

飼育実験による中層性カイアシ類
Gaetanus variabilis の初期発育に関する研究

動物プランクトンの研究は、商業上有用な魚の餌資源としての重要性から、沿岸性種や外洋表層性種を中心になされてきた。一方、外洋の中・深層性動物プランクトンは、採集に時間を要すること、特殊な採集器具が必要であること、そして出現密度が低く解析に必要な量を確保することが困難であること等の理由から著しく遅れている。

本研究で対象とした *Gaetanus variabilis* は北太平洋亜寒帯域、ベーリング海、オホーツク海、日本海の中層に棲息するデトリタス食性のカイアシ類であり、今回採集を行った北海道釧路沖 (Site H: 41°30' N, 145°47' E) では水深 500 - 1500 m に多く分布している。本種は北太平洋亜寒帯域の中層に棲息するヨコエソ科やハダカイワシ科などの魚類の重要な餌生物であり中層の食物連鎖に深く関わっていると考えられている。本研究では中層性カイアシ類 *G. variabilis* の生態解明の基礎として初期発育過程を飼育実験で解明し、過去の知見と比較することを目的とした。

2006年7月30日に親潮域の定点 Site H においてリングネット (口径 80 cm、目合い 0.33 mm) を用いて水深 0-2000 m 間の鉛直曳きを行い、動物プランクトンを採集した。採集された動物プランクトン中より *Gaetanus variabilis* 雌成体を選別して陸上実験室に持ち帰り、ガラスビン中で飼育した。この際、放出された卵が雌成体に捕食されないように、プラスチック管にメッシュを取り付けた容器を作成して抱卵雌を 5 - 6 個体ずつまとめて収容し、24 時間毎に産卵の有無を観察した。放出された卵はろ過海水を満たしたマイクロプレートに収容し、2.5、4、6、8、10°C でインキュベートした。*G. variabilis* のノープリウスは摂餌を行わずにコペポダイト 1 期に達することが報告されていたため、餌料は与えなかった。コペポダイト 1 期に発育した個体はガラスビン (50 ml) に移し、室内で培養した *Chaetoceros gracilis* (珪藻)、*Isochrysis* sp. (ハプト藻)、*Prorocentrum* sp. (渦鞭毛藻) 及び *Phaeodactylum tricornutum* (珪藻) の植物プランクトン 4 種を最終濃度が 1×10^4 cells ml⁻¹ になるように調整して与えた。観察は 24 時間間隔で行い、マイクロプレート及びガラスビン内の飼育海水は一週間ごとに換えた。

各水温における卵の孵化時間は 2.5°C で 3.7 日、4°C で 4.0 日、6°C で 2.1 日、8°C で 2.8 日、10°C で 2.0 日となり、孵化率は各水温で 86、85、77、100、36% であった。*Gaetanus variabilis* のノープリウス 1 期からコペポダイト 1 期までの平均発育時間は 2.5°C で 36.3 日、4°C で 33.0 日、6°C で 26.0 日、8°C で 25.3 日であった (10°C についてはコペポダイト 1 期まで発育する前に全個体が死亡)。一般に発育時間 (D) と水温 (T) の関係は Bělehrádek 式 $D = a(T - \alpha)^b$ で表され、これまで多くの沿岸・表層性カイアシ類で本式が有用であることが確認されている。本研究において得られた *G. variabilis* の水温と発育時間 (卵孵化時間とノープリウス発育時間) の関係を Bělehrádek 式で表現すると、それぞれ $D = 1809(T + 17.9)^{-2.05}$ 、 $D = 23927(T + 20.784)^{-2.05}$ となった。コペポダイト 1 期の頭胸長は 667 μ m (8°C) から 686

μm (2.5°C) と水温によって変化した。頭胸長 ($PL: \text{mm}$) と水温 ($T: ^{\circ}\text{C}$) との関係は累乗式で表現され、 $PL = 707 T^{-0.028}$ となり、低水温の飼育で大型化する傾向があることが判明した。

本研究において *Gaetanus variabilis* の産卵からコペポダイト 1 期に発育するまでの時間 (以降、初期発育時間と記述する) は水温 2.5°C で約 42 日と算出された。*G. variabilis* の世代時間は過去の研究より雌で 12 - 13 ヶ月、雄で 20 - 21 ヶ月と報告されている。これらの世代時間を適用すると、本種の世代時間に対する初期発育時間の割合は雌で約 12%、雄で約 7% 程度となる。しかし、沿岸性カイアシ類の世代時間に対する初期発育時間の割合は *Calanus marshallae* で約 33%、*Centropages abdominalis* で約 53% などと大きい。本種と同じく中層性カイアシ類である *Paraeuchaeta elongata* の約 18% という報告は本研究の結果と近く、本種を含む中層性カイアシ類の一世代時間に対する初期発育時間の割合は沿岸性種に比べて相対的に短いことが示唆された。*G. variabilis* や *P. elongata* はノープリウス期に摂餌を行わずに卵黄に由来する脂質をエネルギーとしてコペポダイト 1 期まで発育できることが知られている。一般的に、カイアシ類の発育に必要なエネルギー源として体内の栄養を利用する場合は、摂餌を行う場合よりも利用 (転換) 効率が良いため発育速度は早いといわれている。中層環境においてこのような初期発育様式は、捕食死亡率が高く、また餌を採るための遊泳能力が乏しいノープリウス期を短縮することにより個体群を安定・維持するための戦略であることが考えられる。

宮田 亮平