

建設省越美山系砂防工事事務所○原 義文・松田 均  
 中部女子短期大学 和田吉弘  
 株式会社建設技術研究所 宮園正敏

1、はじめに

魚がのぼりやすい魚道を検討する際、対象とする魚の遊泳力を把握しておくことは重要なポイントの一つである。そこで、砂防施設の魚道の対象となる、アユ、イワナ、アマゴ及び底生魚のアジメドジョウ等について遊泳力を測定する実験を行い、階段式魚道の流速状況との関係を考察したので報告する。

2、遊泳力実験

今回の測定では、口径150cm、延長9mの亚克力製のウォータートンネルを用いて測定した。測定は1996年8月に行った。その結果を図1に示した。魚が数秒間の内に発揮しうる最大の速度（突進速度）は、浮遊魚であるアユ、イワナ、アマゴで1.6~2.4m/s、底生魚であるヨシノボリ、アジメドジョウで、1~2m/sとなっている。また、30分程度以上連続して泳ぐことのできる最大の速度（巡航速度）は、アユ、イワナ、アマゴで0.6~0.8m/s、ヨシノボリ、アジメドジョウで、0.4~0.5m/sとなっている。今回実施した浮遊魚、底生魚について言えば、浮遊魚の方が底生魚より、遊泳力は大きいということが言える。また、アユ、アマゴ、イワナでは大きな違いはないことが分かった。

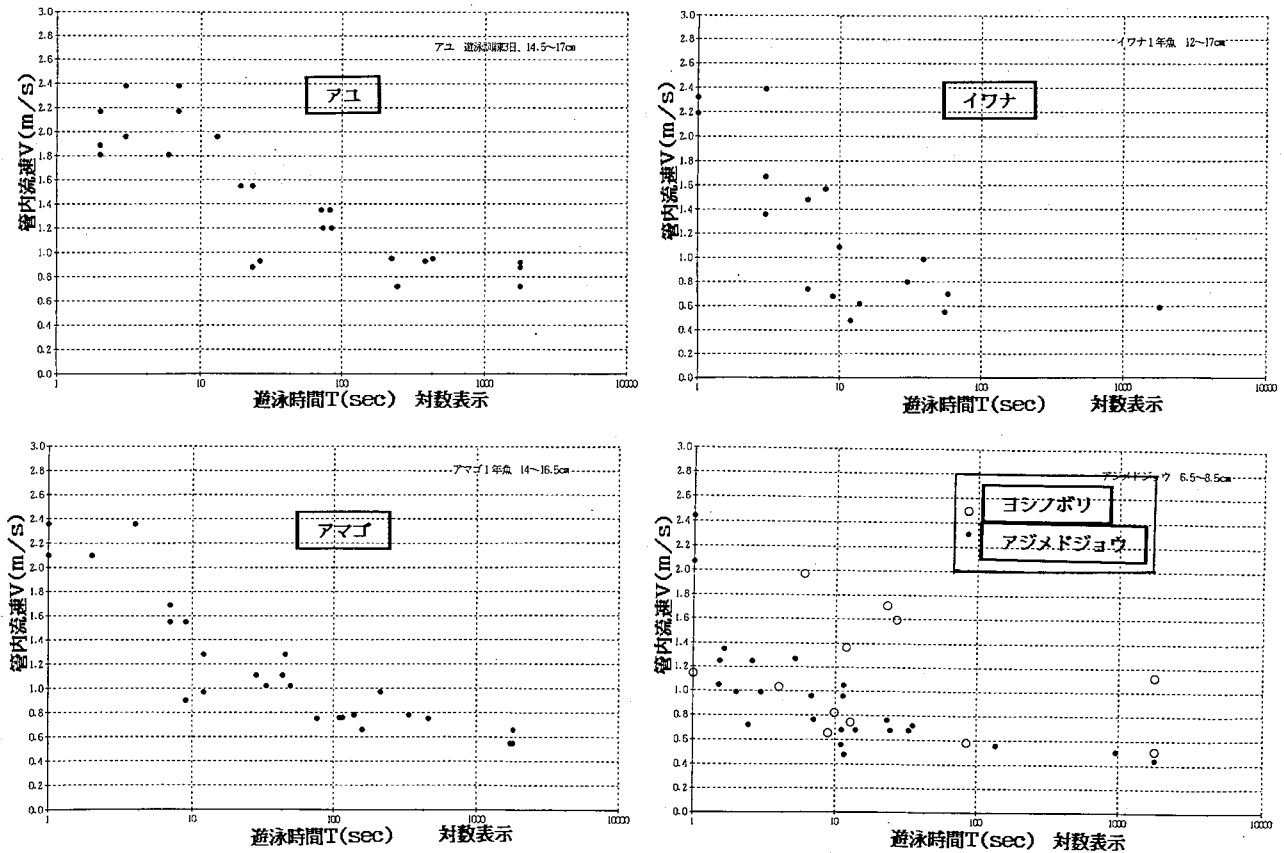


図1 対象魚の遊泳時間と流速の関係

### 3、階段式魚道の流速分布と魚の遡上しやすさ

次に、階段式魚道の流速分布を調べるために、全体幅50cm、勾配1/10、隔壁間落差15cm、切欠き幅10cm、切欠き深さ10cmの階段式魚道の模型を使用して、隔壁に沿って流れる水脈の流速分布を測定した。越流水深を5, 10, 15, 20cmと変化させて行い、測定は図2に示した魚道隔壁天端及び切り欠き天端の各測点位置から、垂直に離れた地点で行った。図3に、隔壁垂直に2cm離れた点で測定した値を示した。これは、遡上する魚の観察結果から、隔壁表面から2~3cm離れた付近をのぼる場合が多いことから判断した。

図3から、切り欠き部でない隔壁天端沿いの流速は、越流水深が大きくなるほど最大流速は大きくなり、越流水深が20cmの場合、最大流速は約1.8m/sになっている。切り欠き部天端での流速は、越流水深10cm以上で、測点位置6付近から急激に小さくなっていることが分かる。これは、測点6付近から流れがはく離していることを示している。最大流速は1.5m/s以内に納まっている。

図2と図1の結果のみから判断すると、アユ、イワナ、アマゴが、越流水深が15cm程度までの隔壁天端を越えることは比較的容易であるが、越流水深が20cmとなると容易ではないということが、言える。また、ヨシノボリやアジメドジョウでは、越流水深が5cm程度でないとなし難いと判断できる。一方、切り欠き部については、どの越流水深でも最大流速が1.5m/s程度ということでアユ、イワナ、アマゴには比較的容易で、ヨシノボリやアジメドジョウには容易でないと言える。

一方、同一模型で原らが行った1/10勾配における隔壁越流水深とアユの遡上率との関係<sup>1)</sup>によると、越流水深が15cmまでは、90%程度の層状が確認されており、越流水深が20cmになると遡上率が50%を割るという結果になっている。

このことから、アユについて非切り欠き部天端の流速と突進速度という部分については、ある程度説明が可能であるが、切り欠き部も含め不明の部分も多い。今後、魚にやさしい魚道や流れについてさらに検討を進めたい。

(参考文献)

原 義文他(1995)：急勾配名階段式魚道を用いたアユ遡上実験、平成7年度砂防学会研究発表会概要集、pp.109-112

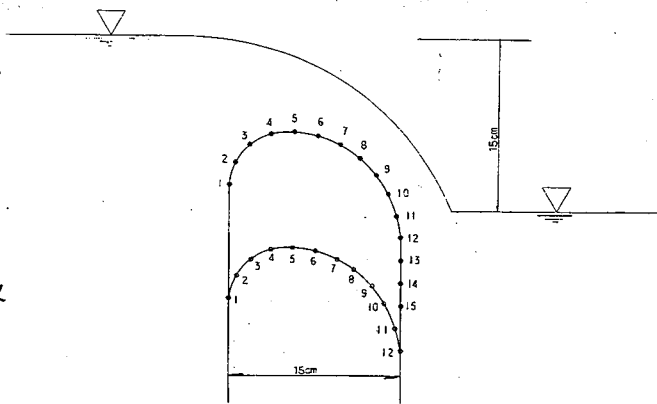


図2 隔壁部における測点位置

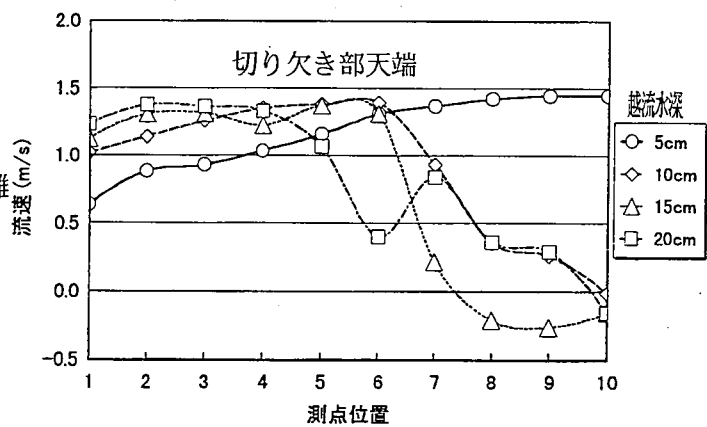
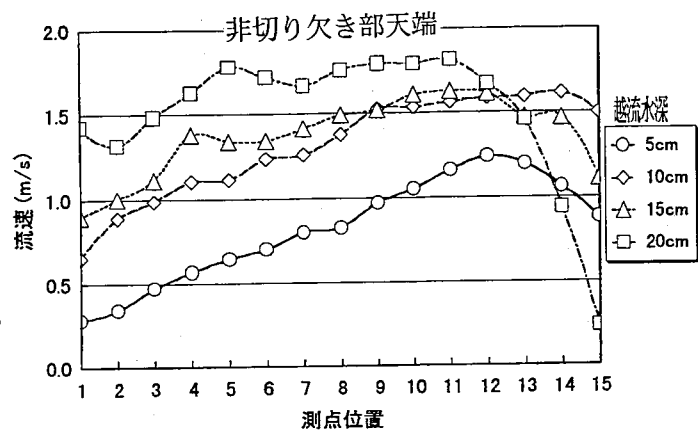


図3 隔壁から2cm離れた地点の流速分布