

親水性と安全性 —2008年7月都賀川水難からの教訓—

多々納裕一

要 旨

本稿は、2008年7月28日に発生した都賀川水難事故に関するアンケート調査結果に基づき、親水性と安全性のトレードオフという観点から教訓を見出そうとするものである。利用目的、水難の危険意識、避難行動、期待される改善策といった内容に関して、都賀川を実際に利用している方々から聞き取り調査を行った。本稿では、この調査によって得られた知見をとりまとめると共に、そこから得られた教訓を提示する。

キーワード：親水性、利用実態調査、安全性、リスク・コミュニケーション

1. はじめに

2008年7月28日14時40分頃、神戸市灘区を流れる都賀川において集中豪雨に伴う急激な水位上昇が生じ、河川敷を利用していた5名の方々が亡くなるという痛ましい事故が発生した。灘署の発表によると、当時、付近にいた住民の方々に救助されたり、自力で避難したりした人は52人にも上るとのことである(神戸新聞,2008.8.25)。

このような状況下で、土木学会は今回の事故の原因となった集中豪雨の確率特性、出水・流動特性等河川水文学的分析と、利用実態、避難行動などの実態を把握し再発防止のための教訓の整理と必要な対策の提言を行うことを目的として、調査団(団長 藤田一郎 神戸大学教授)の派遣を決定した。本稿は、同調査の一環として、利用実態、避難行動などの実態把握と今後の対策への要望等に関する河川利用者実態調査の結果をもとに考察を加えたものである。

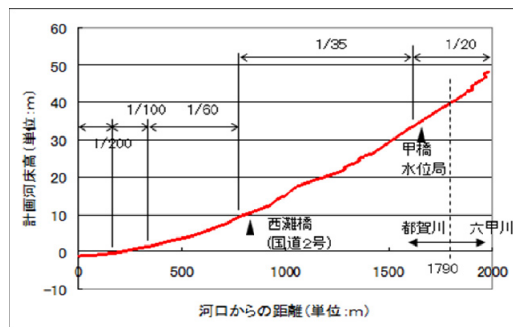
甲橋付近に設置されていたビデオカメラの映像から、この付近で雨が降り始めたのはおそらく同日14時32分頃であり、水位の急上昇が観察されるのはそのわずか10分後の14時42分であったことが分かっている。このような短時間の間に危険を的確に察知し、さらに、川から上がるなどの適切な行動をとることは、必ずしも容易ではないであろう。当日は、朝は天気が良く、気温も最高気温が32度を超える夏の一

日であった。阪神地方には、13時20分に大雨・洪水注意報が、13時55分には大雨・洪水警報が発令されていたのではある。夏休みであったということもあり、親水空間が整備された都賀川には、水遊びに興じる子供たちをはじめとして多くの方々が河川敷を利用していたものと考えられる。

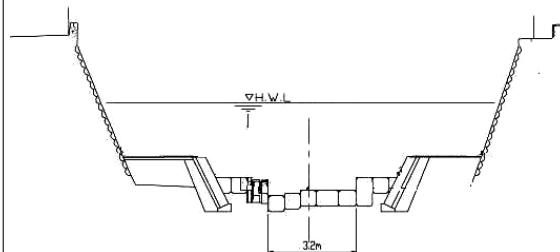
親水性が高い空間が、都市内に存在することは大変好ましいことである。しかしながら、河川自体は時として牙をむく。河川敷を利用する場合には、もちろん、雨が降れば増水し自らの命を危険にさらすことになるかもしれないと覚悟が必要ではあるが、果たして、当時、このような危険を認識しつつ河川敷が利用されていたかどうかに関しては疑問が残る。そこで、筆者らは神戸大学の協力を得て、1)どんな人がいかなる目的で利用しているのか、2)利用者は果たして水難の危険を意識していたのか、3)利用者は危険に対して適切な行動を取りうると考えているのか、4)望まれる改善策は何か、といった内容に関して、都賀川を実際に利用している方々から聞き取り調査を行った。

本稿では、この調査によって得られた知見をとりまとめると共に、そこから得られた教訓を示したいと考えている。

2. 都賀川における親水空間整備の経緯



縦断面図



横断面図 (西灘橋付近(国道2号))

Figure 1 Overview of the Toga River

都賀川の親水空間の整備に関しては、1) 阪神大水害、2) 都賀川を守ろう会、3) 阪神大震災を契機とする親水空間整備という3つの流れの中で理解を進めることが必要である。

阪神大水害は、昭和13年7月3日から5日にかけて、台風刺激された梅雨前線の影響で発生した豪雨に伴う災害で、死者695名、被害家屋数15万戸に及ぶ大災害である。ほとんどの六甲山系の河川流域では土石流の発生や河川の氾濫が生じ、神戸市域が一面泥の海と化したと記述されている。都賀川流域も同様に土石流が発生し、家屋を飲み込み、橋などを破壊しながら下流に進み、下流域が土砂により埋没したと記録されている。

このような大水害を受け、治山・治水事業がおこなわれてきた。その結果、現在の都賀川は100年に1度の洪水に対する治水整備が完了している。

Figure 1に示すように、河川断面は100年に1度の水害に対しても余裕のある河川断面となっており、このことがのちに親水空間の整備を可能にする背景ともなった。

都賀川を守ろう会は、「都賀川に清流を取り戻し、子供たちが水遊びのできる美しい川を次代に引き継ぐ」ことを目的に昭和51年に結成された団体である。当時は、不法に捨てられたゴミやヘドロが川底にたまり、悪臭のひどい川であった。昭和50年の第2回区民会議で「都賀川を住民の手で汚染から守り、区民の憩いの場所にしよう」という発言がされ、機運が高まった。そして、昭和51年9月に守ろう会が結成された。守ろう会は、年5回の定例清掃にくわえ、各種行事前後の清掃、有志による適宜清掃など、昭和52年から現在に至るまで「クリーン作戦」を実施してきている。また、夏季には、川をせき止め、浅いプールのような水遊び場を設けたり、ウナギ・金魚・鯉のつかみどり大会、水の教室の開催、アユの

稚魚の放流、桜祭りへの参加など多彩な活動を展開してきている。現在、会員数は2000人を超え、都賀川の環境改善運動の中核的役割を果たしてきておられる。

このような地元住民による活動を背景として、昭和55年には都賀川河川公園が神戸市により整備され、昭和57年には魚道の整備改修工事が着手され、平成5年までに完成された（兵庫県）。

1995年1月17日阪神淡路大震災が発生した。生活用水の確保のために、これらの整備が大変役立った。他の六甲河川に比べて川へのアクセスの良かった都賀川は、その存在の重要性を再認識させた。

平成8年から17年にかけて、都賀川の親水空間整備が本格的に実施される。兵庫県は「防災ふれあい河川」の整備を進めることとし、都賀川はそのモデル河川として整備が推進されていった。都賀川の整備は「親水、防災、環境」をテーマに実施されたもので、「治水面での安全性の確保を基本としつつ、本来河川が有する自然環境を再生することで多様な動植物をはぐくむとともに、住民の親水空間の利用を考慮した整備を行う」ことを基本的な考え方として行われてきた。この結果、現在の都賀川が出来上がる。バリアフリーの遊歩道が設置され、多くの人々が訪れる都会のオアシスとなったのである。このような整備が、多くの人々を河川敷に呼び寄せた。ヒアリングの際にも複数の人々から「整備される前は誰も川に入らなかった」という声を聞いた。都賀川河川敷は、交差点のないバリアフリーの歩行空間であり、駅や商業施設までの通路として、健康増進などのための散歩道として、そして何より、身体の不自由な方々にとって貴重な安心して歩ける空間として役だっている。見事に回復したきれいな水辺は、水遊びや魚とり等子供の利用を促している。しかしながら、このことは危険が差し迫ったときに対応の

困難な人々を呼び寄せることに繋がっていることを忘れてはならない。すなわち、災害の危険にさらされる人々を増加させ、その方々には災害に対して脆弱な方々が含まれるのである (Figure 2参照)。

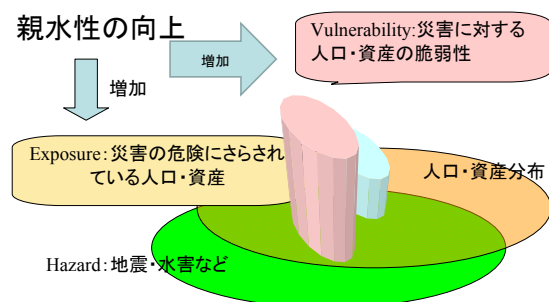


Figure 2 Relationships between risk factors and increase of the accessibility for the river bed

河川敷といっても都賀川の場合は歩行空間が水面に大変近い。きれいに整備された歩道を歩いていると、あたかも公園の中を歩いているような気分になり、川の中を歩いているという意識が希薄になる。しかしながら、実際には明らかに川の中を歩いているのである。Figure 1から明らかなように、自分を取り囲む石垣は公園のそれではなく、護岸なのである。従来、水害は「社会」の側で起きるものと我々は考えていた。川から水があふれるか、川に水が入って行かなくて「社会」が浸かることによって生じると考えていたのである。この場合には、平常時と災害時、「自然」と「社会」の境界は明確である。矢守・牛山 (2008) が指摘するように、都賀川の親水空間整備は川という「自然」の中に「社会」を呼び寄せてしまったのかもしれない。このことが、「自然」と「社会」との境界を曖昧にし、平常時と災害時との境界も同様に曖昧化した。すなわち、守るべき人びとを有する「社会」は川の中にも存在し、川が溢れなくても、急激な水位上昇が発生すれば「災害」

が発生するのである。言い過ぎかもしれないが、今回の水難はこの意味で新しい挑戦を我々に挑んでいるものと考えられる。

3. 利用実態調査の概要

3.1 調査の概要

2008年10月8, 9日 (プレテスト) ~ 12, 13日 (本調査) に、実際に都賀川河川敷を利用しておられる皆様を対象として調査員による聞き取りという方式で実施した。調査員は、京都大学、神戸大学の学生で、1) どんな人がいかなる目的で利用しているのか、2) 利用者は果たして水難の危険を意識していたのか、3) 利用者は危険に対して適切な行動を取りうると考えているのか、4) 望まれる改善策は何か、といった内容の調査を行った。

Table 1 Overview of the questionnaire survey

期間	10月11日-12日 (プレ調査: 8-9日)
場所	都賀川河川敷 (親水公園整備区間)
調査方式	河川敷利用者に対する無作為聞き取り調査 (アンケート)
被験者数	122名

3.2 調査の結果

(1) 利用者の属性と利用目的

被験者の属性はFigure 3~Figure 7に示すとおりである。Figure 3から、利用者の男女比には大きな偏りはないことがわかる。Figure 4, 5から調査当日の利用者のほとんどは、市内に居住しており、20年を超える居住年数の長い方々がおおむね半数、5年以下の居住年数の方は1/4程度であり、比較的古くから同地域に居住されている方が多く利用されていることがわかる。

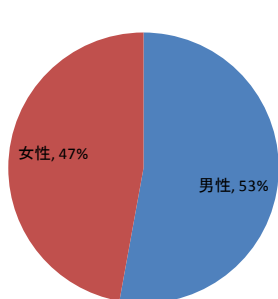


Figure 3 Sex of the visitors of the riverbed

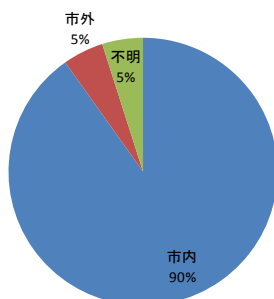


Figure 4 address of the visitor of the riverbed

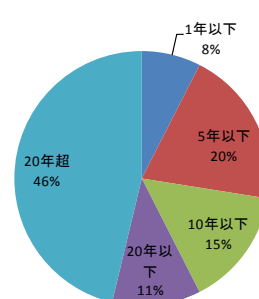


Figure 5 Residence years of the visitors

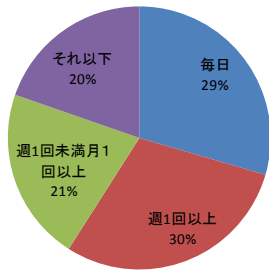


Figure 6 Frequency of visit

利用頻度は、毎日、もしくは週1回以上が全体の6割をしめる一方で、月1回未満で年間数回訪れる程度の方々も2割を占めている(Figure 6)。

Figure 7より、年齢構成は、子供の利用者は比較的少なく、大人(20-65歳)の利用者が半数を占めることがあげられる。これは、調査が事故の後に行われ、かつ、水遊びには若干寒い10月に行なわれたためであると考えられる。おそらく、夏季にはもっと多くのこどもの利用者があるものと考えられる。一方、お年寄り(65歳以上)が約3分の1を占めている。これは、この河川敷空間がバリアフリー空間として整備され、南北を繋ぐ歩行者用通路として大変歩きやすく整備されていることにも関係しているようである。

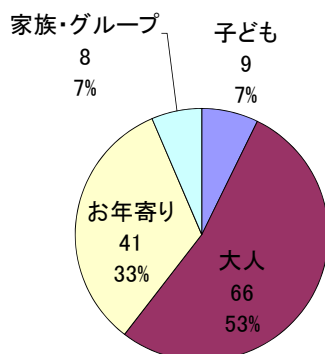


Figure 7 Age groups of the visitors

この河川敷の利用目的に関しては、Figure 8に示す。この図より、河川敷利用の目的は、川遊びやカニとりなどの川での活動を目的としたものが15%、散歩など河川敷の利用を目的としたものが43%であり、良好な親水空間として河川敷が利用されていることがわかる。病院やスーパー、駅などへの移動経路として利用している人の占める割合は42%であり、調査日が土曜日という休日であったにもかかわらず、約4割もの利用者が歩道として他の目的地への通路として利用していることがわかる。

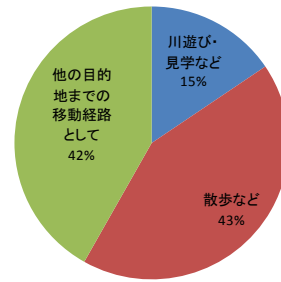
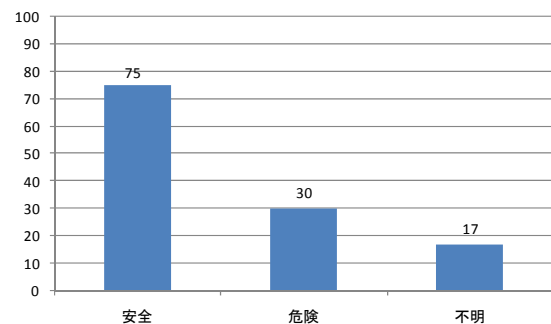


Figure 8 Purposes of visit

(2) 都賀川に対する危険認識

Figure 9は、事故前後における都賀川河川敷利用に関する危険度の認識の変化を示したものである。「人が亡くなるような危険な川だ」というような意識はありましたか」という問いに対して、事故前には安全であったと認識していた人の割合は実に6割に及ぶ75名であり、危険と認識していた人は25%程度にすぎなかった。事故後は、さすがに認識は変化し、75%程度の人々が危険性を認識している。

a) Before the event



b) After the event

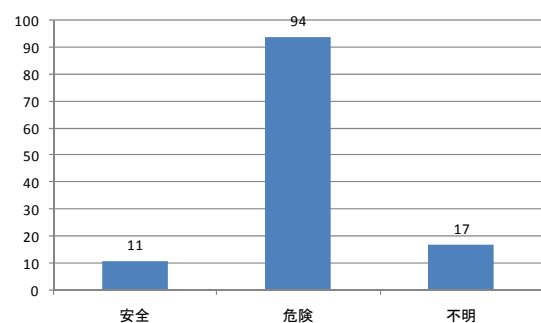


Figure 9 Changes in visitors' perception of the risk to be at Toga riverbed

Figure 10に過去の事故の記憶を問った結果を示す。朝日新聞の報道によると、1998年にも「増水した河

川敷・中州に2組の家族づれが取り残されたが、救急隊員によって救助された」という類似の事故（1998年7月27日付朝日新聞）があった。この事故のことを知っているかという問いに対しては、24%の人々が知っていると答えている一方で、65%の人が知らないと答えている。多くの人々の記憶には残っていないらしい。

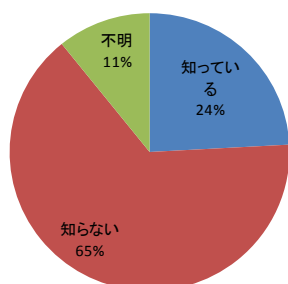


Figure 10 Recognition of the 1998's incident

1998年の事故の記憶と災害前の認識との関係（Figure 11）を見てみると、この1998年の事故を知っている人は知らない人に比べて事故前から都賀川は命の危険をもたらす可能性がある川であるという認知を持っていたことがわかる。

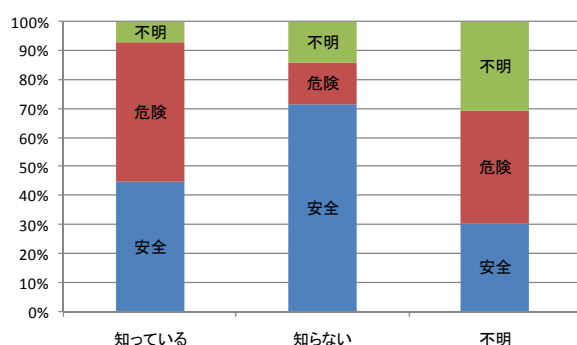
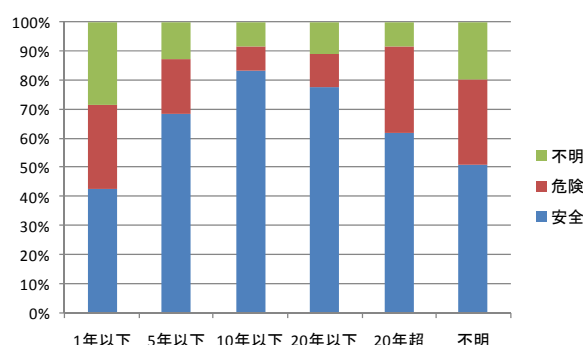


Figure 11 Relationships between recognition of the 1998's incident and perception of the risk to be in the Toga riverbed before 2008's incident

居住年数と危険度認知の関係を図-V-11に示す。この図から、事故前の危険認知がそれほど居住年数と関連していないとも解釈できる。しかしながら、20年以下の居住年数の人々は、居住年数がまずほど都賀川河川敷利用の危険度認知が低下しており、その一方で、居住年数20年以上の人々は、むしろ、居住年数が増すほど認知が高まっているようにも見える。この地域に住み始めた当初は川は危険なものという認知を抱いていた居住者が実際に河川敷利用を進めていくにしたがって、危険性の認知が薄らいで行っているのではないかと考えられる。

a) Perceived risk before the 2008's incident



b) Perceived risk after the 2008's incident

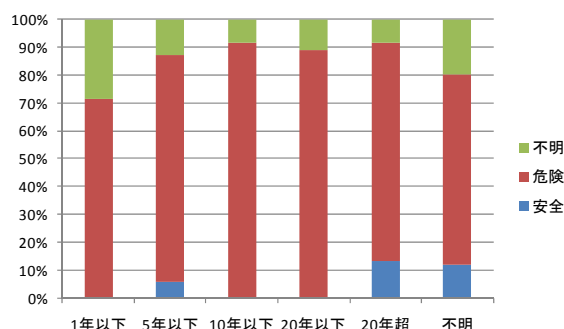


Figure 12 Relationships between residence years and perceived risk

都賀川には、以前から啓発用の看板が設置されている。その認知度を問ったところ、Figure 13のような結果が得られた。この結果から、少なくとも3分の1の人が看板の存在を認識していたことがわかる。とはいえ、事故前に危険を認知していた人の割合は、4分の1程度であり、看板の認知度よりも低い。しかしながら、Figure 14に示すように、啓発看板を知っている人ほど、都賀川河川敷利用の危険性を認知している割合が高い。このことから、事故以前に行われていた意識啓発のための看板の設置は、危険性の認知に関する限り一定の効果を有していたものと考えられることができる。

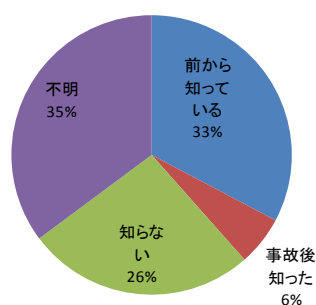


Figure 13 Recognition of the warning sign board

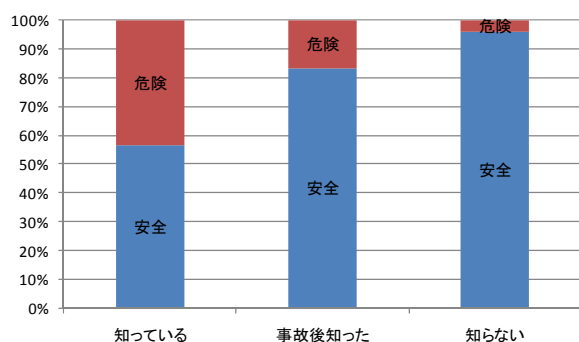


Figure 14 relationships between recognition of the sign boards and risk perception

(3)期待される対応策

Figure 15に河川敷から逃げるタイミングについて問った質問に対する回答の分布を示す。この設問では、イメージを連想しやすいように、複数枚の絵（1. 空が暗くなってきた、2. 雨が降ってきた、3. 川の茶色に変った、3. それ以外（橋の上から人が逃げろと言っている、警報ランプが回っている））を見せ、いかなるタイミングで川から上がるのかを答えていただいた。

雨が降りだしたら上がるという人の割合が3割と最も多く、空が暗くなったら(2割)、川の色が変色したら、それ以外は共に15%程度となっている。

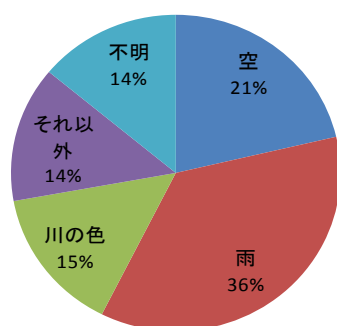


Figure 15 Evacuation cues

今回の事故では、上流部の山地からの流出よりも市街地に降った雨が下水等を通じて急速に都賀川に集まったために生じたと考えられる。したがって、川の色の変色等上流からの土砂流入が始まってからという認識は必ずしも適切な判断でない。また、ビデオカメラの映像で確認する限り、河川敷での雨の降り始めから、激流が観察されるまで10分程度しかなく、強い雨を認識してから川から上がると決意しても、十分な時間がとれなかった可能性が高い。こ

のような状況では、おそらく、より早期の決断を可能にする「上空を覆う黒雲」などの情報を利用することが必要となろう。

Figure16に、今後いかなる対策が望まれるのかに関してお答えいただいた内容を整理する。

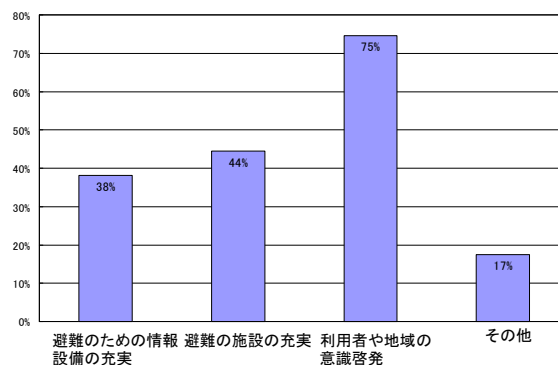


Figure 16 Percentage of countermeasures to be implemented

最も多くの意見は、利用者自身が危険を認識すべきであり、そのための意識啓発を進めるべきであるというものであった。加えて、地域ぐるみの活動をより一層推進し、「声かけ」などをするように出来るように成ることが望ましいとの意見が多かった。次に多かった意見は、避難に役立つ施設の整備であり、概ね45%の方々が関連する意見を述べられていた。スロープや階段の新設を求める意見も数件見受けられたが、大多数の意見は既に設置されている管理用の非常階段（「ハシゴ」と呼んでいる被験者が多い）のようなとっさに捕まったり、登ったりできるような簡易な設備をより多くの場所に設置することや、上流部に見られる様な護岸上の小段の様な一時避難場所などの設置であった。回転灯やサイレン、放送設備等、避難に役立つ情報伝達のための施設整備を求める方々も38%に上り、河川内への情報伝達がより一層必要性であるという利用者も少なくないことが分かる。

少数意見ではあったが、抜本的な河川整備の変更を指摘する意見も見られた。「六甲山の水は来ない。街中の水が側溝・マンホールから溢れるのが原因。構造を変えた方がいい。」という意見も見られた。

Figure 17 に回転灯やサイレン・放送施設の設置の有効性に関する意見を整理する。回転灯に関しては9割、サイレン・放送施設に関しては割の利用者が有効であると回答している。有効性を疑問視する利用者は回転灯が回っていても見ない等という意見があった。

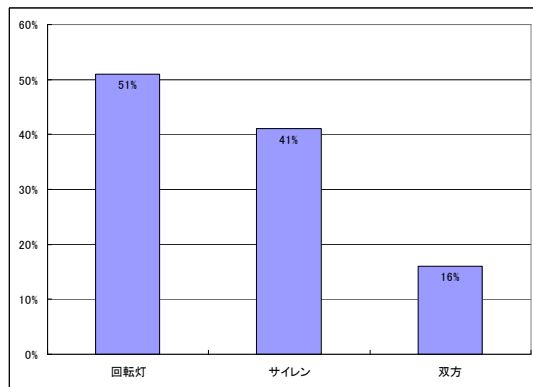


Figure 17 Percentage of interviewees who support for implementation of warning flash lights

3.3 調査結果のとりまとめ

ここまでで得られた結果を整理すれば、以下のようである。

- (1) 都賀川の河川敷で行われた親水空間性整備は、子供、お年寄りを始め、多様な人々を河川敷に呼び寄せている。
- (2) 過去の水難はあまり多くの人々の記憶に残っていない。しかしながら、記憶している方の川への意識はより注意深いようである。
- (3) 河川敷を利用する人々の意識は、事故以前には「人が亡くなるような危険な川だ」という意識はあまり共有化されていなかった。
- (4) 事故後の現時点においてはこの意識は広く共有されている。しかしながら、時の経過とともに意識の希薄化が生じないような施策を実施することが必要である。
- (5) 都賀川での出水のメカニズムを知り、自らの命を守るための知識を高め、十分な覚悟（準備）をすることが重要である。

聞き取り調査の中で、「過去にヒヤッとする経験があれば、お知らせいただけますか」と尋ねた結果、2名の方から以下のような貴重な体験をお教えいただいた。

「一度雨が降っている時にあるいていたら足首まで水がきた」（70歳、女性）

「去年歩いていたら、急な夕立にあったので、水道筋の下で雨宿りをしていた。土管から水が出てきたかと思うと、10～15分で足首まで水が来てしまって焦った。川上に逃げては危ないと思ったので、川下の階段のところまで逃げた。」（65歳、男性）

都賀川河川敷は、極めて快適で素晴らしい親水空間であり、かつ、南北の導線としてもきわめて重要である。しかしながら、その空間が増水時には容

易に危険な空間に変貌する。変貌の予兆をとらえ、適切な対応を可能とするよう住民、コミュニティ、行政がいずれもそれぞれの立場で努力していくことが必要であろう。

4. おわりに

土木学会調査団はその報告書において最終的に以下のように、以下のような提言を提起し、報告を締めくくっている。

- (1) 高解像度の降雨レーダーおよびそれとリンクした警報装置の設置、分布型流出モデルの利用：高解像度の降雨レーダーの活用、気象予測・洪水予測の高度化
- (2) 流域対応の施策実施：降った場所で雨水を一時的に貯留する施設を拡充
- (3) 大雨洪水警報などの発令情報が現地利用者にわかる仕組みの開発：増水警報システム（大雨洪水注意報と連動した回転灯）の整備
- (4) 警報発令時の行政と地元のボランティア組織が連携した見回り体制の確立：注意報・警報発令時の都賀川見回りは、防災福祉コミュニティー（地域住民）、消防署、警察署がそれぞれ実施
- (5) いざというときに水に流されない装置の設置（手すり、取っ手、人が登れる護岸など）：緊急避難施設の検討
- (6) 災害教育の啓蒙、そのための教材作成と配布：パンフレット作成・配布、出前講座（都賀川）、看板設置（兵庫県・神戸市）、啓発ビデオ作成（神戸市）、小中学校向け防災教育教材作成（神戸市）
- (7) 流れる水の力の強さを知る体験教育：流れによる力の疑似体験、階段模型やドア模型を用いた体験実験
- (8) 水位の急増を疑似体験できるソフトウェアの開発：流出解析の可視化（土木学会）：コンピュータ・グラフィック、水理模型実験装置による可視化（土木学会）：超小型カメラ映像

これらの提言では、(2)の流域対応の施策実施、(5)いざというときに水に流されない装置の設置を除けば、いずれも情報・教育を重視した内容となっている。

河川内に潜在的危険を知らせる情報機器の設置と防災教育、地域防災力の向上などは、互いに連携しながら実施される必要がある。

たとえば、河川内への警報装置の設置は、適切に利用されれば、利用者の安全を高める上で大きな効果を持ちうる。しかしながら、このことは同時に警報措置等の情報に過度に依存するような傾向をもたらし可能性も否定できない。警報装置自体も必ずし

も万全に機能するとは限らない。警報措置の設置に伴って警報装置が機能しないリスクも存在するのである。

都賀川や同河川での災害の特性、メカニズムを知り、適切に警報装置のみならず、雲や雨など他の重要な情報を利用して個々の利用者が適切な判断ができるよう個々人と地域の防災力を高めておくことが重要である。

何よりも、50人もの人々を一挙に押し流す荒々しい都賀川も、子供たちが魚取りに興じている優しい都賀川も同じ都賀川であるという認識を確かに持ち、利用者自身が常に非常時に備えておくことが重要である。

兵庫県のデータによれば、平成15年から平成19年の間に、10分間で50cm以上の水位上昇が記録された回数が19回もあり、今回の水難事故が決して珍しい事象ではなかったことを意味している。本稿でもふれたように、被験者のうち、複数の人が過去に大変危ない目にあっていることからわかるように、都賀川は今後も潜在的には「危険」な川であり続けるであろう。都賀川は「親水性」と「危険性」が同居する川なのである。「親水性」と「安全性」をともに追い求めるためには、逆説的に利用者個々人がこの事実を認識し、常に「備え」を持つことが重要であろう。

さらに、今回の水難を契機に都賀川のこのような側面が広く認識されるにいった。このような認識を風化させず、将来にわたって心の「備え」を怠らず、素晴らしい環境を満喫できる川として今以上に地域の人々に今後も利用されていくことを祈念して本稿のまとめとする。

謝 辞

本稿は、土木学会都賀川水難事故調査の一環として実施したアンケート調査の結果を取りまとめたものである。アンケート調査の実施に際しては、河川環境管理財団の助成をいただいた。さらに、調査辞しに際しては、京都大学防災研究所防災社会システム研究室の学生諸君、ならびに、神戸大学大学院藤田研究室の学生諸君の協力を得た。また、神戸市、兵庫県の皆様には貴重なデータを提供していただいた。ここに記し、感謝の意を表するものである。

参考文献

- 兵庫県神戸県民局 2005 ふしぎ!!都賀川—都賀川総合学習資料— (参照年月日: 2008.9.30)
http://web.pref.hyogo.jp/ko05/ko05_1_000000002.html#h01
- 神戸市教育委員会 2008 都賀川増水事故を踏まえた防災教育緊急教材
- 毎日新聞 2008 大雨: 神戸・都賀川, 98年にも8人孤立, 過去の増水生かせず: 警報装置は未整備 (2008年7月29日付夕刊)
- 矢守克也・牛山素行 2009 神戸市都賀川災害に見られる諸課題—自然と社会の交絡— 災害情報, 7, 114-123. 岩井 哲 (1993): 木造家屋の地震被害の総合的評価法, 地域安全学会論文報告集, No. 3, pp. 339-347.

Usability vs. Safety: Lessons Learned from an Incident Occurred at Toga River on July, 2008

Hirokazu TATANO

Synopsis

The paper deals with trade-offs between usability and safety when citizens uses river beds as a walking path or recreation, focusing on the incident occurred on July 28th, 2008 at Toga River bed, which killed 5 persons at the river bed by a flush flood. A questionnaire survey to the users of the river bed was conducted to reveal objectives of usage, perception of risk of flush flood along with the usage of the river bed, cues and triggers for evacuation decisions, countermeasures recommended by users. The paper illustrates the evidences which revealed by the survey and implications for the policies for river management.

Keywords: usability, questionnaire survey to river bed users, safety, risk communication