

動物プランクトンに共生する繊毛虫類の生活史と生態的機能

大塚 攻(広大・院生物圏)・山口 篤(北大・院水産)・花村幸生(JIRCAS)

キーワード: 繊毛虫・宿主・カイアシ類・アミ類

【はじめに】従来、動物プランクトン個体群の減耗要因として捕食者が重要視されてきたが、最近、捕食寄生性原生生物、特に渦鞭毛虫(藻)類、繊毛虫による捕食寄生者がクローズアップされている(例、Kimmerer & McKinnon 1990, Gómez-Gutiérrez et al. 2003)。陸圏では捕食寄生は昆虫と寄生生物の間で普通に起こっている現象であるが、水圏ではその重要性はようやく認識され始めたばかりである。また、プランクトン学の主要な課題である生産見積りという概念は、各栄養段階の生物に共生する生物の存在を無視せざるをえない状況であった。しかし、主要動物プランクトンにはなんらかの内外部共生生物が存在し、共生率、共生個体数(生物量)が非常に高くなる場合がある他、宿主と共生生物との栄養をめぐる複雑なインターアクションがあることも解明されつつある。

本発表では、カイアシ類に共生する繊毛虫2種類及びアミ類に外部寄生する繊毛虫の生活史、生態、生態的機能について解説する。特に隔口類(apostome)には捕食寄生性種が含まれ、近年、カイアシ類、オキアミ類の個体群動態に大きな影響を及ぼすことが示唆されている。なお、「共生」、「寄生」に関する定義は困難であるが(Bush et al. 2001)、ここでは相利共生、片利共生、寄生、便乗なども含む広義の「共生」と宿主と共生生物間に食関係が成立しており宿主になんらかの悪影響がある場合の「寄生」を使用する。

【カイアシ類に寄生する隔口類繊毛虫】隔口類(apostome)は主に甲殻類を宿主とし、全種が寄生性という特異的なグループである。また、その生活史は複雑で、形態と生理機能が異なる四種類の細胞、つまり、休止期(phoront)、摂食期(trophont)、分裂期(tomont)、感染期(tomite)からなる。カイアシ類からも *Vampyrophrya pelagica* をはじめ、いくつかの種が報告されている(Chatton & Lwoff 1935, Ohtsuka et al. 2005)。本種は世界の浅海に広く分布するが、明瞭な宿主特異性を示し、休止期の付着率はカラヌス目では全般に高く、キクロプス目 *Oithona* 属のある種、ハルバクテクス目 *Microsetella* 属などには寄生が見られない(Grimes & Bradbury 1992, Ohtsuka et al. 2004)。また、休止期の付着は瀬戸内海においては明瞭な季節性を示し、ほぼ暖水期に限られる。休止期のハッチは通常、二つの刺激によって起こるとされる。一つは休止期を付着させたカイアシ類がヤムシ類、クラゲ類、クシクラゲ類などの捕食者に摂食されることであり、もう一つは物理的にカイアシ類が傷を受けることである。いずれの場合も、カイアシ類の体外に体液が漏れ出ることが必須条件である。前者の場合、捕食者の消化酵素にも耐え、捕食者よりも早くカイアシ類の組織を摂取してしまう。このことはこの栄養段階に深刻な影響を及ぼすことを意味する。カイアシ類

を実験室内において柄付き針で潰すと休止期が容易にハッチして摂食期に変態し、第二のトリガーを再現できる。ただ、このハッチを誘引する物質の特定には至っていないので今後の課題である。生活史の回転には水温が大きく関わっており、10 °Cでは分裂期の時間が著しく遅延し、25 °Cの時の約20倍感染期の産出が不活性化する。このことが休止期の寄生率の季節変化をもたらす主要な要因と推定される。しかし、冷水期においても寿命の長い大型種には休止期の付着が見られるが、感染期が活発に生産される時期に寄生が起こってそのまま冷水期にも付着していると解釈されている。暖水期にカラヌス目主要種には高頻度(*Paracalanus* sp.ではほぼ100%)で休止期付着が見られること、カイアシ類を餌とする肉食者が多いことから、海洋におけるエネルギーの流れの再考を促す重要な存在かもしれない。

【カイアシ類に外部寄生する吸口虫類】北太平洋外洋域で、夏季にカラヌス目カイアシ類に吸口類 *Paracineta* 属などが外部寄生する。寄生率は明瞭な地理的勾配を持ち、北緯47°以北(水温10 °C以下)にほぼ限定されている。さらにより緯度が高いほど寄生率も高く、最大48%にも及ぶ。北緯41~45.5°では寄生は見られない。しかし、カイアシ類の体表という基質に付着が限定されているため生物量は少ない(816 µgCm⁻²)。また、吸口類は微小藻類を摂取しているため、寄生を受けたカイアシ類を用いて蛍光光度計などで蛍光色素量を測定した場合には大きな誤差(寄生を受けていない個体比較して2.0~5.4倍高い)を生じるので注意しなければならない。吸口虫の生活史は一部の種で解明されているが、様々な環境ストレスに対応したステージを持つ(e.g., Fernandez-Leborans et al. 1996)。

【アミ類に外部寄生する周口類】浅海性フクロアミ類には周口類 *Epistylididae*、*Vorticellidae* などが外部寄生する。この寄生にも地理的勾配が顕著に見られ、本邦では北方ほど、また、潮下帯より潮間帯に生息している種ほど寄生率が高い(Hanamura & Nagasaki 1996; 大塚他 2006)。生活史は不明な点が多いが、宿主を離脱して遊泳し、分散機能を担う細胞(telotroch)も発見されている。

【主要参考文献】

- Bush A et al. 2001. Parasitism. Cambridge Univ Press.
Chatton É. & Lwoff A. 1935. Arch Zool Exp Gen 77: 1-453.
Fernandez-Leborans G et al. 1996. J Zool Lond 238: 97-112.
Gómez-Gutiérrez J et al. 2003. Science 301: 339
Grimes BH & Bradbury PC. 1992. J Protozool 39: 65-79.
Kimmerer W & McKinnon D. 1990.
Hanamura Y & Nagasaki K, 1996. Crust Res 25: 25-33
大塚攻他. 2006. 日本プランクトン学会報 53: 37-44.
Ohtsuka S et al. 2004. Mar Ecol Prog Ser 282: 129-142.
Ohtsuka S et al. 2005. J Nat Hist 39: 2483-2514.
山口篤. 2006. 日本プランクトン学会報 53: 29-36.