

II-228

水辺利用の対人安全性に関する研究

北海道開発局開発土木研究所 正会員 横山 洋
 北海道開発局開発土木研究所 正会員 馬場 仁志
 北海道開発局開発土木研究所 正会員 矢部 浩規

1, 序論

近年親水性を考慮した河岸整備が進められ、水辺の利用者が増加している。一方、それに伴い水辺が有する危険に人間が接する機会も増加している。本来河川はその利用者の責任において利用するものであるが、親水性設備の整備により人為的に水辺に人を誘導する場合、利用者に対する安全性配慮が河川管理者にも求められている¹⁾。幼児、高齢者、障害者など危険回避能力が小さい人による水辺の利用も増加してきており、対人安全性の向上がより重要となると考えられる。

本研究では河岸利用者に対するアンケート調査により利用状況の分析を行った。また親水性河岸における模擬水難事故実験による危険性及び対人安全性の向上について検討した。

2, 豊平川利用者へのアンケート調査

まず札幌市を貫流する豊平川の利用者を対象にアンケート調査を行った。調査区間の高水敷にはサイクリングロードや人工的な小川が整備された公園などの施設が整備されている。調査は利用者が多い天気の良い夏季の休日に実施した。

図-1は豊平川の利用目的について示している。水遊びをしている人の大半は人工的に整備された公園を利用しており、実際に水辺まで近付いている人は少数であった。これらを見ると釣り以外ほとんどが高水敷に整備された施設の利用である。また表-1をみると、河川横断コンクリート構造物（ここでは床止めなどである）を利用あるいは接近したことのない人が8割近くおり、水辺への接近が少ないことを裏付けている。

このように水辺への接近が少ない原因としては豊平川が急流河川であり見た目にも危険が感じられること、家族連れの利用者が多いことがあげられる。

これらの結果より、豊平川では水辺まで近付いて利用している人は少なく、高水敷の施設利用者が大半である。

3, 人体模型を用いた模擬水難事故実験

次いで親水性河岸から人が転落したことを想定して模擬水難事故実験を行った。実験を行った親水性河岸には、写真-1に示すように多数の巨石が河道全体にわたり人工的に配置しており、段差工が連続している箇所もある。また河床に敷き詰めてある護床ブロックの間には足が挟まる程度の隙間がある。実験は馬場ら²⁾と同様、関節構造や体重

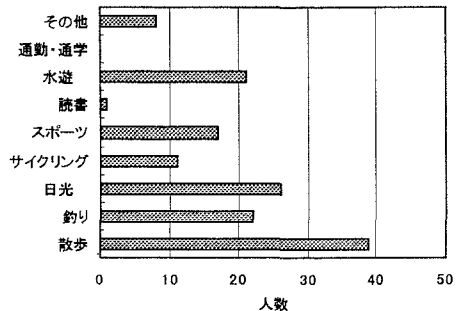


図-1 豊平川の利用目的（複数回答含む）

表-1 河川横断コンクリート構造物を利用あるいは近寄った経験の有無

経験の有無	回答者数
あり	23人 (21%)
なし	86人 (79%)



写真-1 実験箇所の様子（流量大）

キーワード：親水性河岸、水辺の利用、対人安全性

連絡先：〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目 開発土木研究所河川研究室 (Tel:011-841-1111, Fax:011-820-4246)

(70kg)、比重、大きさを人間に近づけた人体模型を河川に流し、移動状況を追跡、観察した。なお流量は2種類に変化させて行ったが、流量が小さい場合には重大な危険はほとんどみられなかった。そこで著しい対人危険性が認められた流量が大きい場合について実験結果を検証する。

段差や巨石の背後ではバックウォッシュが発生し、写真-2に示すように人体模型が巻き込まれて停滞する様子がしばしば観察された。また写真-3に示すように人体模型が巨石に激しく衝突する様子もしばしば見られた。衝突時における人体模型の移動速度はいずれの場合も1m/s以上であり、最大では2.5m/sに達していた。このことより衝突時の人体に加わるダメージが極めて大きいことがわかる。衝突後、流れにより体が巨石に押し付けられるために動けなくなる状況も発生した。また写真-4は護床ブロックの隙間に足が挟まり人体模型が停止した状態である。このような隙間は水面からは見えないため、救助するにあたっても危険である。人体模型の停滞時間はしばしば30秒を超えており、段差付近で40分近く水没していたケースもみられた。また人体模型が流れの途中で捕捉されなかった場合、短時間のうちに下流まで押し流されている。以上より自力脱出、救助ともに現状の河岸では困難な点が多い。

体がバックウォッシュに捕捉されることの危険性については馬場ら²⁾も述べており、現在の流況を改善し、安全性を向上することが求められる。具対的な流況改善案として以下のことが考えられる。

①巨石の配置を変化させ（例えば水制的な配置にする）横断的に流速差のある流れにしてエディーを発生させる。このことにより河道中央から河岸に向かう流れを作り、万一河川に転落しても岸に漂着しやすくする。

②護床ブロック間の隙間を玉石で埋め、足などが引っかからないようにする。

4. 結論

現地実験により、親水性河岸に潜在する危険性について検証を行った。人の利用を考慮した河岸整備を行う場合、脱出困難なバックウォッシュなどの危険な流況を改善し、多様な流れを作ることにより自力脱出や救助を容易にし、万一の場合における対人安全性を向上させることが望ましい。

今後は水辺の利用者が多い他の河川においても利用状況について調査を行う。また親水性河岸について現地事例調査を行い、河岸に潜在する危険性と安全性について検討する。

参考文献

- 1) 河川管理研究会：親水施設における安全対策の基本的考えについて，建設省河川局，1996
- 2) 佐藤耕治，馬場仁志：河川水難事故の危険度軽減に関する研究，土木学会第53回年次学術講演会講演概要集第Ⅱ部，pp144-145，1998



写真-2 段差によるバックウォッシュに巻き込まれた人体模型

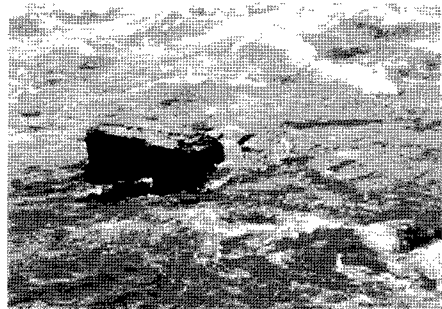


写真-3 巨石に激しく衝突した人体模型



写真-4 護床ブロックの隙間に足が挟まり停止した人体模型