

トミヨ属雄物型の突進速度に関する実験的研究

Experimental Studies on the Brust Speed of Ninespine Stickleback [*Pungitius sp.* (omono type)]

○ 大西 将嵩*, 佐藤 伶祐**, 矢田谷 健一***, 永吉 武志****

ONISHI Masataka, SATO Ryosuke, YATAYA Kenichi, NAGAYOSHI Takeshi

研究の背景と目的

トゲウオ目トゲウオ科の淡水魚であるトミヨ属雄物型 [*Pungitius sp.* (omono type)] は、秋田県雄物川水系および山形県最上川水系の湧水がある場所に生息する魚類である。湧水の水量や水質は農村環境の変化の影響を受けやすく、また、水路改変による高流速化や水路内の落差についても、小型魚類である本種の生息個体数に負の影響を与えるものと考えられており、レッドリストでは、秋田県版、環境省版ともに絶滅危惧ⅠA類 (CR) に分類されている。農業農村整備事業においては、その実施にあたり「環境との調和への配慮」が義務づけられているが、トミヨ属雄物型に関する研究例はきわめて少なく、調査計画・設計等の段階で生息環境に配慮するための十分な知見は得られていない。魚類の有効な保全対策を実施するうえで、対象魚種の生態と遊泳能力を把握することは不可欠ある。とくに、魚類の保全を目的とした水路の落差部における流速や魚巣ブロックの設置間隔等の設計にあたっては、対象魚種が瞬間的に発揮できる遊泳能力の一指標である突進速度を把握することが重要である。本研究では、トミヨ属雄物型の突進速度の解明を目的とした回流型開水路を用いた遊泳実験を行い、本種の遊泳能力を定量的に評価した。

研究の方法

実験には図-1に示す回流型開水路を用いた。水路内には、水流を発生させるためのポンプ、水温を一定に保つための小型循環式クーラー、水温計、流速を計測するための電磁流速計、供試魚の遊泳行動を記録するためのビデオカメラを適所に設置した。供試魚は、秋田県美郷町の水路で捕獲したトミヨ属雄物型を用い、捕獲時のストレスや損傷を考慮して実験開始まで2週間以上飼育してから実験に供した。計測区間は、回流型開水路の幅10cm、長さ90cmの直線部に設定した。遊泳実験では、実験水路の上方と側方の二か所から撮影したビデオカメラの映像を解析し、供試魚が突進行動を伴う遊泳で移動した距離と移動に費やした時間から対地速度を求め、そこに水路の流速を加えて対水速度を遊泳速度とした (図-2)。水路の流速は横断面での流速分布を考慮し、供試魚の遊泳動線に応じて補正した値とした。遊泳実験を終了した試供魚は、全長、標準体長、体高、重さを計測してから飼育水槽に戻した (図-3)。

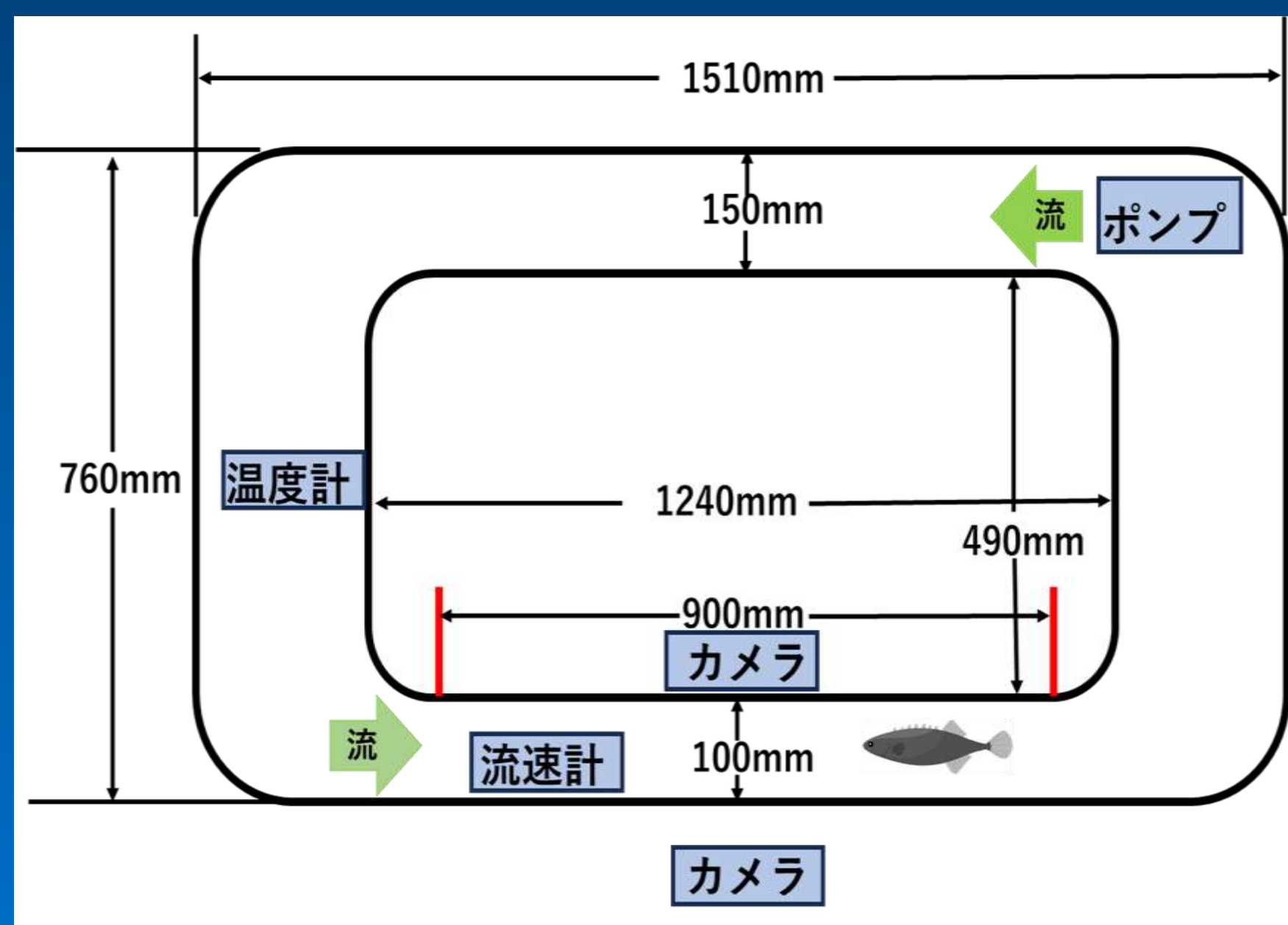


図-1 回流型開水路

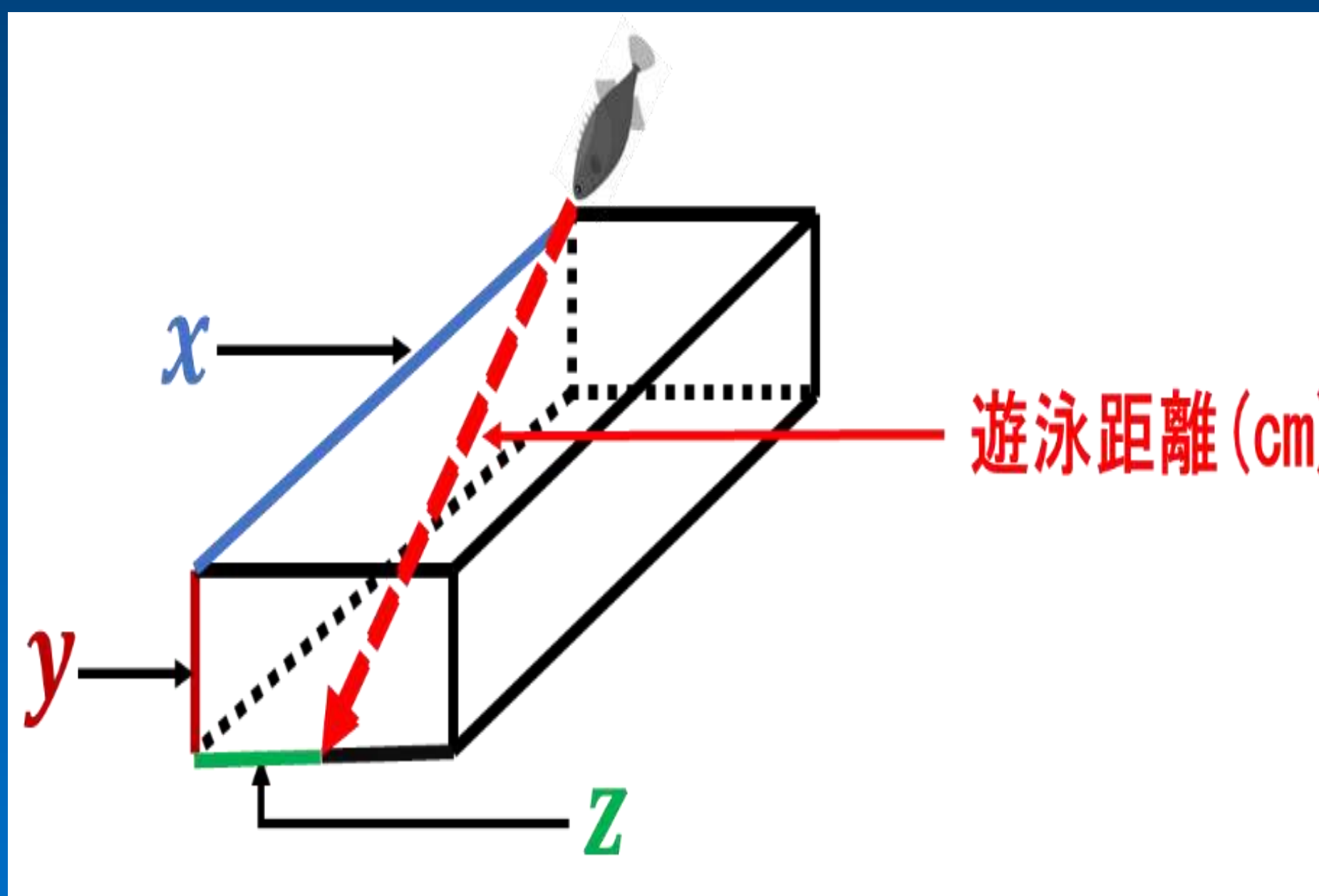


図-2 遊泳距離算出イメージ

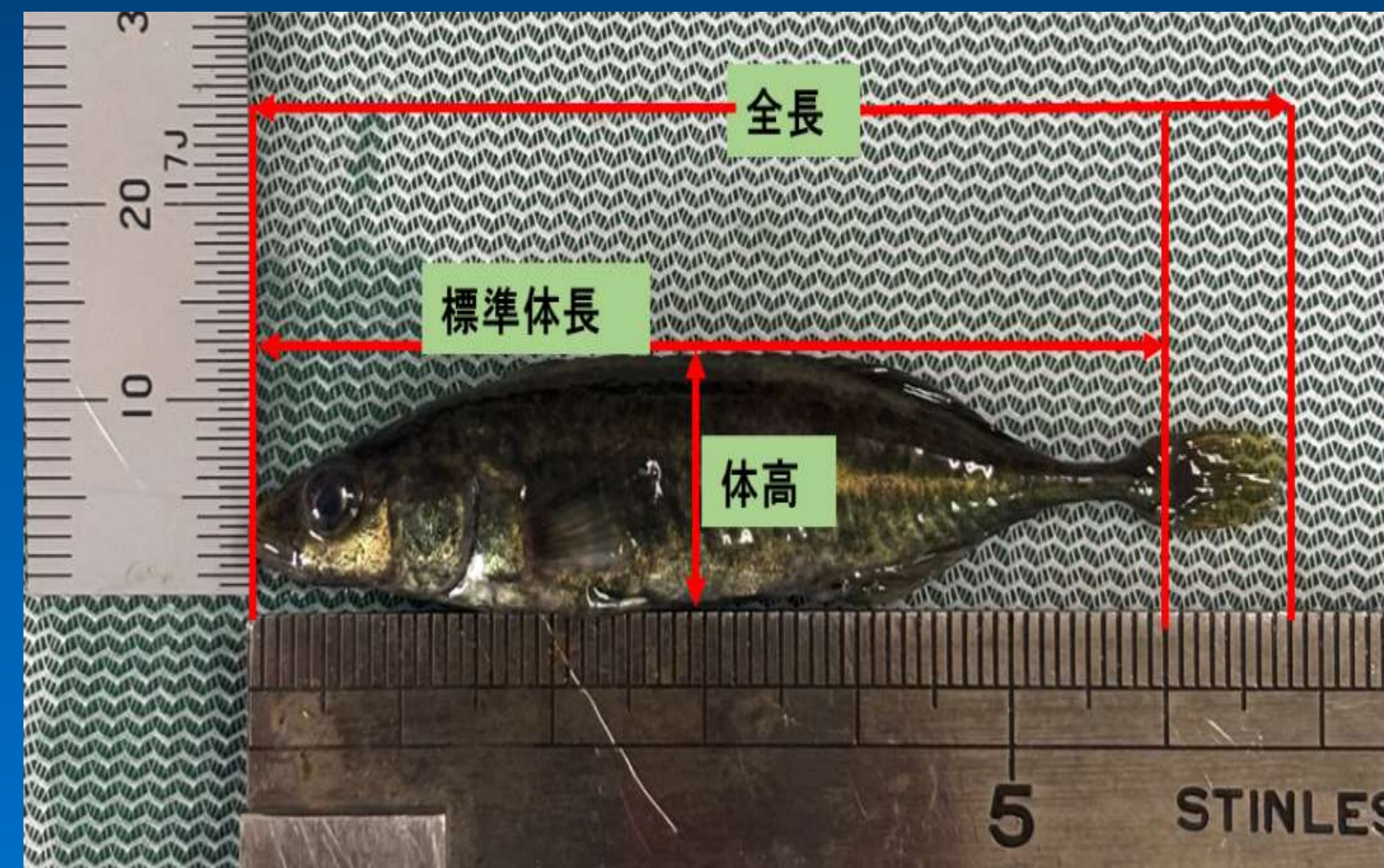


図-3 供試魚計測

結果と考察

遊泳実験に供したトミヨ属雄物型各個体の結果を表-1に示す。供試個体の標準体長は、36.0 ~ 43.0mmの範囲である。突進速度は、魚類が1~5秒間持続できる最大遊泳速度のことであり、一般的に魚道設計の指標として利用されている。本実験における供試個体の遊泳時間をみると、そのすべてが1秒未満であり、最大でも0.78秒であった。このため本研究では、図-4に示すとおり、遊泳速度と遊泳時間の関係を整理し、その関係式から遊泳時間1秒の時の遊泳速度を求め、その値を突進速度とした。遊泳速度と遊泳時間の関係式より、標準体長36.0~43.0mmの範囲にあるトミヨ属雄物型の突進速度は32.398cm/sとなる。突進速度の値を魚体長倍速度で表すと7.5~9.0BL/sであり、魚類の突進速度の一般的な指標とされている10BL/sを下回った。このことから、トミヨ属雄物型の保全を目的とした水路の落差部や魚巣ブロックの設計にあたっては、その流速や設置間隔の設定に注意が必要になるものと考ええる。

表-1 各個体の遊泳実験の結果

遊泳速度	標準体長 (mm)	体高 (mm)	全長 (mm)	重さ (g)	時間 (S)	流速 (cm/s)	遊泳速度 (cm/s)	水温 (°C)	通った箇所
遊泳速度1	40	9.5	46	0.77	0.52	28.800	45.595	15.3	1-1、1-2
遊泳速度2	40	9.5	46	0.77	0.41	29.350	51.973	15.3	1-1、1-2、1-3、1-4、1-5
遊泳速度3	40	9.5	46	0.77	0.52	29.350	51.921	15.3	1-1、1-2、1-3、1-4、1-5
遊泳速度4	40	9.5	46	0.77	0.78	28.800	39.417	15.3	1-1、1-2
遊泳速度5	43	8	49	0.74	0.75	30.014	42.380	15.3	1-1、1-2、1-3
遊泳速度6	36	8	41	0.60	0.61	29.988	41.882	15.6	1-4、1-5
遊泳速度7	37	10	41	0.75	0.55	30.341	47.330	15.1	1-3、1-4、1-5

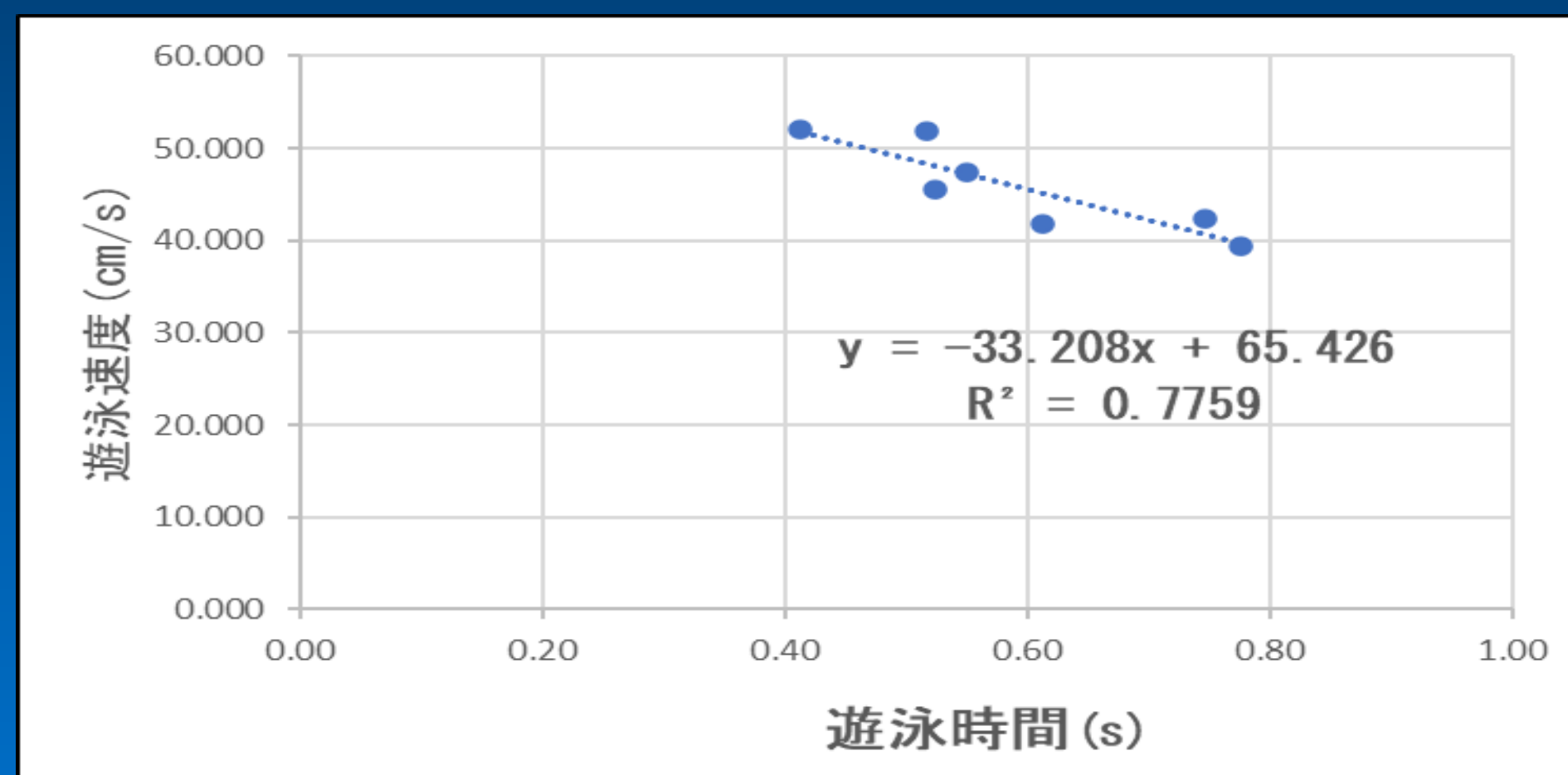


図-4 遊泳速度と遊泳時間の関係

今後の課題

今回の供試個体は7尾であったが、さらに個体数を増やし、データの信用性をさらに上げたい。また、本実験では回流型の開水路を用いてトミヨ属雄物型が持つ遊泳能力を明らかにしているが、このデータを足掛かりに、より現場に近い条件 (断面、流速等) ではどのような結果になるかを追究したい。