより、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である（図1および写真1参照）。先ず、京北町、花背、京都地方気象台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。そして柵野公園周辺部については、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。解析手法の詳細は参考文献1)に譲る。一方、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（図3参照）。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： 1998年8月27日15時30分から17時30分までの降雨（図4参照）による柵野公園周辺部でのA

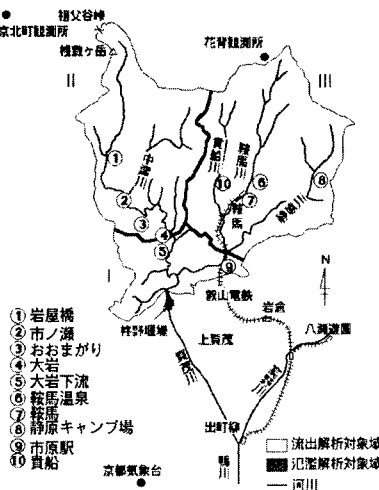


図1 解析の対象領域

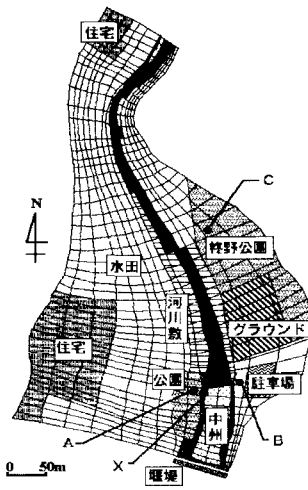


図2 柵野公園周辺部



写真1-(1) 大岩下流



写真1-(2) 静原キャンプ場

上流域の渓谷部のキャンプ場やハイキングルート：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から得られる水深、流速の時間変化を把握する。

柵野公園周辺部の水辺空間：平面2次元氾濫モデルを用いて、バーベキューサイトや河川内の水遊び空間といった局所的な地点での水深、流速の時間変化特性を明らかにする。



図3 モデル概念図

～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、ここでは降雨開始時刻（15時30分）を計算開始時刻として表示してある。この降雨は2000年8月に谷川岳で発生した水難事故時の谷川岳周辺の降雨と同程度の規模である。

終野公園周辺部では、親水域（地点A）で、浸水が現れはじめてわずか5分程度で浸水深は30 cmを超え、最大浸水深は約1.3mに達する。またA地点の前面の地点Xでの流速はわずか数分間のうちに1.5m/sに達し、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となった。また静原キャンプ場でも、終野公園周辺部ほどではないが、水が流れていない状態から20分程度で流速が1m/sまで上昇している。

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} ($R_{max}=30 \sim 60 \text{ mm/hr}$) が30分間継続する

降雨を対象領域に一樣に与え、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に一例として大岩下流地点と静原キャンプ場での結果を示しているが、静原キャンプ場の方が危険な状態が現れやすいことが窺える。

4. おわりに： 今後の課題として、先ず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、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。また実績降雨の整理を行い、危険な状況が起こりうる頻度についても検討を進めていく必要がある。

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.

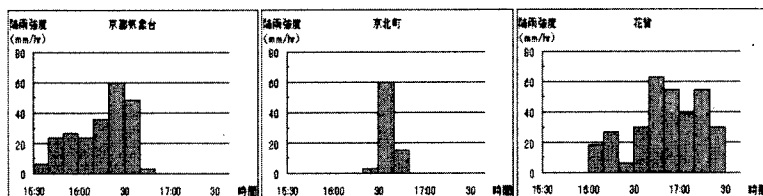


図4 1998年8月27日の降雨

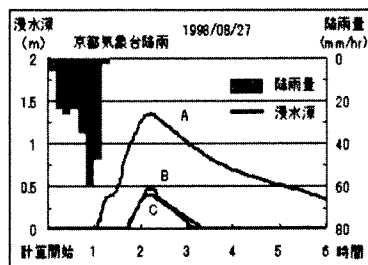


図5 地点浸水深の時間変化

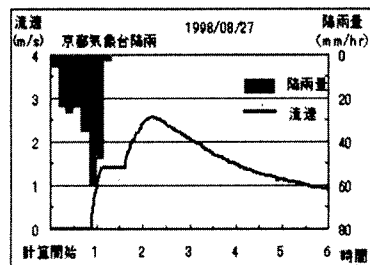


図6 地点Xの流速の時間変化

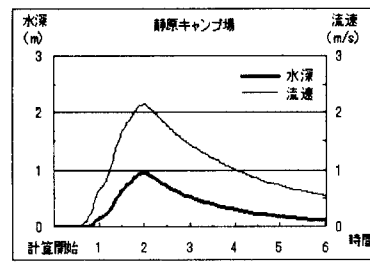
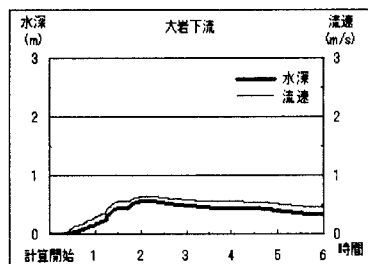


図7 水深と流速の時間変化（上流域）

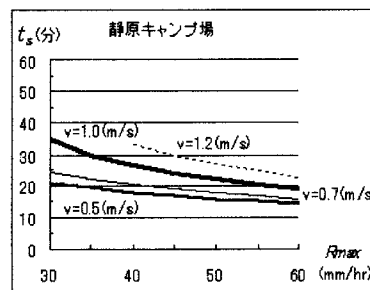
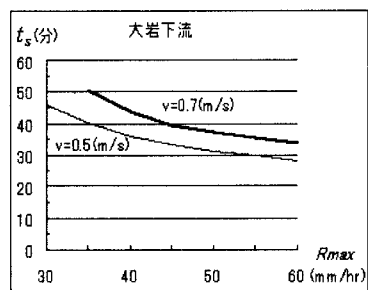


図8 危険評価図