

トミヨ属淡水型の臨界遊泳速度に関する実験的研究

Experimental Studies on the 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, YAGINUMA Hikari

1. はじめに

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。これまでにトミヨ属の遊泳能力に関する研究¹⁾や水路の水草内の流速に関する研究が行われてきたが、土地改良事業における調査計画・設計等の段階でトミヨ属の生息環境への配慮を考慮した事業とするための十分な知見は得られていない。

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。

2. 実験方法

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°C(±1.0°C)と25.0°C(±1.0°C)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、体高、体重との関係を求めた。なお、60分間CSSは(1)式で定義される²⁾。

$$60 \text{ 分間 CSS} = V_{max60} (V_{max} - V_{max60}) \times T / 3600 \quad (1)$$

ここで、 V_{max60} は魚が60分間完泳できた最大の流速(cm/s)、 V_{max} は魚が実験中に押し流された流速(cm/s)、 T は V_{max} 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。

* 秋田県立大学大学院 生物資源科学研究科 Graduate School of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University

** 秋田県立大学 生物資源科学部 Faculty of Bioresource Science, Akita Prefectural University

*** 農林水産省東北農政局 Tohoku Regional Agricultural Administration Office, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

キーワード：トミヨ属淡水型、臨界遊泳速度、絶滅危惧Ⅱ類(VU)

3. 結果と考察

実験時水温 15.0°C (±1.0°C) の条件におけるトミヨ属淡水型の標準体長と 60 分間 CSS の相関関係は、Fig.1 のとおりである。供試魚の標準体長は 26.3~49.5mm (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 との間に相関関係は見られなかった。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。また、本実験で得られた 60 分間 CSS の最低値と最大値は標準体長 34.2mm の 7.3cm/s と標準体長 32.5mm で 19.6 cm/s であり、既往の研究¹⁾ で示された 5cm/s という値を大きく上回る結果となり、従来考えられてきた遊泳能力よりも高い値となった。

Fig.2 は実験時水温 25.0°C (±1.0°C) の条件におけるトミヨ属淡水型の標準体長と 60 分間 CSS の相関関係を示したものである。供試魚の標準体長は 20.5~47.8mm (51 個体) であり、(1) 式から算出された 60 分間 CSS は 5.4~24.8cm/s の範囲であった。60 分間 CSS の最低値は標準体長 20.5 mm で 5.4cm/s であり、既往の研究 (5cm/s) と同程度の値を示した。また、標準体長 20~30 mm 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、15.0°C (±1.0°C) での遊泳実験とは異なる結果が得られた。

本研究より、トミヨ属淡水型には水田生態系に生息する一般的な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ある程度の高温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基礎的なデータを得ることができた。今後は、本種の近縁種であるトミヨ属雄物型 (*Pungitius sp.2*) との比較実験も行い、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。

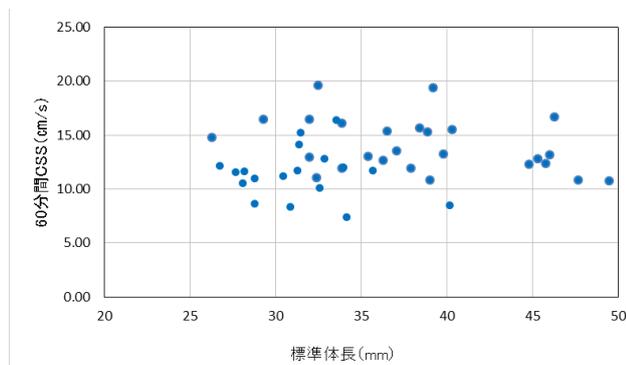


Fig.1 水温 15.0°C (±1.0°C) における標準体長と 60 分間 CSS の相関関係

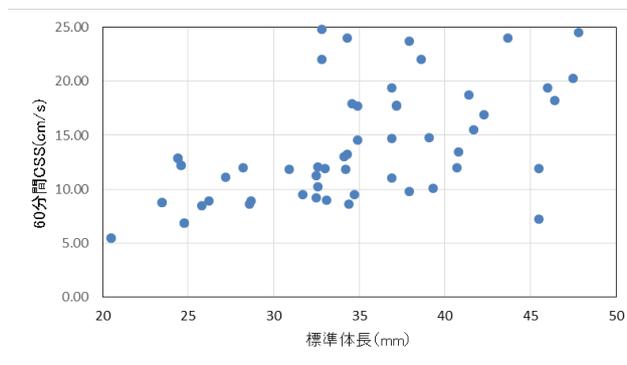


Fig.2 水温 25.0°C (±1.0°C) における標準体長と 60 分間 CSS の相関関係

引用文献

- 1) 一恩英二, 北村邦彦, 上田哲行 (2006) : トミヨの遊泳能力と魚道についての実験, 平成 18 年度農業農村工学会大会講演会講演要旨集, 292-293.
- 2) Brett, J.R. (1964) : The respiratory metabolism and Swimming Performance of Young Sockeye Salmon, J. Fish. Res. Bd. Can., 21 (5) , 1183-1226.