

トミヨ属淡水型の臨界遊泳速度に関する実験的研究

Experiment on Critical Swimming Speed of Ninespine Stickleback (*Pungitius pungitius*)

○本間 赴実弥*, 永吉 武志**, 神田 啓臣**, 柳沼 ひかり***
HONMA Fumiya, NAGAYOSHI Takeshi, KANDA Hiroomi and YAGINUMA Hikari

研究の背景と目的

秋田県雄物川水系と米代川水系を中心に生息するトミヨ属淡水型(*Pungitius pungitius*)は、主に湧水地や流れの緩やかな河川・水路に分布している純淡水魚である。しかし近年、農村地域での農業農村整備事業や河川改修に伴い、水路の3面コンクリート化(ライニング化)、魚類の移動の障害となる落差工の設置、水域の高流速化、水質汚濁や湧水の枯渇等の影響を受けて、その個体数が減少し、秋田県版レッドリストでは絶滅危惧Ⅱ類(VU)に分類されている。本研究では、トミヨ属淡水型の**臨界遊泳速度の解明**を目的とし、回流型開水路を用いた室内実験を行い、**本種の遊泳能力を定量的に評価**した。

研究の方法

供試魚は秋田県大潟村内の排水路にて捕獲されたトミヨ属淡水型を使用し、捕獲時のストレスや損傷を考慮して、実験開始までに最低でも2週間以上飼育してから実験に供した。実験は、流水が循環する回流型の開水路(図2)に供試魚のトミヨを3尾ずつ放し、馴致→遊泳→遊泳時間および流速の計測を15.0℃(±1.0℃)と25.0℃(±1.0℃)の2パターンで行なった。得られた実験データから、**60分間臨界遊泳速度**(以下「60分間CSS」という)を算出し、供試魚の標準体長(mm)、体高(mm)、体重(g)との関係を求めた(図1)。

ここで、Vmax60 は魚が60 分間完泳できた最大の流速(cm/s)、Vmax は魚が実験中に押し流された流速(cm/s)、TはVmaxにおける遊泳時間(s)である。60分間CSSの算定には、遊泳区間中央部の横断面を3つに分割し、それぞれの断面を1点法により計測した断面平均流速を代表値として使用した。

$$60\text{分間CSS} = V_{\text{max}60} (V_{\text{max}} - V_{\text{max}60}) \times T / 3600 \quad (1)$$

結果と考察

実験時水温15.0℃(±1.0℃)の条件における供試魚の標準体長と60分間CSSの相関関係を図3に示した。供試魚の標準体長は26.3～49.5mm(平均体長35.5mm, 47個体)であり、(1)式から算出された60分間CSSは7.3～19.6cm/sの範囲であった。標準体長と60分間CSSとの相関関係はみられなかった。一般的な魚類は体長に比例し遊泳速度も速くなるが、トミヨ属淡水型においては**体長の大きさに関係なく**、魚体長倍速度が2～6BL/sの範囲であった。

従来、トミヨ属淡水型の遊泳能力は他の魚種と比べて低いとされてきており、既往の研究でも、標準体長47.0mmの本種における60分間CSSは5cm/s程度と低い値が示されている。また、遊泳実験にスタミナトンネルと呼ばれる小型で筒状の管水路を用いており、実験流速を上昇させていく際の時間間隔についても10分間隔と本研究の60分間隔と比べて短い。そのため、魚体が水路の内壁に接触したり、流速の時間的な変化に十分についていけなかったりしたことが影響し、トミヨ属淡水型が持つ本来の遊泳能力を評価できていなかったものと推察した。

図4に実験時水温25.0℃の条件における供試魚の標準体長と60分間CSSの相関関係を示した。供試魚の標準体長は20.5～47.8mm(平均体長35.1mm, 51個体)であり、60分間CSSの範囲は5.4～24.8cm/sであった。

図4からは、標準体長20～30mmにかけては正の相関が見られたが、30～50mmにかけては遊泳速度に個体差が見られた。また、トミヨ属淡水型は主に湧水地帯の水路や河川に生息することから、従来は温度耐性が低い魚種とされてきたが、実験時水温15.0℃の条件と比較すると、25.0℃の場合の60分間CSSの値は全体的に大きくなっている。この理由として、魚類の多くはその体温が周辺の環境水温に応じて変動する外温性動物であるが、成長段階や年齢によって温度耐性や選好温度などの温度反応が異なることが影響したものと考察した。

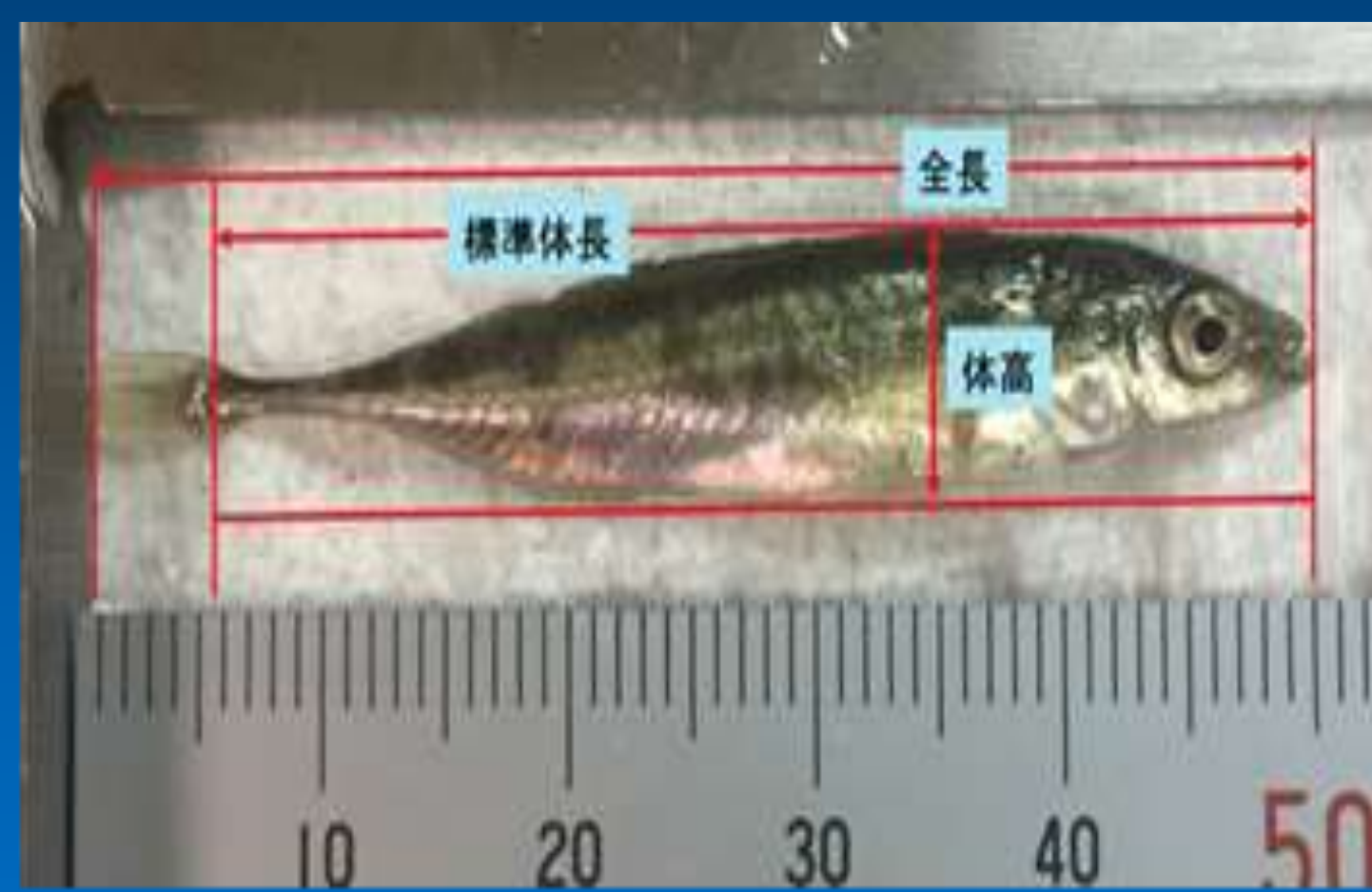


図1 標準体長・全長と体高

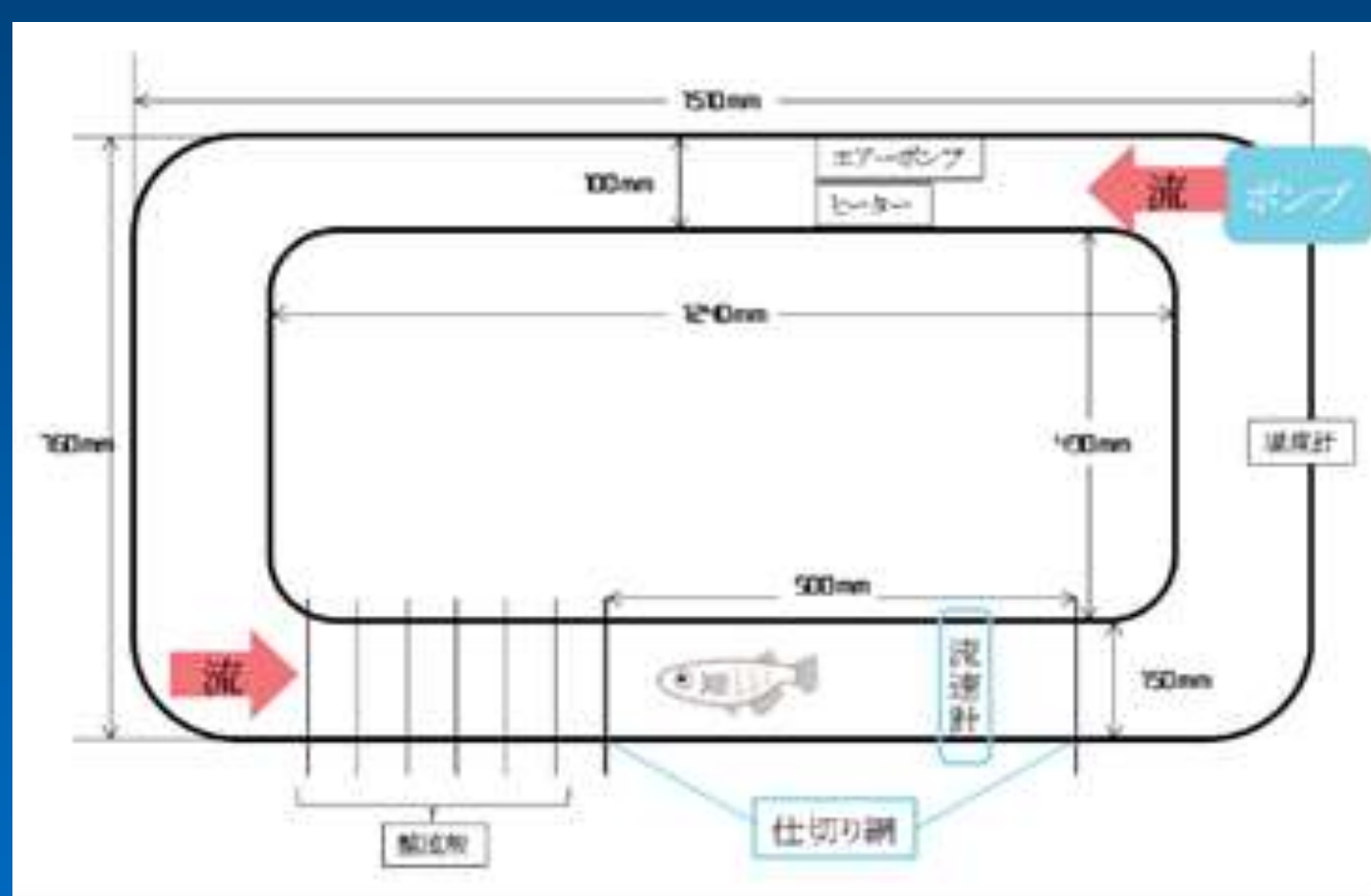


図2 回流水槽の模式図(平面)

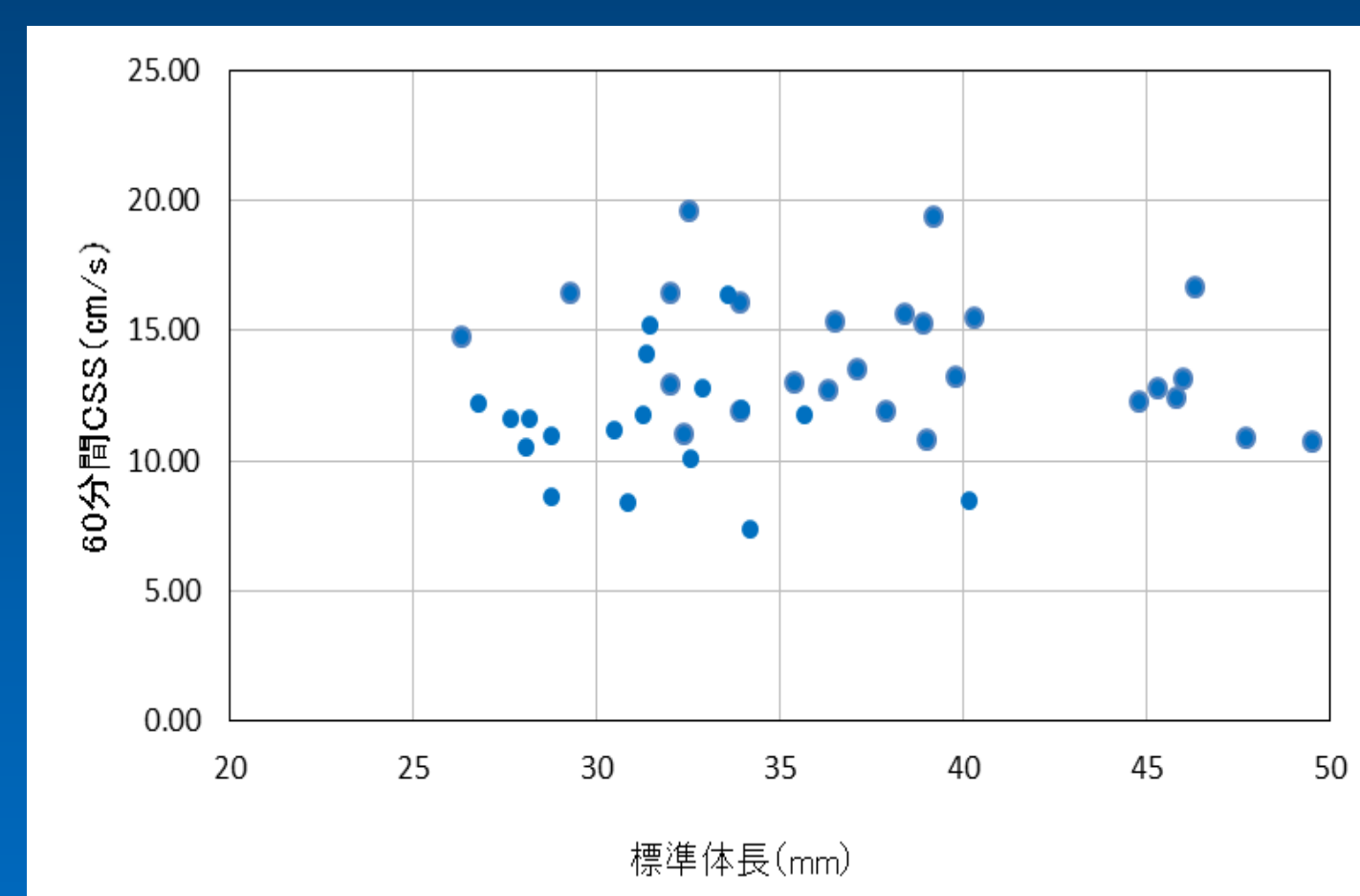


図3 標準体長と60分間CSSの相関関係
(水温: 15℃)

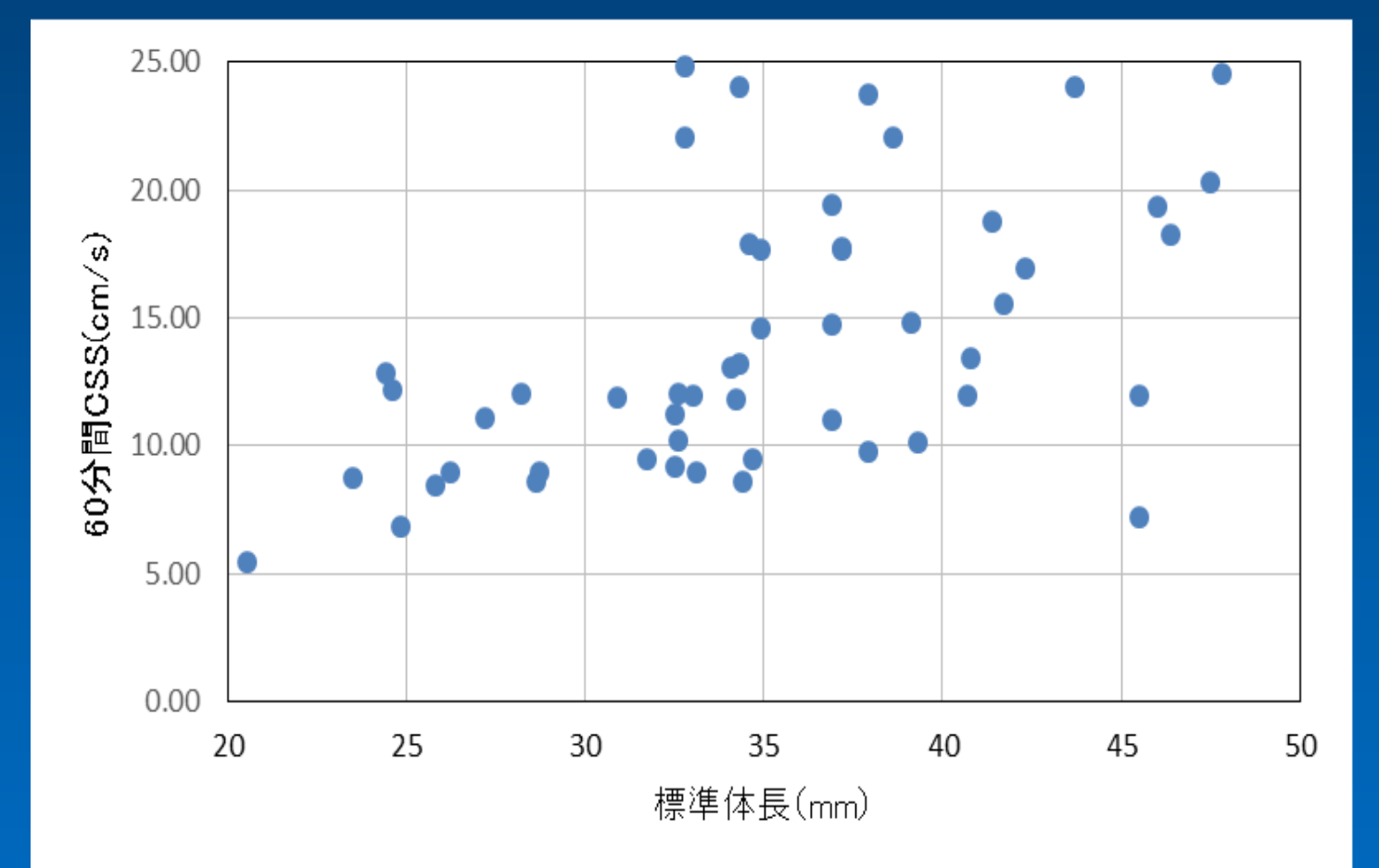


図4 標準体長と60分間CSSの相関関係
(水温: 25℃)

今後の課題

本研究の結果から、トミヨ属淡水型には**水田生態系に生息する一般的な淡水産小型魚類と同等程度の遊泳能力**があることや**成長段階によってはある程度の温度耐性を有している**ことが明らかになり、本種の生息環境修復手法を開発するための手がかりが見えてきた。

今後は、さらに追加的な実験を行い、標準体長と60分間CSSとのより詳細な関係性を明らかにするとともに、本種の近縁種であるトミヨ属雄物型(*Pungitius sp.2*)との比較等も行い、水田-農業用水路-河川間の水域ネットワークにおける生息環境修復技術の開発につなげていきたい。