

van Duren, L.A. and J.J. Videler (2003)

Escape from viscosity: the kinematics and hydrodynamics of copepod foraging and escape swimming

*J. Exp. Biol.* **206**: 269-279.

粘性からの逃避：カイアシ類の摂餌および逃避遊泳に関する運動学と流体力学

一般的に水圏生物はレイノルズ数の低い、もしくは高い環境のいずれかに適応している。しかしカラヌス目カイアシ類の大半は、レイノルズ数の大きく異なる複数の遊泳行動様式を単一種内で併せて行っている。例えば、*Temora longicornis* は摂餌水流形成のための口器付属肢による低速遊泳と、逃避のための遊泳脚による高速遊泳の2タイプの遊泳を行う。本研究は *T. longicornis* の摂餌と逃避のための遊泳行動を観察し、遊泳速度、付属肢の動作、形成される水流およびエネルギー消費を比較したものである。

研究室内の水温 15 °C 条件下で飼育した *T. longicornis* 雌成体の遊泳行動を、鏡を用いて水槽内の直交した2方向からビデオカメラ撮影し、レイノルズ数を算出した。またガラスピペットの先に吸引して固定し、摂餌水流形成時の口器付属肢の動きと、逃避時の遊泳脚の動きを毎秒 500 コマの高感度フィルムで撮影し、解析した。また、摂餌水流形成時と逃避時のカイアシ類の周囲の水流を、粒子画像流速測定法で観察し、遊泳によるエネルギー消費を推定するために、粘性摩擦によるエネルギー消散率を算出した。

遊泳速度は、摂餌水流形成時では 2-6 mm s<sup>-1</sup> であったが、逃避時には最大 80 mm s<sup>-1</sup> に達していた。レイノルズ数は摂餌水流形成時では 2-6 であったのに対し、逃避時には 26-110 に達し、慣性力の影響が大きかった。摂餌水流形成の際には、口器付属肢のうち前方3対の付属肢を周期的に動かして、水を後方に押しやっていた。一方、逃避時には遊泳脚を動かし、後方に水を押しやり、第一触角を後方に折りたたみ、流線形になっていた。付属肢を動かす速度は逃避時の方が速かった。水流観察では、摂餌水流形成時には腹側に非対称の渦が確認され、この渦は安定して長時間継続していた。また、逃避時の粘性摩擦によるエネルギー消散率は、摂餌水流形成時の 60-400 倍であった。

逃避時に比べて摂餌水流形成時に形成される水流は安定しており、物理的、化学的な感覚器官による周囲の物体の情報を得やすいと考えられる。摂餌水流形成時、逃避時のエネルギー消費は粘性摩擦によるエネルギー消散率に比例しており、逃避時の方が大きいと考えられる。ただ、飼育環境下において *T. longicornis* 雌成体はほぼ常に摂餌水流形成を行っており、逃避行動を行う時間は全体の 0.1% のみであった。これを考慮すると、エネルギー消費全体のうち、摂餌水流形成による消費分は 0.07-0.20%、逃避による消費分は 0.01-0.06% と推定される。

米田壮汰

\*\*\*\*\*

次回のゼミ (12月11日(月)9:30~, N204にて) は引地さん, 前角地さんです。