

絶滅危惧種マツカサガイの流れ場における潜砂行動特性と移送に関する研究 Study on burrowing behavior of *Pronodularia japonensis* and the velocity its transport

○近藤 侑也*, 角道 弘文**
○Yuya KONDO, Hirofumi KAKUDO

1. はじめに

絶滅危惧種マツカサガイはタナゴ類の産卵母貝としての機能を有しており、水域生態系の一部を担っている。このため、マツカサガイの安定的な生息場を創出するために、生息に必要な諸条件を把握することが急務である。

マツカサガイの安定的な生息の阻害要因の一つとして流れによる移送が挙げられるが、マツカサガイの潜砂行動はその抗力となりうる。本研究では、流速の変動に伴うマツカサガイの潜砂行動特性の把握を行うとともに、非潜砂時の移送に対する限界流速を明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法

実験を行うにあたって水路模型を作製した。素材はアクリル板を使用し、全長 2000mm、水路幅 300mm、水路高さ 250mm の水路模型を作製した。水路床には、マツカサガイが実際に生息している水路より採取された底質を厚さ 70mm で敷いた。

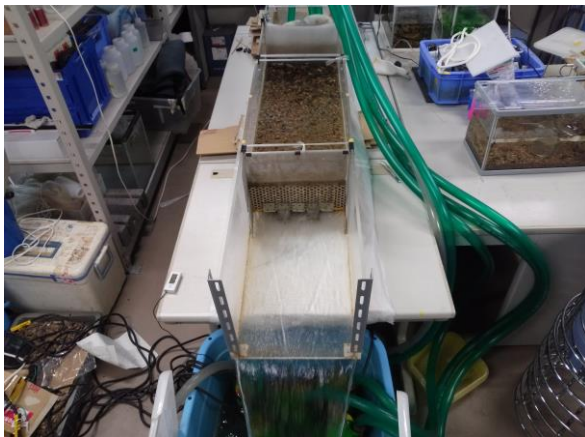


Fig. 1 実験に用いた水路模型

Open model channel for experiment

(1) 潜砂実験

実験で発生させる流速は 2 パターンとした。すなわち、ポンプ(70L/min)2 台による揚水で、水路

勾配 0 の場合 (ケース 1) とポンプ(70L/min)4 台による揚水で、水路勾配 1/28 の場合 (ケース 2) である。実験を行った箇所、すなわち、水路中央の底部より 1cm 上方で流速を測定した結果、ケース 1 の流速は概ね 9cm/s であり、ケース 2 の流速は概ね 20cm/s であった。

マツカサガイは合計 34 個体使用し、5 個体ごとに実験を行った。配置は底質を敷いた水路の中央とした(Fig. 1)。潜砂行動に要する時間を①斧足出しから倒立、②倒立から潜砂完了、③斧足出しから潜砂完了の 3 段階に区分し、それぞれの所要時間を計測した。所要時間は Garden Watch Cam を用いて 5 秒間隔で静止画を撮影し、静止画に記録されているタイムスタンプをもとに判定した。

(2) 移送実験

水深を 3~4cm に保ち、潜砂実験時で与えた流速に加え、それを上回る流速を 6 段階(34.3, 38.7, 39.0, 41.3, 47.0, 51.3cm/s)発生させた。流速は通水幅を変更することで調節した。流速はプロペラ式流速計を使用し、個体を配置する地点の底部より 1cm 上方の流速を測定した。実験に使用する個体は、潜砂実験で使用したものから殻長 3.0~4.8cm のものを合計 18 個体選定した。水路には 1 回の実験につき 1 個体を殻頂が上流に向くように配置し、個別に移送の判定を行った。

移送の判定方法は、①個体が少なくとも 1 回転しながら下流へ流された場合、②1 回転相当の距離(殻高の 2 倍)以上を滑動しながら下流へ流された場合とした。

3. 研究の結果と考察

(1) 潜砂実験

9cm/s(ケース 1)の流速において、斧足出しから潜砂完了までの一連の潜砂に要する時間は概ね

*香川大学大学院, Graduate School of Engineering, Kagawa Univ. [キーワード] マツカサガイ, 潜砂, 移送

**香川大学工学部, Faculty of Engineering, Kagawa Univ.

20~75分であった(Fig. 2)。20cm/s(ケース 2)の流速においては、概ね 20~49分であった。流速の変化に伴う潜砂に要する時間には差が見られなかった(U検定 $p=0.5770$)。このことから、流速が潜砂時間に与える影響はほとんどないと考えられる。

止水域における一連の潜砂に要する時間は、15~40分程度であるとされ(松本ら, 2014)、流れ場の状態による差はほとんど見られないと考えられる。

(2) 移送実験

流速 34.3cm/s では全個体が移送されず、51.3cm/s では全個体が移送された(Fig. 3)。近似曲線より、大半の個体が移送され、移送率が 90%となる流速は概ね 50cm/s であると考えられる。また、いくつかの個体が移送され始め、移送率が 10%となる限界流速は概ね 31cm/s であると考えられる。

流速がある一定の値になったとき、直ちにほとんどの個体が移送され始めるわけではなく、ある範囲の流速の間で徐々に移送されるという結果であった。本実験では、移送の機構は転倒と滑動に分けられたが、滑動によるものが多く見られた。また、移送率が流速の増加に伴い、必ずしも増加するわけではないことが分かった。これは、個体を配置した底質表層部の細かな粗度などが主な原因であると考えられる。

4. まとめ

潜砂実験より、マツカサガイの潜砂行動は概ね 60分以内に完了することが確認できた。

移送実験より、いくつかの個体が移送され始める限界流速は概ね 31cm/s であると推察された。

マツカサガイの移送に影響を与える要因は別にあると考えられたため、流速以外の移送の発生に影響を与える要因を把握し、その要因も含めた移送の発生する流速のモデル構築が必要である。

なお、滑動した個体がその後移送され続けることは少なかった。このことから、流速が本実験で発生させた流速の範囲内であれば、マツカサガイの安定した生息の阻害要因にはなり得ないのではないかと考えられる。

参考文献

松本康平, 角道弘文: 止水条件下におけるマツカサガイの潜砂行動, 平成 26 年農業農村工学会大会講演会講演要旨集, pp.238-239, 2014.

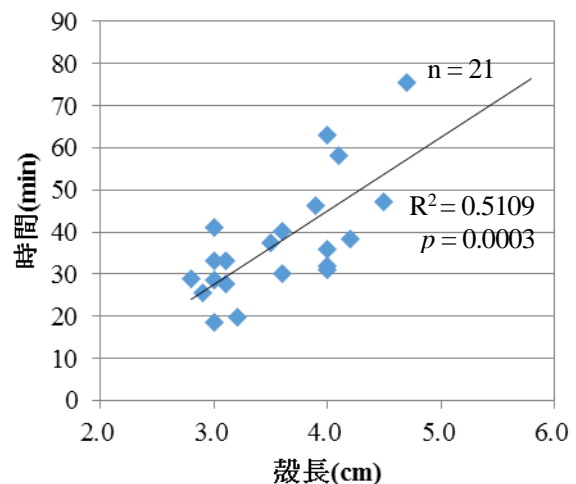


Fig. 2 潜砂完了までの時間と殻長の関係 (ケース 1)

Relationship between individual length(x) and required time of burrowing(y) (case1)

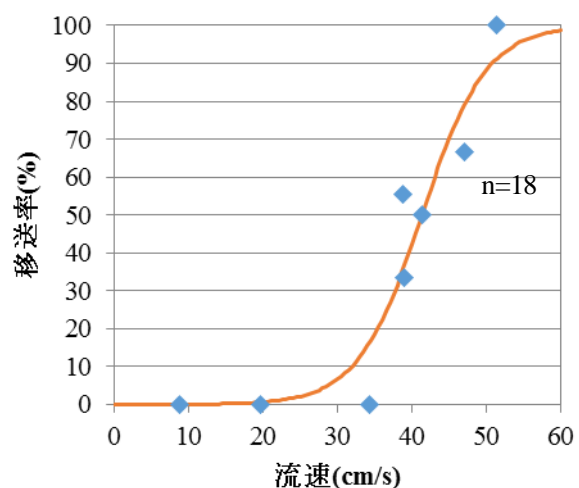


Fig. 3 流速と移送率の関係

Relationship between flow velocity(x) and proportion of individuals transported by flow(y)