

#### 4. 外国人特別研究員との共同研究の概要

全球的暖化が海洋の昇温ももたらしており、その昇温によって十脚類（エビ・カニ類）の浮遊幼生の生息環境が急速に変わりつつあることも明らかである現状において、とくに十脚類の幼生の水平分布や行動が何らかの影響を受けていること、また、顕著に変化し得ることを、特別研究員 Landeira 博士との共同研究によって明らかにした。受け入れ研究者の田中は、研究の計画立案に参画するとともに、実験設備の整備と提供、実験結果の分析と解析を補助し、さらに、結果の解釈のための議論を Landeira 博士と日常的に行った。Landeira 博士は、誠実かつ情熱的に研究を遂行し、以下に記述するように十分な成果を挙げた。

#### 5. 外国人特別研究員との共同研究の成果とその評価

##### 成果

十脚類の行動実験は、タカノケフカイソガニ *Hemigrapsus takanoi* Asakura and Watanabe, 2005 にとくに焦点を合わせて実施した。*H. takanoi* は、古来から東アジアの内湾や河口域に普通に見られる種で、潮間帯のカキや岩礁転石等の間隙で生息する。地理的分布は、極東ロシア、朝鮮半島、日本沿岸が含まれる。近年ではヨーロッパ大西洋沿岸に「外来種」として盛んに侵入していることが明らかになっている。1994 年にフランスで初めて報告されて以来、スペイン北部からブルターニュ南部、コタンタン半島からオランダのデルタに至る英国海峡および南北海岸の北へ、ビスケー湾でその範囲を急速に拡大し、ワデン海全体、および西バルト海にも及んでいる

一般にエビ・カニ類は生活史初期を浮遊幼生として過ごす。浮遊する幼生は、匍匐する成体とは異なり、分布域を著しく拡げることができるので、浮遊幼生の研究は、集団の動態、および、個体の行動と生育場決定過程との複雑な関係 connectivity を理解するのに有用である。実際、地中海で行われた浮遊生物のモニタリングプログラムは、ある種の外来十脚類の検出に特に有用であった。しかし、*H. takanoi* については、発育過程が未解明であるため、connectivity の解明は不可能であった。我々はこの問題を解決するため、飼育実験によって得られた標本から *H. takanoi* の幼生の形態を完全に解明した。さらに、幼生の発育が、5 段階のゾエアと 1 段階のメガロパ期を有する Varunidae 科の十脚類と同等であることを示し(図 1)、さらに、本種幼生の検出を容易にし、それらの拡大を追跡を確実に実施出来るようにするために、ヨーロッパ大西洋沿岸域における Varunidae 科幼生の同定のための鍵となる特性の要約を作成した。

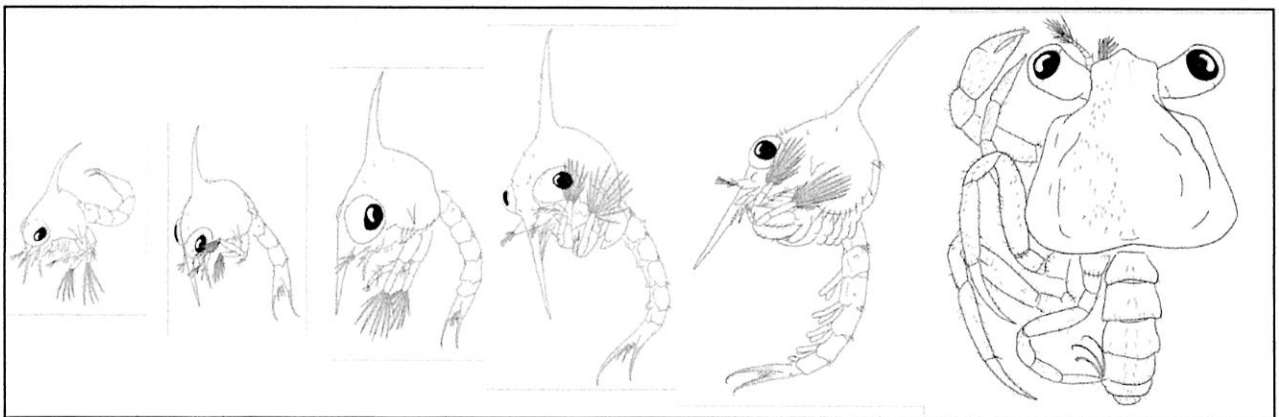


図 1. タカノケフカイソガニ *Hemigrapsus takanoi*. 幼生の発育。左から、5 段階のゾエア期幼生、および 1 段階のメガロパ期幼生。

一方、このカニ *H. takanoi* の成体は、汽水域から海水の潮間帯に至る広範囲の塩分に耐える能力を持っており、固有の分布域から外への侵略的な拡大が潜在的に可能である。*H. takanoi* は、卵から孵出するとゾエアと呼ばれる浮遊幼生となり、海水の動きと自らの行動を噛み合わせて分布域を拡大する。ゾエア期の間、幼生は変化する環境（例えば塩分、温度、食物）に曝されるが、これらの環境が遊泳行動にどのように影響するかは全く知られていなかった。そこで我々は、実験室でのビデオ記録と二次元粒子追跡技術を用いて、異なる塩分条件下（5, 10, 15, 20, 25, 30, 35）、および食物（植物プランクトンの中間であるプラシノ藻類の *Tetraselmis* 属の一種）の存在および非存在下で、*H. takanoi* の第一ゾエア期の遊泳行動を詳細に調べた。観察記録した遊泳軌跡（図 2）から、速度および方向を分析した。

その結果、幼生は  $10 \text{ mm s}^{-1}$  よりも遅い範囲内で変動する複雑な遊泳行動を示すことが分かった。幼生はより高い塩分で、また食物の存在下で、より速く泳いでいた。遊泳速度は、遊泳方向によっても異なっており、下向きよりも上向きで速かった。食物存在下では、幼生は「上下移動」の摂餌戦略に関連し、主として鉛直軸に沿う向きに遊泳するようであったが、食物非存在条件下では、より多様な角度で泳いでいた。この傾向は、特に高塩分で顕著であったが、20 以下の低塩分では消失した。

塩分の至適条件は、河口のように環境が複雑に変化する生態系における十脚類幼生の遊泳能および摂食効率に影響を与える可能性があることから、これらの発見は、この侵略的なカニの分散能力をより良く理解するために有用な、新しい情報を提供するものであると強調される。

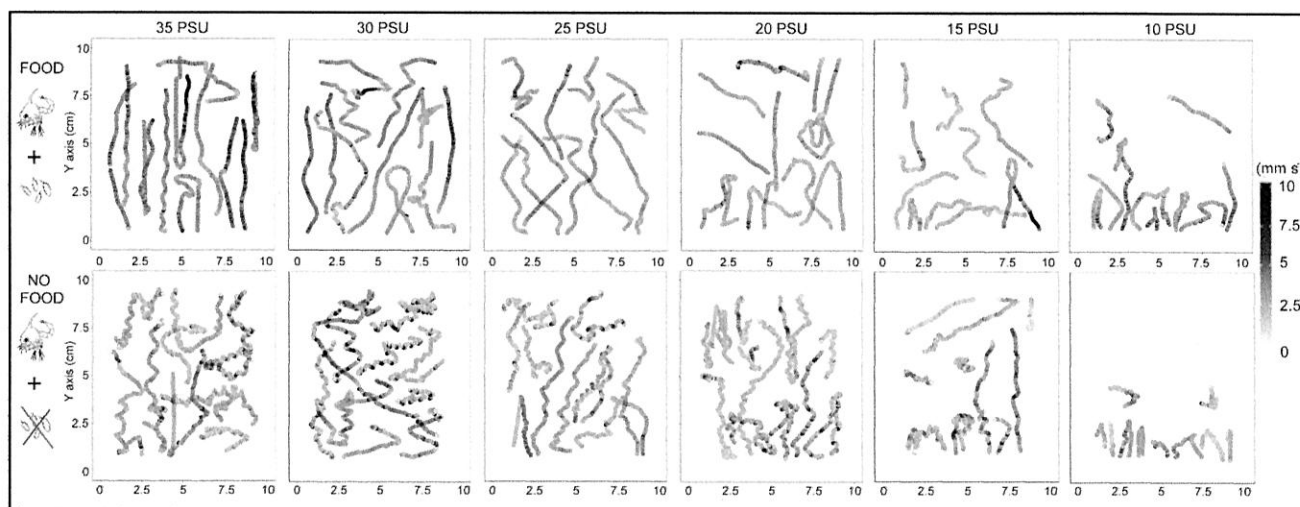


図 2. 食物の存在下/非存在下、および様々な塩分におけるタカノケフカイソガニ *Hemigrapsus takanoi* 幼生の遊泳軌跡。

## 評価

Ladeira 博士は、特別研究員として真摯に研究を遂行し、共同研究成果を着実に取り纏め、日本国内および国外での学会で積極的に発表を行い、並行して、国際誌への執筆を着実に進めてきた。これらの成果は、国際学会での発表において高い評価を受け、また、権威ある国際誌に投稿誌、掲載を前提として査読を受けて居るところであり、まもなく受理掲載される予定である。2 年間の研究成果として十分な業績を挙げたと評価できる。