

アカウニ幼生期の飼育餌料—I

Chaetoceros gracilis の適正投餌量

伊東義信・有吉敏和

アカウニ (*Pseudocentrotus depressus*) 幼生期の飼育技術を確立するためには、優良な飼育餌料を見出すことが重要である。角田・中村¹⁾はアカウニ幼生期の飼育餌料について検討し、浮遊珪藻 *Chaetoceros gracilis* が優れていることを報告した。さらに、角田²⁾、伊東ら³⁾はアカウニ幼生の大量飼育に *Chaetoceros gracilis* を使用し、良好な飼育結果を報告していることから、*Chaetoceros gracilis* がアカウニ幼生の大量生産飼育に適した餌料と考えられる。

アカウニ幼生の飼育規模が大きくなるにつれて、*Chaetoceros gracilis* を大量に供給することが必要となってくる。伊藤ら⁴⁾によって、*Chaetoceros gracilis* の大量培養技術は確立されたが、アカウニ幼生を大量に飼育する場合、効率良い餌料培養法を開発することも必要であるが、適正投餌量を見出し、餌料を有効に利用することが重要である。

本報告では、アカウニ幼生の大量飼育を前提とした *Chaetoceros gracilis* の効率的な投餌量について検討した。

材料および方法

谷⁵⁾はアカウニ幼生を飼育する時の *Chaetoceros gracilis* の投餌量を、飼育当初 1.0×10^4 細胞/ml、以後、幼生の成長に応じて増やし、最高 5.6×10^4 細胞/ml としている。本実験では、谷⁵⁾が採用している投餌量を基準にして、以下に示したように *Chaetoceros gracilis* の投餌量を5区設けて、比較検討した。なお、本報告での投餌量とは、谷⁵⁾の場合と同様に、飼育水中での餌料濃度に換算して示した。

- 1) 基準量の $\frac{1}{2}$ 量区 ($0.5 \rightarrow 2.8 \times 10^4$ 細胞/ml)
- 2) 基準量の $\frac{3}{4}$ 量区 ($0.75 \rightarrow 4.2 \times 10^4$ 細胞/ml)
- 3) 基準量区 ($1.0 \rightarrow 5.6 \times 10^4$ 細胞/ml)
- 4) 基準量の1.5倍量区 ($1.5 \rightarrow 8.4 \times 10^4$ 細胞/ml)
- 5) 基準量の2倍量区 ($2.0 \rightarrow 10.8 \times 10^4$ 細胞/ml)

各投餌量区の毎日の投餌量を図1に示した。基準量区以外の投餌量は、基準量区の投餌量をもとに、設定した投餌比で換算して求めたものである。

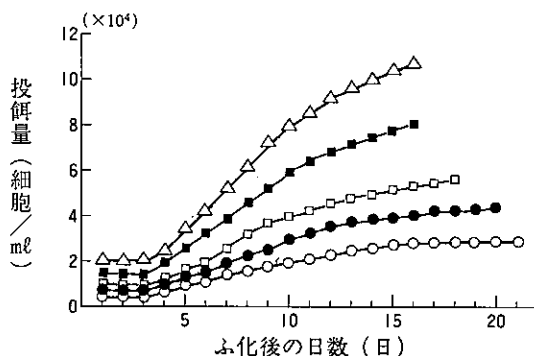


図1 各投餌量区の *Chaetoceros gracilis* の投餌量
投餌量：飼育水中での餌料濃度で示した

- 基準量の $\frac{1}{2}$ 量区
- 基準量の $\frac{3}{4}$ 量区
- 基準量区
- 基準量の1.5倍量区
- △— 基準量の2倍量区

各投餌量区の幼生の飼育には、500ℓポリカーボネイト製水槽を1水槽ずつ使用し、ふ化後1日目の幼生を収容した。餌料として用いた *Chaetoceros gracilis* の培養法は伊藤ら⁴⁾の方法に従い、1ℓ平底フラスコで静置培養した種株を、5ℓ平底フラスコで5~7日間通気培養し、 $800 \sim 1,000 \times 10^4$ 細胞/mlに増殖した段階で餌料として使用した。幼生の飼育方法は伊東ら³⁾の方法に従った。

幼生の成長は、飼育水槽から無作為に採取した幼生30個体の形態を調べた。幼生の形態は、川村⁶⁾の方法に従い、四腕期幼生、六腕期幼生、八腕前期幼生および八腕後期幼生とに分けた。生残数は、飼育水を50ml採水して、この中に含まれている幼生数を計数し、これを10回繰り返して推定した。また、各水槽毎に八腕後期幼生の出現率が約90%に成長するまでに要した投餌量を累積して、これを生残した幼生数で割った幼

生1個体あたりの累積投餌量を比較した。

また、各餌量区とも、毎日、換水前に飼育水中の餌料濃度を計数して、残餌量を求め比較した。

結 果

幼生飼育時の水温は18.6~20.4℃であった。

各投餌量区の幼生の成長、生残率、八腕後期幼生の出現率約90%になるまでに要した幼生1個体の累積投餌量は以下のとおりであった。

1. 成長

各投餌量区の幼生の成長を表1に示した。ふ化後6日目までは、各投餌量区の幼生の成長には差がみられなかった。9日目には投餌量がもっとも少ない1/2量区だけ、成長の遅れがみられたが、その後は、投餌量が少ない順に成長が遅れてきた。

以上の各投餌量区の幼生の成長を、図2に示したふ

化後から八腕後期幼生の出現率が90%以上になるのに要した日数で比較すると、2倍量区と1.5倍量区では

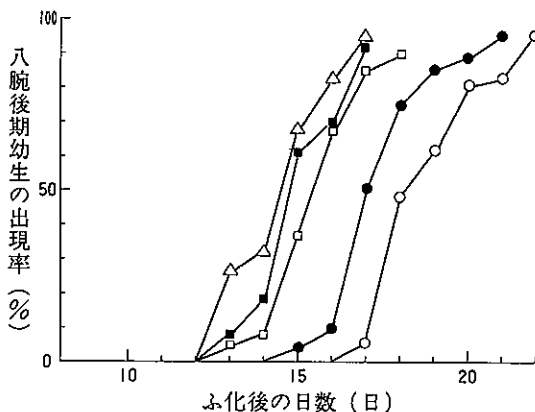


図2 各投餌量区の八腕後期幼生の出現率

- 基準量の1/2量区
- 基準量の3/4量区
- 基準量区
- 基準量の1.5倍量区
- △— 基準量の2倍量区

表1 各投餌量区の幼生の成長、生残率

投 餌 量 区	発 育 段 階	成 長 (形態組成)						生 残 率				
		ふ 化 後 の 日 数						ふ 化 後 の 日 数				
		3日 (%)	6日 (%)	9日 (%)	12日 (%)	15日 (%)	18日 (%)	3日 (%)	9日 (%)	15日 (%)	終了時*1 (%)	
基準量の1/2量区	四腕期幼生	100	100									
	六腕期幼生			62.0								
	八腕前期幼生			38.0	100	100	50.0	99.4	98.3	93.4	89.1	
	八腕後期幼生						50.0				(22日)*2	
基準量の3/4量区	四腕期幼生	100	100									
	六腕期幼生			53.0								
	八腕前期幼生			47.0	100	62.5	25.7	100	100	100	92.3	
	八腕後期幼生					37.5	74.3				(20日)*2	
基準量区	四腕期幼生	100	100									
	六腕期幼生			50.0								
	八腕前期幼生			50.0	100	62.5	9.9	97.1	97.1	89.4	87.1	
	八腕後期幼生					37.5	90.1				(18日)*2	
基準量の1.5倍量区	四腕期幼生	100	100									
	六腕期幼生			46.0								
	八腕前期幼生			54.0	100	38.0	2.5	99.7	99.7	94.3	92.3	
	八腕後期幼生					62.0	97.5				(17日)*2	
基準量の2倍量区	四腕期幼生	100	100									
	六腕期幼生			52.0								
	八腕前期幼生			48.0	100	33.3	8.6	100	90.8	100	87.7	
	八腕後期幼生					66.7	91.4				(17日)*2	

*1 終了時とは八腕後期幼生の出現率が約90%になった時

*2 ふ化後の日数

17日間、基準量区では18日間、 $\frac{3}{4}$ 量区では20日間、 $\frac{1}{2}$ 量区では22日間となっていた。つまり、成長がもっとも早かった2倍量区と1.5倍量区の要した日数に比べ、基準量区が1日、 $\frac{3}{4}$ 量区が3日、 $\frac{1}{2}$ 量区が5日遅れ、投餌量が $\frac{3}{4}$ 量区以下になると幼生の成長の遅れが目立った。

一方、各投餌量区の成長のバラツキをみるために、八腕後期幼生が出現し始め、その割合が90%以上になるまでに要した日数で比較すると、2倍量区と1.5倍量区が5日、基準量区、 $\frac{3}{4}$ 量区および $\frac{1}{2}$ 量区が6日となっていて、各投餌量区別の成長のバラツキには差がみられなかった。

2. 生残率

各投餌量区を生残率を、八腕後期幼生の出現率が約90%になった段階で求めた。各投餌量区を生残率は、2倍量区では87.7%、1.5倍量区では92.3%、基準量区では87.1%、 $\frac{3}{4}$ 量区では92.3%、 $\frac{1}{2}$ 量区では89.1%といずれも高く、差はみられなかった。

3. 八腕後期幼生の出現率約90%になるまでに要した幼生1個体の投餌量

各投餌量区について、八腕後期幼生の出現率が90%以上に成長するまでに要した投餌量を累積し、これを生残した幼生数で割った幼生1個体あたりの投餌量は、表2に示しているように、2倍量区が 165.1×10^4 細胞、

表2 各投餌量区における、八腕後期幼生の出現率が約90%になるまでに要した投餌量

各投餌量区	八腕後期幼生の出現率が90%以上になるまでに要した日数	総投餌量 (A)(細胞)	終了時の生残数 (B)(個体)	幼生1個体あたりの投餌量 (A/B)(細胞)
基準量の $\frac{1}{2}$ 量区	22日	$1,980 \times 10^8$	31.2×10^4	63.5×10^4
基準量の $\frac{3}{4}$ 量区	20日	$2,780 \times 10^8$	32.3×10^4	86.1×10^4
基準量区	18日	$2,815 \times 10^8$	30.5×10^4	92.3×10^4
基準量の1.5倍量区	17日	$4,235 \times 10^8$	30.8×10^4	137.5×10^4
基準量の2倍量区	17日	$5,070 \times 10^8$	30.7×10^4	165.1×10^4

1.5倍量区が 137.5×10^4 細胞、基準量区が 92.3×10^4 細胞、 $\frac{3}{4}$ 量区が 86.1×10^4 細胞、 $\frac{1}{2}$ 量区が 63.5×10^4 細胞となっていた。これらの投餌量を、基準量区を1として、他の投餌量区を指数化して比較すると、2倍量区は1.8、1.5倍量区は1.5、 $\frac{3}{4}$ 量区は0.9、 $\frac{1}{2}$ 量区は0.7で、投餌量が多い程、餌料の利用が低下する傾向がみられ、特に、1.5倍量区以上になるとその傾向は顕著であった。

各投餌量区の残餌量の推移を図3に示した。各投餌

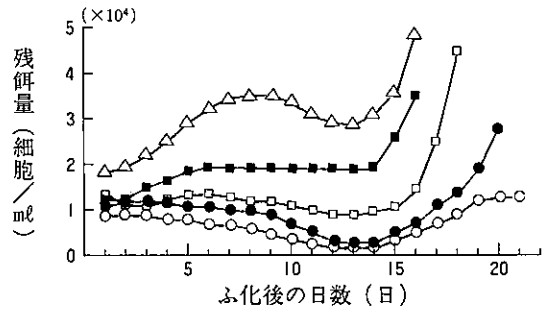


図3 各投餌量区の残餌量

- 基準量の $\frac{1}{2}$ 量区
- 基準量の $\frac{3}{4}$ 量区
- 基準量区
- 基準量区の1.5倍量区
- △ 基準量の2倍量区

量区の残餌量は、投餌量が多い程、残餌量が多い傾向があり、特に、1.5倍量以上の区では顕著であった。

考 察

本実験では、谷⁵⁾がアカウニ幼生飼育時に採用した *Chaetoceros gracilis* の投餌量を基準にして、基準量区の2倍量、1.5倍量、 $\frac{3}{4}$ 量および $\frac{1}{2}$ 量を投餌する区を設け、適正投餌量について比較検討した。その結果、各投餌量区を生残率には差がみられなかったが、成長には差がみられ、投餌量が $\frac{3}{4}$ 量区以下では成長が遅れた。また、餌料の利用度にも差がみられ、投餌量が1.5倍量区以上になると残餌量が多く、餌料の利用度が著しく低下していた。

以上のような結果を勘案し、本実験での飼育密度700個体/ℓ、飼育水温約20℃で、アカウニ幼生を飼育する場合の *Chaetoceros gracilis* の効率的な投餌量は、 $0.75 \rightarrow 4.2 \times 10^4$ 細胞/mlから $1.0 \rightarrow 5.6 \times 10^4$ 細胞/mlの範囲と考えられた。

前報⁷⁾で述べたように、早期採卵技術が確立されたことによって、本実験での飼育水温より高い20~24℃でアカウニ幼生の飼育が予測されることや、飼育技術の向上によって、本実験より高い飼育密度での飼育が可能になると思われるので、今後、これらの飼育条件での適正投餌量について検討していく必要がある。

要 約

アカウニ幼生の大量生産飼育を前提とした *Chaetoceros gracilis* の効率的な投餌量について検討した。

1. 本実験での投餌量区範囲では、投餌量の多少

によって、幼生の生残率には差がみられなかったが、幼生の成長、餌料の利用度に差がみられた。

- 2) 幼生飼育時の効率的な投餌量は、本実験での飼育密度700個体/ℓ，飼育水温20℃では、0.75→4.2×10⁴細胞/mlから1.0→5.6×10⁴細胞/mlの範囲と考えられた。

文 献

- 1) 角田信孝・中村達夫 (1974) . 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.
- 2) 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.
- 3) 伊東義信・山田徹・有吉敏和・野田進治・伊藤史郎 (1985) . ウニ類 (アカウニ, バフンウニ, ムラサキウニ) の種苗生産の現状と問題点. 昭和55~58年度佐賀県栽培漁業センター事業報告書, 79~96.
- 4) 伊藤史郎・有吉敏和・伊東義信 (1985) . *Chaetoceros gracilis* の大量培養法. 昭和55~58年度佐賀県栽培漁業センター事業報告書, 97~103.
- 5) 谷雄策 (1978) . アカウニの種苗生産法と増殖. 養殖 15(10), 72~74.
- 6) 川村一広 (1970) . エゾバフンウニとキタムラサキウニの浮遊幼生の形態変化について. 北海道立水産試験場報告, (12), 25~32.
- 7) 伊東義信・真崎邦彦 (1986) . アカウニの生殖巣成熟促進に対する飼育水温コントロールの効果. 佐賀県栽培漁業センター研究報告,(1), 1~4.