

河川における水難事故の危険度評価に関する検討

岐阜大学流域圏科学研究センター
岐阜大学大学院工学研究科

正会員 藤田 裕一郎
学生員 ○玉腰 良樹

1. はじめに 元来、河川と人間社会とのつながりは密接であり、河川の水辺は大人、子供を問わず野外レクリエーションに来た人々にとって格好の遊び場となっている。しかし、プールなどの娯楽施設と違って安全に配慮されているわけではないため、河川では毎年のように水難事故による犠牲者が発生している。この水難箇所の中には、同じ場所で繰り返し犠牲者を出している場所がある。このような場所の危険性については、経験に基づいたときに定性的な説明がなされていることはあるが、必ずしも物理的根拠が的確に述べられているとは言い難い。これにはそれらの地点において河道の特性や流れの特性などの水理学的な調査や測定が行われておらず、実態の解明が十分になされていないことが大きな要因となっている。そこで、河川における水難事故を減らすため、岐阜県内における河川での水難事故の現状を調べ、水難多発箇所の現地調査を ADCP(音響ドップラー流向流速分布計)を用いて行ってきたが、今回さらに詳細に調査し、数値シミュレーションにより流量の変化に対する流れ特性や、水難危険範囲の変化について検討を行ったので、それらの結果を報告する。

2. 河川における水難事故の発生状況

過去に発生した水難事故について、新聞、インターネットから調べ、水難事故の現状とその特徴についてまとめたが、岐阜県下における水難事故は平成 15 年も長良川でほとんどが発生しており、その中でも関市池尻鮎ノ瀬橋付近では 2 件発生していた。そこで前報に引き続き鮎ノ瀬橋上流側と、鮎ノ瀬橋といくつかの共通点が見られた岐阜市長良古津千鳥橋付近との 2 箇所について現地調査、数値シミュレーションを行った。

3. 河川における水難事故多発箇所の現地調査

水難事故が多発している場所では、流れの特性や河床形状に水難事故の原因となり得る特徴があると考えられる。そこで前回の経験から船外機を搭載したボートを用いて上述の関市池尻鮎ノ瀬橋上流側、岐阜市長良古津千鳥橋上流側において現地調査を行った。図-1 には関市池尻での測定位置を示している。ADCP の性能上、水深が 0.6m 以下の箇所では測定できなかったが、ほぼ対象領域全般の測定ができたといえる。図-2 には同じく岐阜市長良古津での測定位置を示している。水深が特に浅く流速が速かった箇所では測定不可能だったが、湾曲部付近においても測定することができた。現地調査で得られた流速と水深を前報での検討に基づいて危険度を表-1 のように分類し、それぞれの測定位置について危険度を判定した。図-3 は関市池尻鮎ノ瀬橋上流側の危険度分布を表したものである。水深、流速ともに湾曲部の外側では大きく危険な箇所となっている。この箇所では流向にも乱れが生じており渦のような流れが計測され、巻き込まれる可能性などの観点からも特に危険な箇所だと判明した。同様に図-4 は岐阜市長良古津千鳥橋上流側での危険度分布図である。この地区でも関市池尻と同様に、湾曲部外側で危険だと判明した。

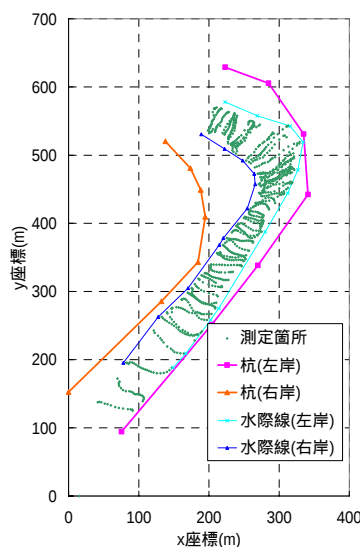


図-1 関市池尻での航路図

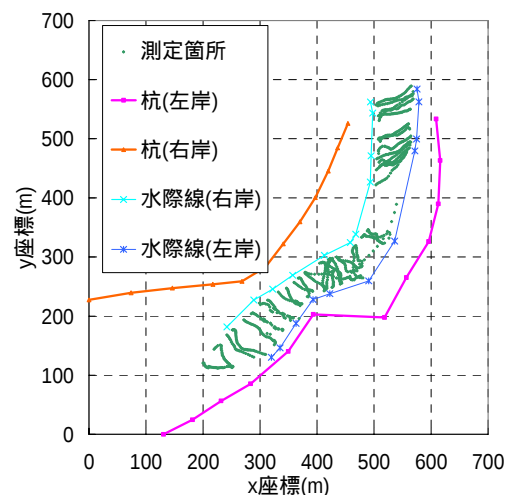


図-2 岐阜市長良古津での航路図

表-1 危険度分類表

流速:V(m/s)	1.5	4.3	4.	4.
	0.8	3	4.2	4.
	0	1	2	4.
		0	0.7	1.5
		水深:h(m)		

4. 数値シミュレーションに基づいた危険性の判定 現地調査では測定不可能な位置の流速や河床形状を把握し、流量の変化に対して水難箇所の流速や水深、そして危険範囲がどのように変化していくかを把握するために数値シミュレーションを行った。上記の2地点で現地調査時の流量 $Q=50(\text{m}^3/\text{s})$ について平成5年1月の測量成果を使用した計算結果と、今回の現地調査から河道形状を修正したときの計算結果の2パターンを比べた。結果、両2地点とも修正したときの計算で現地調査に近い流速分布が得られた。よって、修正した河道形状を使用して流量を

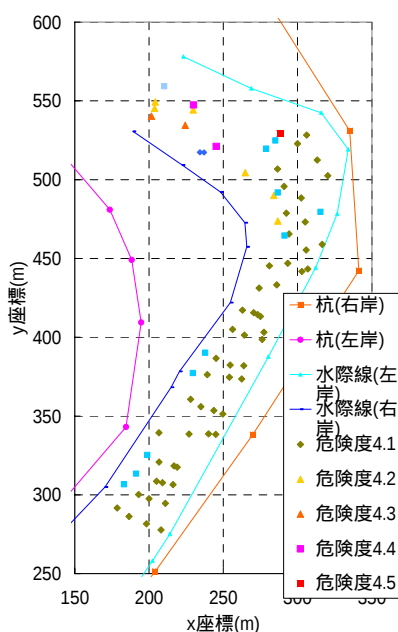


図-3 関市池尻での危険度分布

$Q=60,70,100,150,200(\text{m}^3/\text{s})$ と増加させて計算し、現地調査と同様の危険度分布を求めた。図-5 は関市池尻点ノ瀬橋上流側での流量: $Q=50(\text{m}^3/\text{s})$ の場合の計算結果より求めた危険度分布である。同様に図-6 は流量を $100(\text{m}^3/\text{s})$ に増加させた場合、同じく図-7,8 は岐阜市長良古津での流量: $Q=50,100(\text{m}^3/\text{s})$ の場合の危険度分布となっている。全体的に河道中央での流速、水深の変化が激しく特に湾曲部付近では危険度がの増加が激しくなっている。

5. おわりに 第3章の結果、関市池尻、岐阜市長良古津のどちらにも同様の流れの特性が見られた。図-3,4 から明らかなように湾曲部付近の外側で水深が深く、かつ流速の速い流れが見られた。さらにこの部分では、上述のように流速の方向が乱れた渦のような流れも計測されたためこの流れに巻き込まれ溺れてしまうという事故が発生すると考えられる。さらに第4章の結果より、流量: $Q=50,60,70,100,150,200(\text{m}^3/\text{s})$ と増加した場合の危険範囲の変化が示され、特に危険度の増加が激しくなる範囲が明確に示された。またその結果より現在の河道形状の把握さえできていれば、流量が増加した場合の流速や水位を把握することができ、危険箇所の範囲を決定できることが判明した。今後の危険度分布の課題としては、危険箇所の決定方法をより明確にし、流速の大きさと水深のみでなく流速の方向や鉛直方向の流速についても危険度を示すべきであり、また湾曲部付近で測定された渦、または乱れた流れについての危険性の評価ならびに時間的変化を詳細に把握することが必要だと考えられる。

[参考文献]

- 1) 藤田裕一郎：河川における水難箇所の特徴に関する水理学的検討，第58回年次学術講演会講演概要集，-246

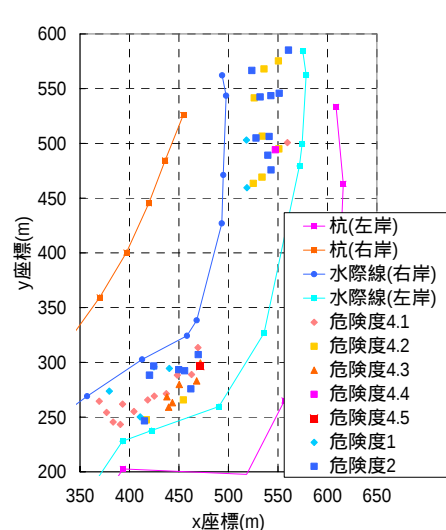
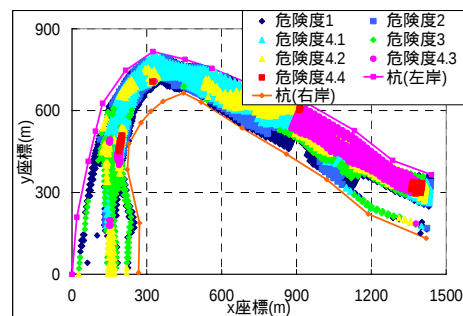
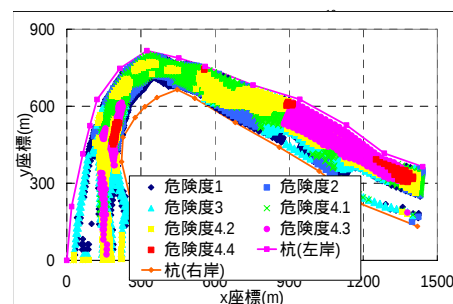
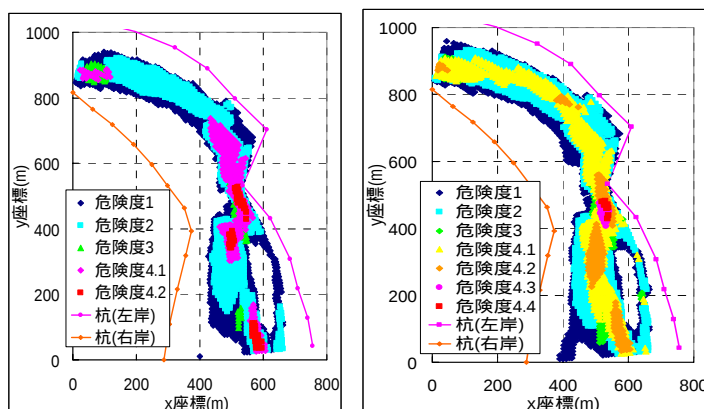


図-4 岐阜市長良古津での危険度分布

図-5 関市池尻での危険度分布($Q=50\text{m}^3/\text{s}$)図-6 関市池尻での危険度分布($Q=100\text{m}^3/\text{s}$)図-7,8 岐阜市長良古津での危険度分布(左: $Q=50\text{m}^3/\text{s}$,右: $Q=100\text{m}^3/\text{s}$)