

## トミヨの遊泳能力と魚道についての実験

Experiments on Swimming Capability and Fishway Using Ninespine Stickleback, *Pungitius sinensis*

—恩英二\* 北村邦彦\* 上田哲行\*

ICHION Eiji\*, Kunihiko KITAMURA\* and UEDA Tetsuyuki\*

1.はじめに トミヨは、福井以北の日本海側および北海道の河川や水路を主な生息場所とするトゲウオ科の淡水魚類で、成魚の体長は5cm前後、背に7~10本の鋸歯状の棘を持つ。石川県では、湧水が存在する3地区でのみ分布が確認されており、石川県絶滅危惧類および希少野生動植物種に指定されている。本研究は、トミヨの遊泳能力を測定し、分断化されている生息場所の連続性を回復するため、その遊泳能力に見合った魚道を開発することを目的とした。

2.遊泳能力実験 スタミナトンネルと呼ばれるトミヨの遊泳能力実験装置を製作した(写真1)。トンネル内のトミヨは、物陰に隠れようとする習性があることが分かったので、遊泳区間に遮蔽パイプを4つ設置して、流速以外の外的な刺激をなるべく避ける装置とした。実験には、12の恒温水槽で約3ヶ月間アカムシを与えて飼育したトミヨを用いた。実験用のトミヨは実験前日の夕方に実験棟に移し、実験用水(地下水)に一晩慣らした上で実験を実施した。スタミナトンネルを用いて、最初は小さい流速から、段階的に流速を大きくして実験を行った。トミヨを遊泳させるトンネル内の流速は、スタンドに固定されている流出口の高さを変更して調節し、必要に応じて流出口のバルブを用いて微調整した。実験中に流出口から排出される水を容量20lのメスシリンダーに溜め、満杯になる時間をストップウォッチで計測して流量を求め、この流量とトンネルの断面積から管内流速を算定した。1つの流速について10分間の実験時間とし、10分間遊泳した場合は、休息を与えないで、すぐに流速を1段階上げて10分間の実験を行った。10分以内に遊泳区間(写真1参照、区間長さL=1m)の下流に流された場合は、その遊泳時間を記録し、残りの時間を流れのない場所で休息させた後、次の実験を行った。体長の異なる6個体についての予備実験の結果を図1に示す。図から、体長(BL)が47mmと最も大きいトミヨの突進速度(1~数秒程度持続できる速度)と巡航速度(3600s程度持続できる速度)は、それぞれ $30\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ および $5\text{cm}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度と推定された。

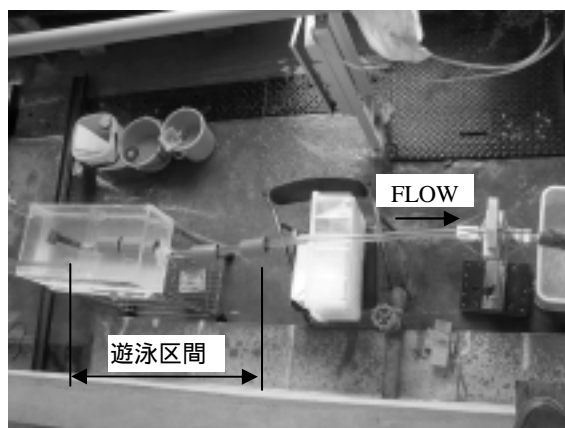


写真1 スタミナトンネル全体  
(斜め上から見たところ)

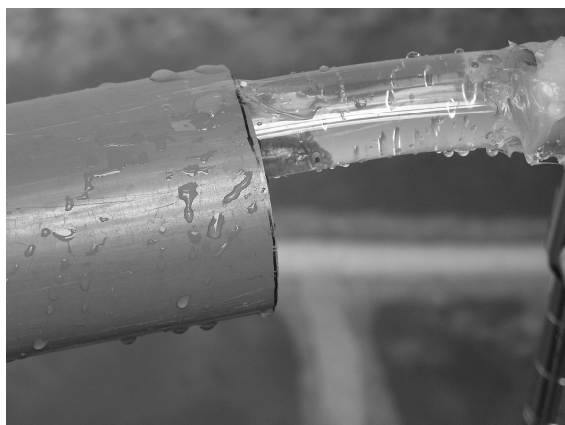


写真2 トンネル内のトミヨ

\* 石川県立大学 Ishikawa Prefectural University キーワード：トミヨ、遊泳能力、魚道

3. 魚道模型実験 実験のために試作した全面越流型魚道の流速分布を図2に示す。流速分布は、(株)ケネックの3次元流速計(VPT3-200-13P, VP-3000)を用いて、水路中央および壁から5cmの縦断面において10cm格子点上で測定した。10 (ℓ/s/m)の単位幅流量で実験を行った。図に示すように、どちらの縦断面においても、プール1、プール5、プール6では時計回り、プール2、プール3、プール4では反時計回りの回転流を示した。水路中央と壁から5cmの流速分布を比較すると、水路中央の方が壁から5cmに比べて流速が大きく、乱雑な水流が起きていた。この魚道模型の上流魚溜りに実験室の恒温水槽で飼育していた約20尾のトミヨの入れたところ、全てのトミヨは一旦下流魚溜りに降下し、その中の2尾だけがプール1とプール2に遡上したが、それより上のプールには遡上しなかった。また、図中のNo.1~No.7の各隔壁において、越流条件を判定したところ、No.1, 2, 7では潜り越流、No.3, 4, 5, 6では完全越流となっていた。試作した魚道模型は、隔壁高さがアンバランスで、流れの回転方向がプールによって異なり、トミヨの遡上に問題があることが分かった。

4. 今後の課題 試作した全面越流型の魚道模型を、アイスハーバー型などほかの形式の魚道に改良して、トミヨの遡上を可能とする魚道を開発する予定である。今後は、実験に用いるトミヨを個体識別して、遊泳能力実験と魚道遡上実験を並行して実施することを検討したい。

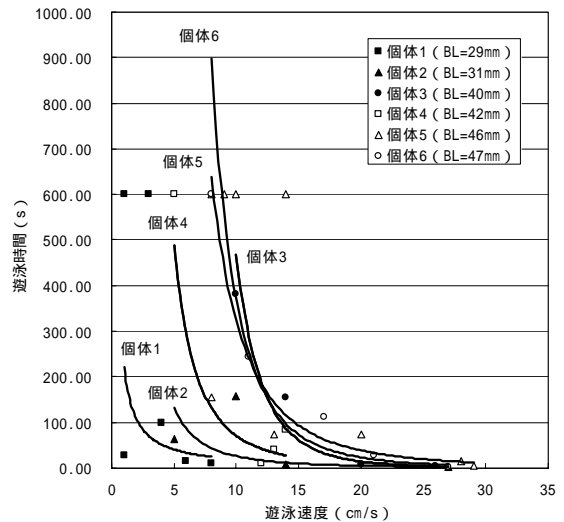


図1 遊泳速度と遊泳時間(予備実験)

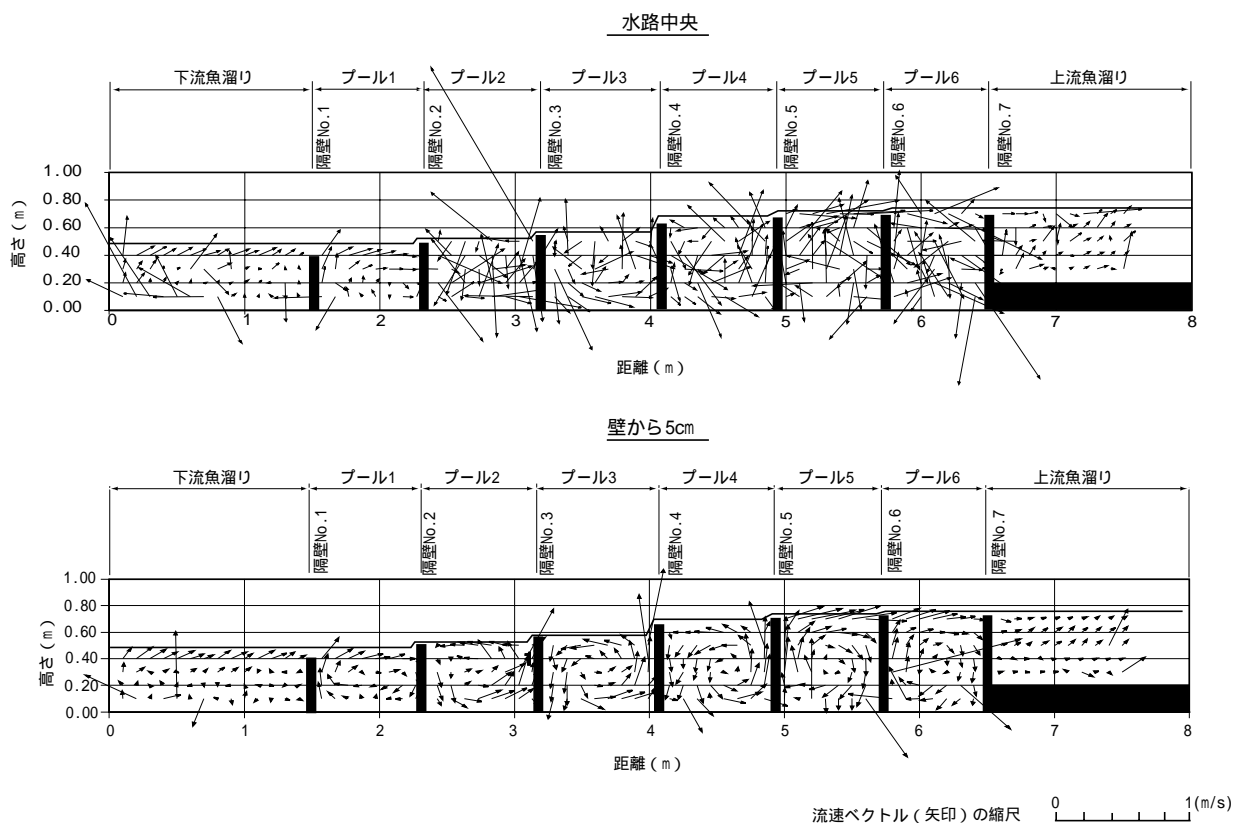


図2 全面越流型魚道模型内の流速分布