

遮蔽物がオイカワの遊泳特性に及ぼす影響

九州工業大学工学部	学生員	○山下直輝
九州工業大学大学院	学生員	小野篤志, 竹内光
九州工業大学大学院	正会員	鬼束幸樹
九州工業大学大学院	フェロー会員	秋山壽一郎

1. はじめに

現在、河川には様々な魚類が生息している。阿蘇ら¹⁾は、水制を設置した水路において金魚を用いて実験を行った。洪水時において、金魚は流速が遅い水制の前後に退避するという結果を得た。

本研究では、開水路に遮蔽物を設置し、遮蔽物の位置を水路の中央、側壁、側壁と中央の間と変化させたときのオイカワの遊泳特性に与える影響を求めた。

表-1 実験条件

	Bulkhead Position	$U_m/\bar{B}_L$
C_{L1}	Leftbank	1
C_{L3}	Leftbank	3
C_{L5}	Leftbank	5
C_{L10}	Leftbank	10
C_{I1}	In-between space	1
C_{I3}	In-between space	3
C_{I5}	In-between space	5
C_{I10}	In-between space	10
C_{C1}	Central	1
C_{C3}	Central	3
C_{C5}	Central	5
C_{C10}	Central	10

2. 実験概要

(1) 実験条件

実験では平均体長 $\bar{B}_L = 70\text{mm}$ のオイカワを使用し、与える流速は体長の1倍, 3倍, 5倍, 10倍である。実験で使用する遮蔽物の寸法は長さ 20cm, 厚さ 1.5cm, 高さ 15cm のものである。

使用する水路は全長 240cm, 幅 80cm であり、水路の上流端から流下方向に 80cm の位置に制流板を置き、制流板から 15cm 下流の位置に遮蔽物を設置し、水路の下流端から 20cm の位置には堰を設置してある。

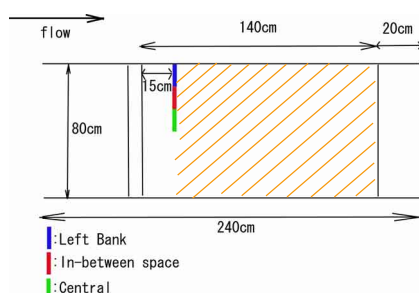


図-1 実験水路図

図-1に今回実験で使用する水路の図を示す。図-1上にある青、赤、緑のものが今回実験で使用する遮蔽物であり、それぞれ左岸側、左岸と中央の間、中央のときで色分けしてある。

表-1に実験条件を示す。表-1に示すように流速で4ケース、遮蔽物の位置で3ケースの計12ケースあり、1ケース30回の遡上で実験を行った。

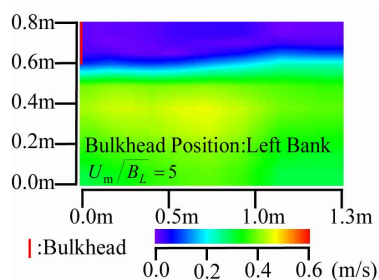


図-2 遮蔽物：左岸 コンター図

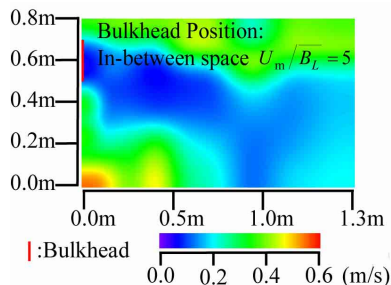


図-3 遮蔽物：その間 コンター図

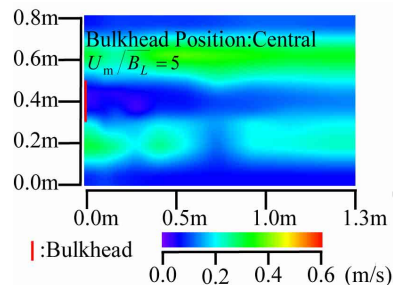


図-4 遮蔽物：中央 コンター図

(2) 流速測定

表-1に示す実験条件下で図-1の斜線部の範囲内で流下方向に10点、横断方向に9点の計90点において流速測定を行った。図-2, 図-3, 図-4に $U_m/\bar{B}_L = 5$ の流速で、遮蔽物の位置を変化させたときの流速コンター図を示す。これらの図から遮蔽物の影響で遮蔽物より下流側は流速が遅くなっていることがわかる。特に、図-2から遮蔽物の位置が左岸のとき、遮蔽物より下流側の流速が遅くなっているという結果を得た。

3. 解析結果および考察

(1) 重心位置での流速

図-5, 図-6, 図-7, 図-8 に遮蔽物を左岸に設置した際の $U_m/\overline{B_L}=1$, $U_m/\overline{B_L}=3$, $U_m/\overline{B_L}=5$, $U_m/\overline{B_L}=10$ としたときの流速コンター図を示す. 図-5, 図-6, 図-7, 図-8 の縦軸は遮蔽物の長さである 0.20m, 横軸は遮蔽物から下流方向にオイカワの平均体長の約5倍ほどである 0.36mをとっている. 流速はオレンジ色のベクトルで示し, 流速の大きさはベクトルの長さ, 水の流れの向きはベクトルの向きで示している. コンター図はオイカワの重心位置の流速を示している. これらの図から流速が速い部分ではオイカワは滞在せず, 流速が遅い部分ではオイカワは多く滞在しているという結果が得られた.

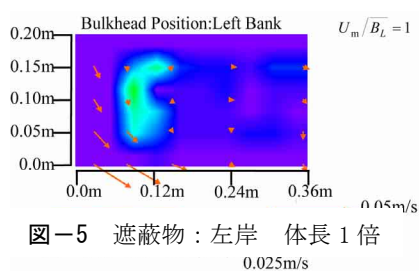


図-5 遮蔽物：左岸 体長 1 倍

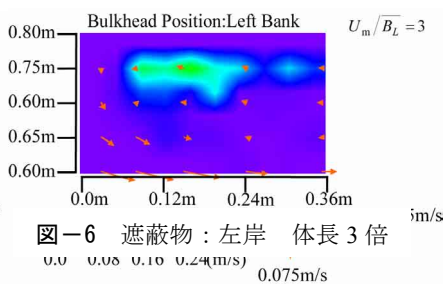


図-6 遮蔽物：左岸 体長 3 倍

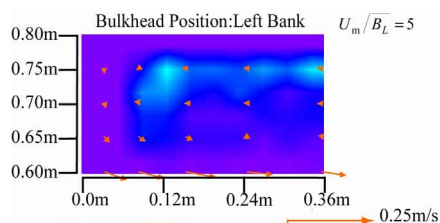


図-7 遮蔽物：左岸 体長 5 倍

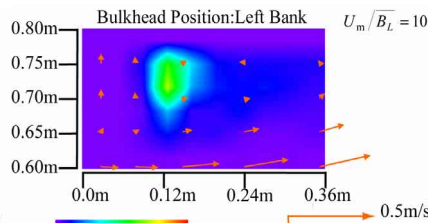


図-8 遮蔽物：左岸 体長 10 倍

(2) 休憩数

オイカワが上流に遡上する際に, 遮蔽物背後で休憩する様子が観測できた. また, 多くのオイカワが遮蔽物から流下方向に 36cm 以内に多く滞在していた様子が観測できたことから, 遮蔽物から流下方向に 36cm までを休憩場所と定義した.

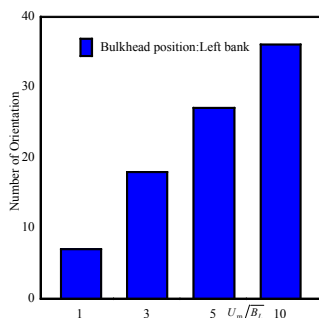


図-9 遮蔽物：左岸 休憩数

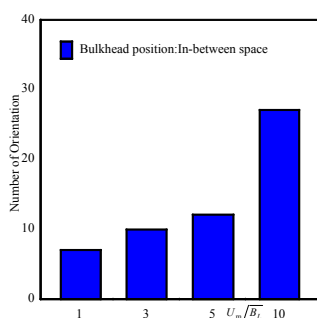


図-10 遮蔽物：その間 休憩数

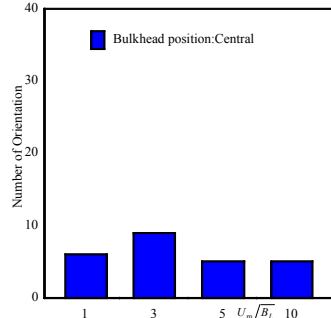


図-11 遮蔽物：中央 休憩数

図-9, 図-10, 図-11 に流速を変化させたときのヒストグラムを示す. 横軸は体長倍流速, 縦軸は休憩場所内で休憩したオイカワの数を示している. 遮蔽物を左岸に設置したときでは, 中央, その間のときと比較して, すべての流速においてオイカワの休憩数が多いことがわかる. 遮蔽物の位置が中央に近づけば, 休憩数は減るという結果になった.

図-12 に遮蔽物の位置毎の平均休憩時間を示す. 縦軸は平均休憩時間, 横軸は体長倍流速を表している. 図-12 から遮蔽物を左岸に設置したときが常に休憩時間が他の位置に設置したときより長いことがわかる.

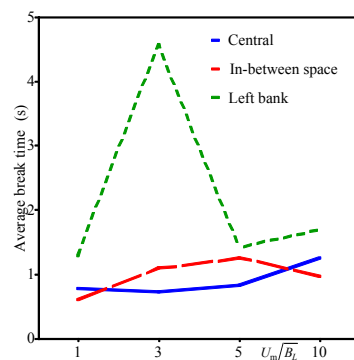


図-12 平均休憩時間

4. おわりに

本研究の結果から, 遮蔽物を水路の側壁に設置することで休憩数, 休憩時間ともに多いことがわかった. これは, 遮蔽物を側壁に設置することで遮蔽物下流の流速が遅くなり, 流速が遅い場所を好むオイカワの特性のためこのような結果になったと考えられる.

今後は, 遮蔽物を側壁に固定した状態で, 遮蔽物の数を増やすことでオイカワの遊泳特性に与える影響を検討していきたい.

参考文献

- 1) 阿蘇修一：中小河川における洪水時の魚類の退避場所に関する研究, 福岡大学工学部卒業論文, 2004.