

アカウニ 4 腕幼生の摂餌生態学的実験*

石渡直典**, 天神 愷***

Feeding experiment of the four-armed echinoplutei of *Pseudocentrotus depressus**

Naonori ISHIWATA** and Akira TENJIN***

Abstract: The four-armed echinoplutei of *Pseudocentrotus depressus* fed with *Platymonas* sp. are examined with special reference to the change of the number of food in the digestive tract with time after feeding. The number of food in the digestive tract increases rapidly at the beginning and reaches a maximum after 15 minutes, and then it decreases gradually and levels off to a constant after 30 minutes.

ウニ類幼生の飼育は、発生、変態経過を追究するための手段として、古くから行われ、多くの知見(久米, 1929; JOHNSON, 1930; ONODA, 1931, 1936, 1938; HARVEY, 1949; FUKUSHI, 1960a, b; HINEGARDNER, 1969 など)が報告されているが、これらの報告は幼生の飼育そのものについては深く触れていない。近年、ウニ類の放流用種苗を生産する目的で、幼生の飼育が試みられ、多くの成果(山辺, 1962; 川村, 1973; 角田・中村, 1974a, b; 角田, 1978; 谷・伊東, 1979; 渡辺・小形, 1980 など)が得られているけれども、摂餌生態についての知見は、きわめて少ない。本研究ではアカウニ(*Pseudocentrotus depressus* (A. AGASSIZ)) 4 腕幼生を実験材料として、投餌後の経過時間に伴う消化管内の餌料数の変化について調べたので、その結果の概要を報告する。

1. 供試材料

1966年11月上旬、東京水産大学小湊実験場池先で、親ウニ(殻径40~60 mm)を採集し、同大学生態学研究室

* 1986年3月24日受理 Received March 24, 1986

** 東京水産大学, 〒108 東京都港区港南 4-5-7
Tokyo University of Fisheries, Konan 4, Minato-ku, Tokyo, 108 Japan

*** 東京水産大学, 現所属: 福島県水産種苗研究所,
〒979-13 福島県双葉郡大熊
Tokyo University of Fisheries; Present Address:
Fukushima Prefecture Fish Farming Experimental
Station, Okuma, Futaba-gun, Fukushima, 979-13
Japan

で、人工受精を行った。0.5 M KCl 溶液注入法によって採卵し、卵を十分洗滌し、沈降の速やかなものを受精に用いた。受精後、卵を数回洗滌し、1 l の戸過海水を入れた2本の三角フラスコ(容量1 l)に1,000 個体程度収容し、無投餌で、20°C 前後に調節した恒温室で、軽く通気して止水飼育し、各実験に供した。

2. 実験 1

この実験では受精後の経過日数に伴う消化管内の餌料数(細胞数)の変化について調べた。

実験方法 受精後 2, 3, 4, 5 および 6 日目に、100 ml の戸過海水($\sigma_{15}=25.5$)を入れた三角フラスコ(容量100 ml)に50 個体の幼生を収容し、20°C 前後(19.9~21.4°C; 平均 20.0°C)に調節した恒温室で実験した。収容後、2 時間静置してから、フラスコに 3×10^5 cells/ml の濃度で *Platymonas* sp. を投与し、餌料が均一に分布するように2.5 分ごとに手振で静かに攪拌し、60 分後にホルマリンを注入して、幼生を急速に固定した。各30 個体の標本を抽出し、顕微鏡下で、各個体につき、体長を測定した後、消化管内の餌料数を計った。体長は、便宜上、後口腕の先端から体の基底までの見掛け上の長さを基準とした。

結果 受精後の経過日数に伴う消化管内の1 幼生当たり平均餌料数の変化は Fig. 1 に示すようになる。1 幼生当たり平均餌料数は受精後 2 日目(初期プルテウス, 平均体長 230 μm)には0 であるが、3 日目(平均体長 315 μm)には27 に増加し、更に4 日目(平均体長 375

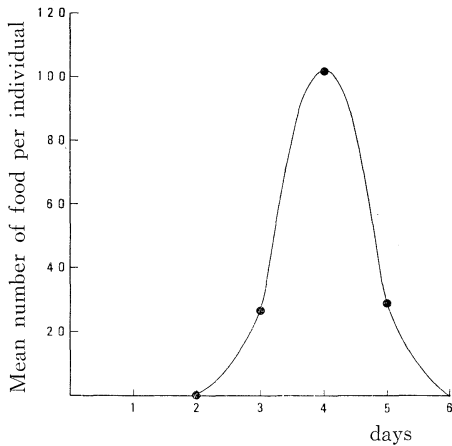


Fig. 1. Temporal change of the number of *Platymonas* sp. in the digestive tract of the four-armed echinoplutei of *Pseudocentrotus depressus*. Time (days) is measured just after fertilization.

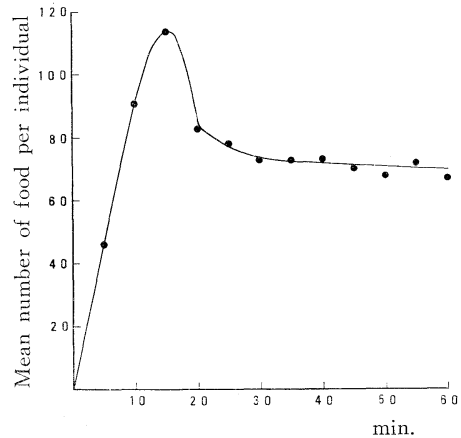


Fig. 2. Temporal change of the number of *Platymonas* sp. in the digestive tract of the 4-days-old four-armed echinoplutei of *Pseudocentrotus depressus*. Time (minute) is measured after feeding.

μm)には最大の102に達した後、5日目(平均体長425 μm)には29に減少した。6日目には一部の幼生が衰弱して、器底に沈下し、斃死個体が見られたので、実験を打ち切った。

3. 実験 2

実験1によって受精後4日目に消化管内の餌料数が最大に達することがわかった。そこで、受精後4日目の幼生を使って、投餌後の経過時間に伴う消化管内の餌料数の変化について調べた。

実験方法 100 ml の戸過海水 ($\sigma_{15}=25.9$) を入れた12本の三角フラスコ(容量100 ml)に各50個体の幼生(受精後4日目)を収容し、20°C前後(平均20.8°C)に調節した恒温室で実験した。収容後、2時間静置してから、各フラスコに 3×10^5 cells/mlの濃度で *Platymonas* sp. を同時に投与し、2.5分ごとに手振で静かに攪拌し、5分ごとに1本ずつフラスコを取り出し、ホルマリンを注入して、幼生を急速に固定した。各30個体の標本を抽出し、顕微鏡下で、各個体につき、体長を測定した後、消化管内の餌料数を計った。

結果 投餌後の経過時間に伴う消化管内の1幼生(平均体長370 μm)当たり平均餌料数の変化はFig. 2に示すようになる。1幼生当たり平均餌料数は最初7.6/min.の速度で急激に増加し、15分後には最大の114に達するが、以後、多少減少して、30分後からはほぼ一定(平均71)になった。実験中消化管内の餌料は原形のままで、

消化中のものは全く観察されなかった。

4. 考 察

アカウニ4腕幼生の消化管内の餌料数は、高濃度の餌料のもとでは、投餌後、最初急激に増加し、15分後には最大に達するが、以後、多少減少して、30分後からはほぼ一定になる。このことは、当初急速に摂餌するが、消化管内に餌料が充満すると、未消化のままの排泄と既にウニ類幼生で知られている餌料の吐き出しが始まり、その後、摂餌と排泄、吐き出しとが均衡することを意味しているものと思われる。STRATHMANN (1971) は7種のウニ類幼生の摂餌について調べ、高濃度の餌料で飼育すると、幼生は繊毛の逆転や食道筋の収縮によって口腔や食道から餌料を吐き出すことを観察している。アカウニ幼生ではこのような知見はないが、この種もこのような摂餌調節機能を具えているものと思われる。幼生の摂餌生態を更に詳しく解明するためには、種々の餌料濃度に対応して、消化管内の餌料数の時間的変化を求めると共に、ここで問題にした摂餌調節機能とその機構を明らかにすることが不可欠の課題と見られる。これらのことは後日の主要問題である。

文 献

- FUKUSHI, T. (1960a): The external features of the development of the sea urchin, *Glyptocidaris crenularis* A. AGASSIZ. Bull. Mar. Biol. Stn. Asamushi, Tohoku Univ., 10(1), 57-63.

- FUKUSHI, T. (1960b): The formation of the echinus rudiment and the development of the larval form in the sea urchin, *Temnopleurus hardwickii*. Bull. Mar. Biol. Stn. Asamushi, Tohoku Univ., **10**(1), 65-72.
- HARVEY, E.B. (1949): The growth and metamorphosis of the *Arbacia punctulata* pluteus, and late development of the white halves of centrifuged eggs. Biol. Bull., **97**, 287-299.
- HINEGARDNER, R.T. (1969): Growth and development of the laboratory cultured sea urchin. Biol. Bull., **137**, 465-475.
- JOHNSON, M.W. (1930): Notes on the larval development of *Strongylocentrotus franciscanus*. Pub. Puget Sound Biol. Stn., **7**, 401-411.
- 角田信孝, 中村達夫 (1974a): ウニ類の種苗生産に関する研究—I. ムラサキウニ浮遊幼生の飼育餌料の検討. 水産増殖, **22**(2), 49-55.
- 角田信孝, 中村達夫 (1974b): ウニ類の種苗生産に関する研究—II. アカウニ浮遊幼生の飼育餌料の検討. 水産増殖, **22**(2), 56-60.
- 角田信孝 (1978): ウニ類の種苗生産に関する研究—III. 浮遊幼生の大量飼育について. 水産増殖, **25**(4), 121-127.
- 川村一広 (1973): エゾバフンウニの漁業生物学的研究. 北水試報告, (16), 1-54.
- 久米又三 (1929): 三崎産海胆類の発生について, 動雑, **41**(484), 100-105.
- ONODA, K. (1931): Notes on the development of *Heliocidaris crassispina* with special reference to the structure of the larval body. Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Ser. B, **7**(3), 103-134.
- ONODA, K. (1936): Notes on the development of some Japanese echinoids with special reference to the structure of the larval body. Jap. J. Zool., **6**(4), 637-654.
- ONODA, K. (1938): Notes on the development of some Japanese echinoids, with special reference to the structure of the larval body, Report II. Jap. J. Zool., **8**(1), 1-13.
- STRATHMANN, R.R. (1971): The feeding behavior of planktotrophic echinoderm larvae: mechanisms, regulation, and rates of suspension feeding. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. **6**, 109-160.
- 谷 雄策, 伊東義信 (1979): アカウニ幼生の付着および変態におよぼす付着珪藻の影響について. 水産増殖, **27**(3), 148-150.
- 渡辺憲一, 小形 孝 (1980): エゾバフンウニの種苗生産技術開発に関する研究—I. 浮遊期幼生飼育時における換水方法. 水産増殖, **28**(3), 122-127.
- 山辺 晃 (1962): アカウニ幼生の飼育について. 水産増殖, **10**(4), 213-219.