

背景と目的

十脚甲殻類ハルマンズナモグリ(*Nihonotrypaea harmandi*)の幼生(図1)は、約1か月間の浮遊期間をもち、水柱中の珪藻を主に摂餌する大型の濾過摂食動物プランクトンである(ゾエアI~VI期:全長3~6mm)。肉食性の甲殻類幼生では、遭遇した生物を摂餌することが報告されているが、大型の濾過摂食動物プランクトンでは、どのように餌を探索し、摂餌しているのか明らかになっていない。そこで、本研究では餌探索と摂餌時の遊泳パターンを明らかにするために、付属肢の形態と動作動態の観察(実験1)、そして遊泳行動の観察(実験2)を行った。

実験1 遊泳時に用いる付属肢の形態と動作動態の観察

<方法> 形態観察:実体顕微鏡下でホルマリン固定された幼生の付属肢を丁寧に取り外し、アパチ封入剤を用いて封入して、生物顕微鏡下で行った。

動作観察:有明海西方の天草灘において、長崎大学練習船鶴洋丸で、水深20~40mの層を約0.5ノットの速度で5分間、プランクトンネット(目合330 μ m)を曳網し、生きた幼生を採集した。採集した幼生を実験室に持ち帰り、付属肢動作を実体顕微鏡に取り付けたハイスピードカメラ(CASIO EX-100PRO)で撮影(240 or 480fps)し、解析を行った。

<結果> 孵化直後(ゾエアI期)に備わっている付属肢は、大顎、第1・2小顎、第1・2・3顎脚であった。II期になると第1~2胸脚の突起が出現し、VI期には第5胸脚まで加わる。顎脚と胸脚は、内肢が腹面に、外肢が体側面に位置していた(図2)。それぞれの付属肢では、付け根から外肢に向けて筋繊維が発達していた(図3)。幼生は、この筋力を使って外肢を体側面でストロークさせて、腹面で後方から前方(図4A)、前方から後方(図4B)へ水流を起こし、さらに、どちらの場合においても背面から腹面方向へ水流を起こしていた。VI期幼生の起こした最大流速は4.6mm/sであり、外肢を1秒間に21.7往復させたときであった。

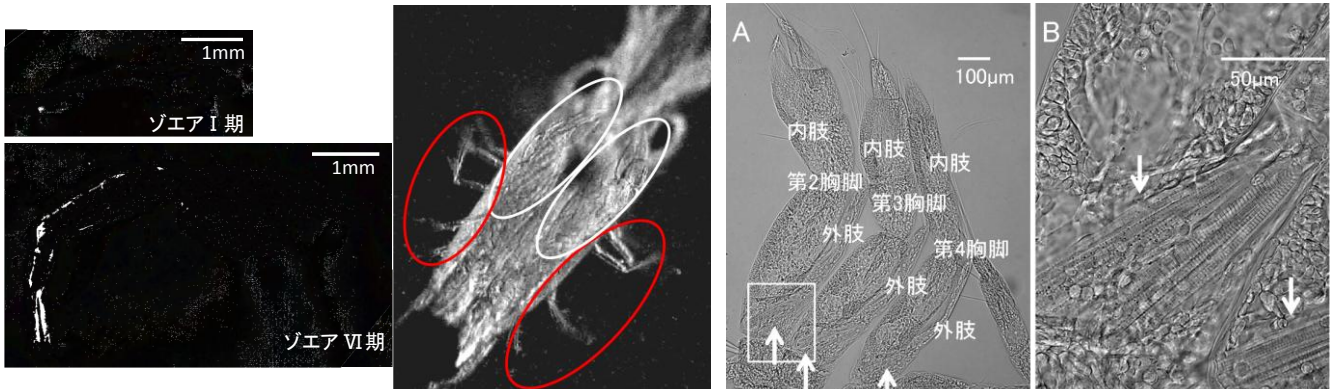


図1. ハルマンズナモグリのゾエア幼生(上:ゾエアI期、下:ゾエアVI期)。

図2. VI期幼生の腹面からみた付属肢。腹面に内肢(白丸)、体側面に外肢(赤丸)が見える。

図3.ゾエアVI期の第2~4胸脚。A. 胸脚の付け根に、外肢に向けて筋繊維が存在する(矢印)。B.発達した筋肉(Aの四角部分の拡大写真)。

実験 2 遊泳行動の観察

<方法> 野外で採集した抱卵メスから孵化して、同一の餌・環境条件下で飼育した幼生を、遊泳行動の観察に供した。ゾエア II・V 期の幼生を濾過海水入り薄型アクリル水槽 (縦・横・幅: 300×100×10 mm) にそれぞれ 10 個体ずつ入れて、ビデオカメラ (Sony HDR-CX500) で撮影した。撮影開始から 2 時間経過した時に珪藻 (*Chaetoceros gracilis*) を添加し、遊泳行動を記録した。解析には、実験開始一時間と、珪藻添加 1 時間後の映像 (10 分間) を用いた。

<結果> 遊泳速度は、ゾエア II 期 (N=9) で平均 3.3 mm/s (最大 4.3 mm/s)、V 期 (N=6) で平均 4.6 mm/s (最大 6.6 mm/s) あった (図 5)。遊泳速度は、ゾエア II・V 期ともに濾過海水中よりも珪藻添加海水中で大きかった (遊泳速度の差 II 期: 0.7 mm/s、V 期: 2.0 mm/s)。ゾエア V 期では、濾過海水中において遊泳速度・加速度が大きい個体 (図 6 の No. 1) と、小さい個体 (図 6 の Nos. 2 and 3) が存在していたが、珪藻を添加するとすべての個体で、遊泳速度・加速度が大きくなった。

<総合考察> 形態と遊泳行動の観察によって、スナモグリ幼生は顎脚と胸脚の外肢を主に使って遊泳し、摂餌時には遊泳速度が大きくなることが明らかになった。外肢は、方向転換および前後移動を制御し、その動作の強弱で遊泳速度 (水流) を制御していた。また、成長して付属肢が加わる (V 期) と、遊泳速度を能動的に制限する可能性があり、濾過海水中において活動的な個体と、活動的でない個体が出現したのは、その制限の有無に起因すると考えられる。この結果から、餌が枯渇した時には、餌探索をする個体と、エネルギー消費を防ぐために遊泳を制限する個体の両方が、野外においても存在することが示唆される。

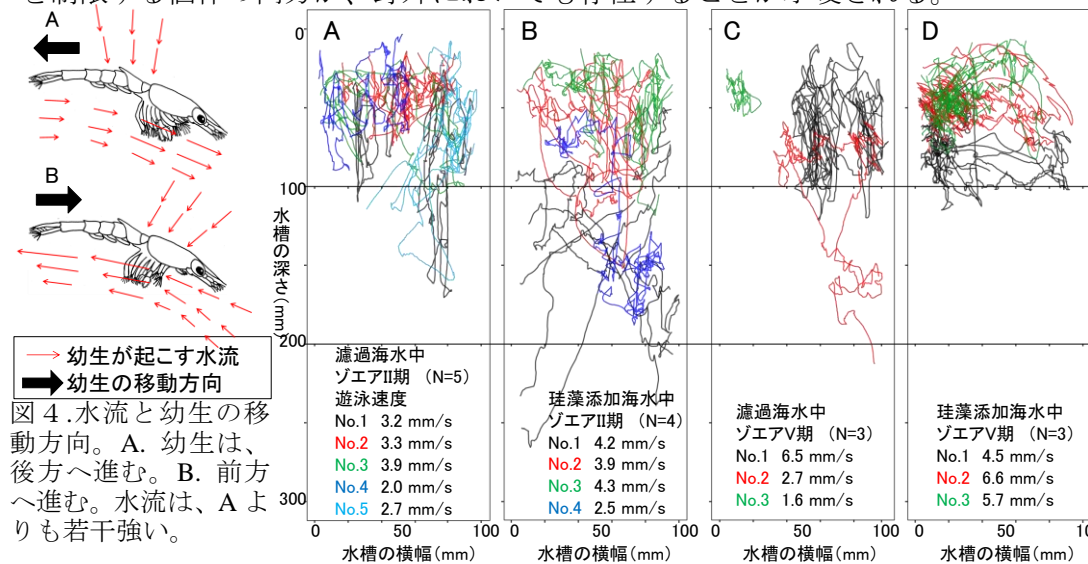


図 5. 10 分間の幼生の遊泳軌跡と遊泳速度。A. ゾエア II 期 (濾過海水中)。B. 同 II 期 (珪藻添加海水中)。C. ゾエア V 期 (濾過海水中)。D. 同 V 期 (珪藻添加海水)。

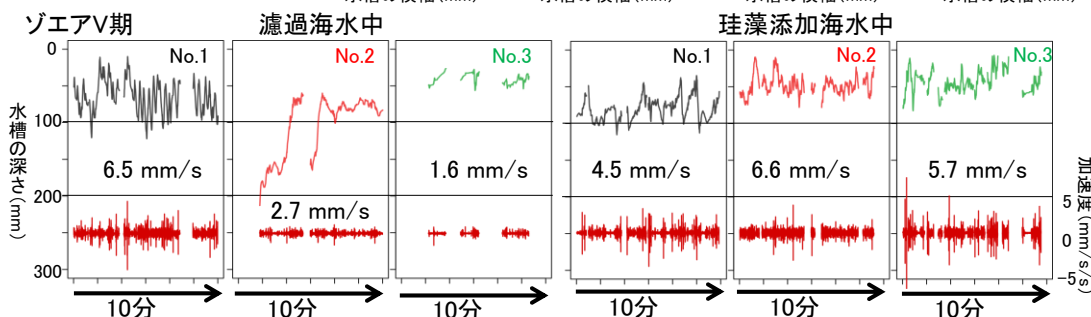


図 6. 10 分間のゾエア V 期幼生の上下移動の軌跡と加速度 (赤)。