

## 6 チョウセンハマグリの種苗生産研究一Ⅲ

### 稚貝期における適正投餌量について

児玉正碩・市毛清記\*

稚貝飼育において生き残りと成長速度を高度に維持する環境基準として投餌量を決定することは重要な課題である。投餌管理するには適正餌料濃度を明らかにし、それを維持するために、飼育稚貝の数量や大きさ、また飼育水温等飼育環境に応じた摂餌量を明らかにしておく必要がある。

稚貝は飼育水中の懸濁餌料を濾別して摂餌しているが、濾水速度や摂餌量が餌料濃度によって影響を受け変化することが知られている。<sup>(1)(2)</sup> このため餌料濃度については稚貝が正常な濾水活動ができ、しかも効率よく摂餌できる濃度が設定の目安になると考えられる。

そこで今回、摂餌と密接に関連する稚貝の濾水速度を測定し、適正な投餌量について検討したので報告する。なおこの研究は「昭和53年度指定調査研究総合助成事業チョウセンハマグリ種苗生産研究」のなかで行った。

#### 1 稚貝の殻長別の濾水速度

〔方法〕

砂を敷いた5ℓビーカー(水量5ℓ)に*Chaetoceros gracilis*を約10万cells/cc入れ、これに以下の試験区に示したように稚貝を收容し、2時間毎にコールターカウンターで餌料濃度の測定を行った。

1区	平均殻長	2.6±0.2 mm	收容個体	300 個体
2区	"	3.4±0.3 "	"	200 "
3区	"	5.1±0.5 "	"	100 "
4区	"	8.0±0.6 "	"	50 "

設定水温は20℃と25℃(25℃では1区は行なわなかった。)で行った。また試験中は飼育容器を暗幕で被い、飼育水は弱く通気攪拌した。

濾水速度の算出にあたっては、あらかじめ*Ch. gracilis*の粒径分布および投餌後、稚貝による粒径別の捕捉量を検討した上で、次式により濾水速度を求めた。

$$F = Vt^{-1}(\ln Ct' - \ln Ct)$$

F: 濾水量(cc/hr/個体)

Ct: t時の餌料濃度

V: 稚貝1尾当りの飼育水量

Ct': 初期濃度

〔結果〕

(1) *Ch. gracilis*培養液中の粒径分布および投餌後の粒径別の捕捉量について

第1図に培養開始後6日目で700万cells/ccに増殖した*Ch. gracilis*の培養液中の粒径分布

\* 茨城県霞ヶ浦北浦水産事務所

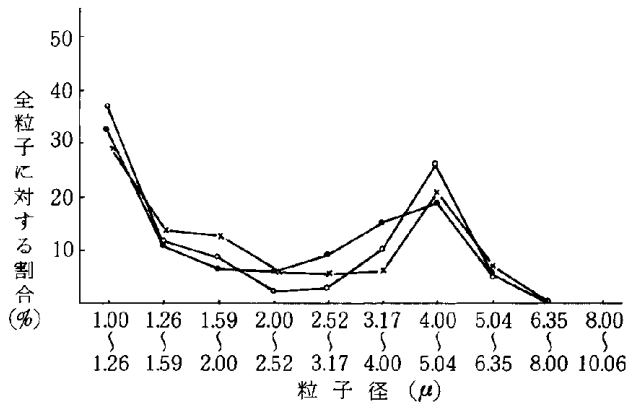
を示した。1.00～10.08  $\mu$  の測定範囲のうち8.00  $\mu$  までの粒子が認められる。この粒径分布で1.00～1.26  $\mu$  と4.00～5.04  $\mu$  の粒径の粒子数が多く、1.00～1.26  $\mu$  の粒子が全粒子の30～37%、4.00～5.04  $\mu$  の粒子が20%前後占めている。1.26  $\mu$  以下の粒子は細菌等の微生物と考えられる。

又 *Ch. gracilis* の大きさは約3～6  $\mu$  であるので、コールターカウンターの測定レンジで3.17～6.35  $\mu$  の範囲にみられる粒子が *Ch. gracilis* の分布を示しているものと考えられる。この粒径範囲のものは全粒子の33～40%を占める。

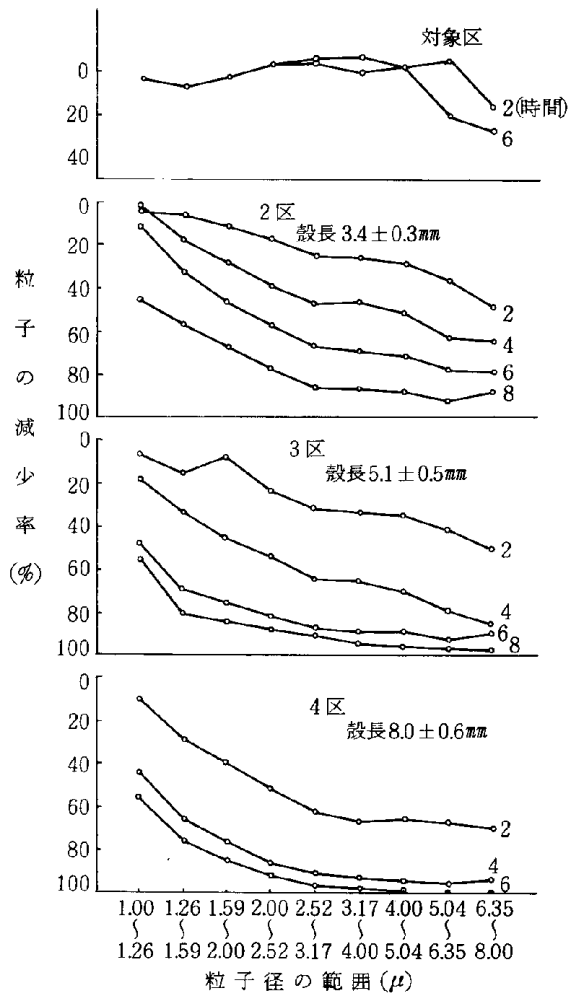
この *Ch. gracilis* を投餌後、粒径別に稚貝によって捕捉される経過を示したのが第2図である。粒径別の減少経過を投餌直後の粒径別の粒子数に対する百分率で示した。

稚貝を収容していない対象区における各粒径ごとの粒子濃度は6時間経過後も1.00～5.04  $\mu$  の粒子が変わらないのに対して、5.04～8.00  $\mu$  の粒子に20～25%程度の減少が認められた。しかし試験区の減少速度と比較すると無視し得るほどの減少である。

各区の全粒子の減少速度は収容稚貝の大きい区のものほど早くなっているが、粒径別の減少経過は各区とも似ており、小さな粒子ほど遅く、粒子が大きくなるに従って速くなっている。しかし2.52～3.17  $\mu$  以上の粒子になるとほぼ同じ割合で減少す



第1図 *Ch. gracilis* 培養液中の粒径分布



第2図 経過時間ごとの粒子の大きさ別の減少割合

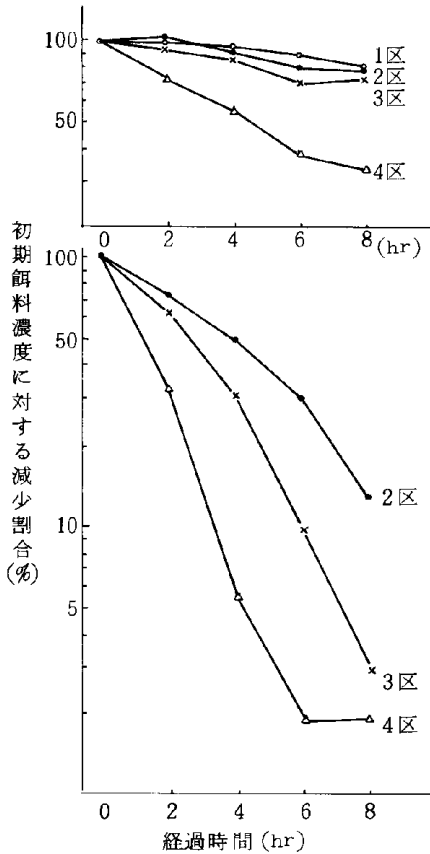
る傾向が認められる。これは飼育水中の懸濁粒子が稚貝の鰓を通過する時、粒子の大きさが2.52～3.17  $\mu$ 以上であれば良く捕捉され、これ以下の粒子になると捕捉率が低下することを示している。

このため懸濁する粒子の減少速度から間接的に稚貝の濾水速度を求める場合、粒子の大きさに注意する必要があるが、今回使用した *Ch. gracilis* の粒径は3.17～6.35  $\mu$ の範囲にあり、この範囲の粒子濃度を *Ch. gracilis* の餌料濃度として濾水速度を求めることが可能であると考えられる。

(2) 稚貝の殻長別の濾水速度

各試験区の餌料濃度の変化を第3図に示した。餌料濃度の減少経過は直線的でなく、若干バラツキが見られるため、最小二乗法により平均の減少速度を求めて濾水速度を算出し第1表に示した。これから稚貝の殻長 ( $L$  mm) と濾水速度  $Q$  (cc/hr/個体) の関係は第4図のようになり、飼育水温が20℃で、 $Q = 0.023 L^{3.098}$ 、25℃で、 $Q = 0.228 L^{2.765}$  の関係式が得られ、濾水速度は成長するに従って急速に大きくなっている。

また濾水速度に飼育水温が大きく影響しており、25℃の濾水速度に対し20℃では76.8～86.7%の減少が認められる。



第3図 各区の餌料濃度の減少経過  
上図：飼育水温 20℃  
下図： " 25℃

2 餌料濃度が稚貝の濾水速度に与える影響

〔方法〕

平均殻長 5.5±0.3 mmの稚貝を各 100 個体、砂を敷いた 5 l ビーカーに収容し、*Ch. gracilis* 濃度を以下の 6 試験区に設定して、2時間毎にコーンカウンターで餌料濃度の測定を行った。

第1表 稚貝の濾水速度

試験区	平均殻長 (mm)	20℃時の濾水速度 (cc/hr/個体)	25℃時の濾水速度 (cc/hr/個体)	25℃に対する20℃時の濾水速度の減少率 (%)
1	2.6	0.5	-	-
2	3.4	0.9	6.4	85.4
3	5.1	3.0	22.6	86.7
4	8.0	15.9	68.5	76.8

餌料濃度(3.17~6.35  $\mu$ の粒子数)

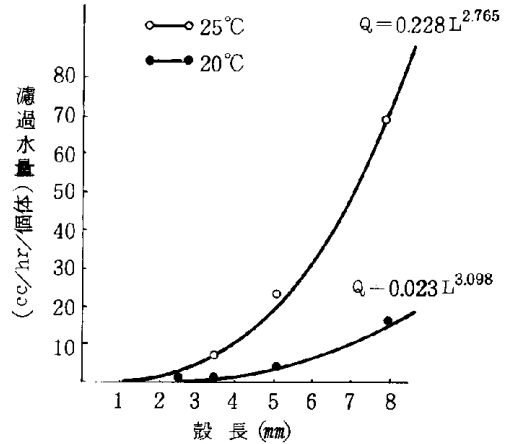
1区	6.5万 cells/cc
2区	8.3 "
3区	14
4区	28
5区	42
6区	69

設定水温は25°Cで濾水速度の算出およびその他の実験条件は(1)と同様に行った。

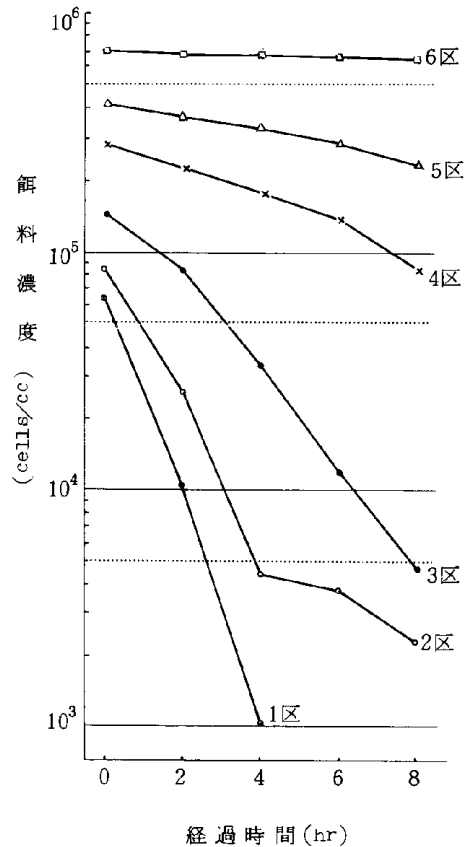
〔結果〕

第5図に各区の経過時間ごとの餌料濃度の変化を示した。餌料濃度は初期濃度が最も高い6区において殆んど減少が認められないが、初期濃度が低い区になるに従って減少する割合が高くなっており、稚貝の濾水速度に餌料濃度が大きく影響しているのが認められる。

各区ごとの餌料濃度の減少経過をみても、餌料濃度が低下するに従って減少速度が次第に速くなる傾向が認められる。そこで各区の餌料濃度に対し、平均の減少速度から濾水速度を算出する方法でなく、各区とも2時間毎に区切って濾水速度を求め、その時の餌料濃度をそれぞれ2時間毎の初期濃度(0~2時ならば0時の餌料濃度)として、濾水速度と餌料濃度の関係を第6図に示した。これによると濾水速度は餌料濃度が低下するに従って増加するが、餌料濃度が7~8万 cells/cc以下になると、濃度に関係なく濾水速度は25~50 cc/hr/個体の値を示すようになる。稚貝の濾水速度は大きさによって一定の限界値を有しているはずで、今回供試した殻長5.5 mmの稚貝では50 cc/hr/個体前後がその限界値と思われる。しかし稚貝の濾水速度は餌料濃度以外に外餌の刺激等に鋭敏に反応し、常に一定の濾水速度を保ち得ないために25~50 cc/hr/個体の変動巾を示しているものと思われる。7~8万 cells/cc以上の高濃度の餌料条件下になれば、餌料濃度が主体要因となって濾



第4図 稚貝の殻長と濾過水量との関係



第5図 各区の餌料濃度変化

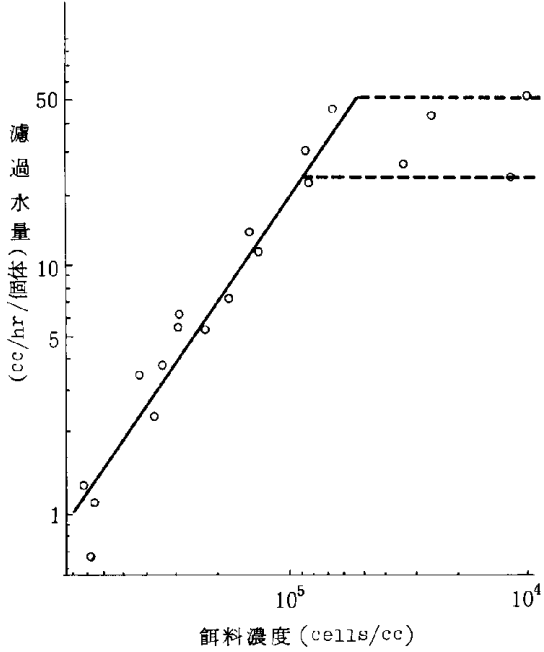
水速度を低下させるが、それ以下の餌料条件であれば、稚貝はほぼ正常な濾水を行なえることを示していると思われる。

考 察

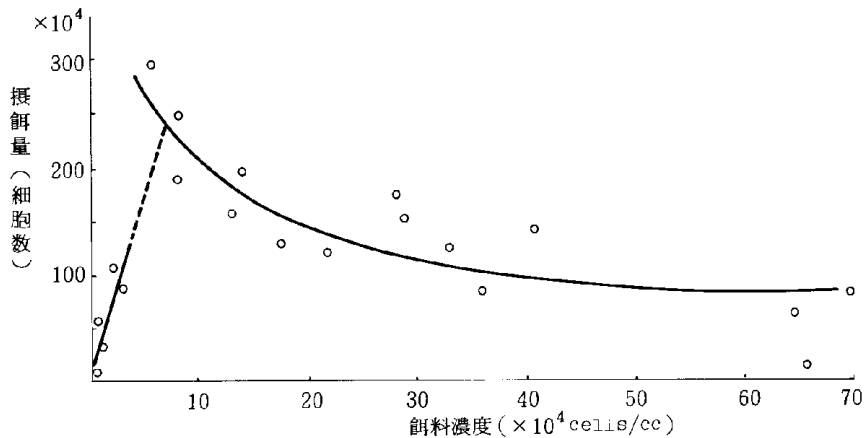
稚貝の摂餌活動は、飼育水中の懸濁餌料を濾別して摂取するので、摂餌量 = 「餌料濃度 × 濾水速度」で示される。摂餌量が稚貝の成長を左右することは明らかであり摂餌量を最大にするような餌料濃度が摂餌量を定める1つの目安になると考えられる。今回の濾水速度の測定において、各濃度ごとの擬糞の排出量の測定を行っていないが、「餌料濃度 × 濾水速度」を摂餌量としての稚貝の濾水速度と餌料濃度の関係から、上式により摂餌量を求め、餌料濃度に対する摂餌量の関係を第7図に示した。

最大の摂餌量は餌料濃度が7~8万 cells/ccの時に認められる。これ以下の餌料濃度の場合、餌料濃度に対して濾過速度が増加しないため摂餌量は低下する。一方餌料濃度が高くなると餌料濃度の増加に対し、濾過速度の減少が大きいため摂餌量は少なくなる傾向を示している。

擬糞の排出については、ホッキガイで *Ch. gracilis* を5万 cell/cc濃度で与えても起ることが観察されており、<sup>(3)</sup>またその排出量は高濃度の餌料条件下になるほど、直線的に増加することがカキ、



第6図 餌料濃度と濾過水量の関係  
 稚貝殻長 5.5 mm  
 水温 25℃



第7図 餌料濃度と摂餌量の関係  
 (摂餌量 = 餌料濃度 × 濾水速度)

アサリ等で認められている<sup>(2)</sup>。このため図7に示す餌料濃度が7~8万 cells/cc 以上の場合の実摂餌量は図の減衰曲線をさらに下まわるものと考えられる。

これは餌料濃度別の飼育試験(3日毎の間歇投餌)で稚貝の成長が10万 cells/cc 濃度までは餌料濃度の増加に応じて良くなるのに対して、50万 cells/cc 濃度では殆んど成長が認められなかった結果<sup>(4)</sup>と一致しており、投餌する場合の最適餌料濃度は7~8万 cells/cc 付近にあるものと考えられる。

今回得られた餌料濃度を保って殻長3mm稚貝を100万個体飼育するのに要する餌料量を試算すると、25℃の飼育水温の場合、500万 cells/cc 濃度に増殖した*Ch. gracilis* で約1,700 ℓ/day, 20℃では約250 ℓ/dayとなる。しかし稚貝の濾水速度は成長するに従って指数関数的に増大するので、必要餌料量も同時に増大することになる。さらに500~1,000万個体の大量の種苗を生産していくには、投餌量を少なくして、成長速度を若干低下させたとしても、1日当たりかなりの餌料量を要し、藻類餌料をいかにして生産するかが問題となる。殻長1~2mm前後までの飼育では摂餌量も少なく、藻類餌料で十分まかなえると考えられるが、大型の種苗を育てるには、藻類餌料だけでなく、配合餌料又有機懸濁物等大量に供給できる人工餌料の開発が必要と考えられる。

## 要 約

チョウセンハマグリ稚貝の濾水速度を測定し、適正な投餌量について検討した。

- (1) 稚貝の殻長と濾水速度の関係は、飼育水温20℃で $Q \text{ cc/hr/個体} = 0.023 L \frac{3.098}{\text{mm}}$ , 25℃で $Q = 0.228 L \frac{2.765}{\text{mm}}$  で示された。
- (2) 稚貝の濾水速度は餌料濃度で変わり、7~8万 cells/cc 以下では25~50 cc/hr/個体(殻長5.5mm)であるが、高濃度の餌料条件では急激に濾水速度は低下した。
- (3) 餌料濃度×濾水速度を摂餌量とすると餌料濃度が7~8万 cells/cc 付近で最大の摂餌量を示した。

## 文 献

- 1 楠木豊, マガキの濾過水量の測定法について, 日水会誌 Vol. 43 (9), 1977
- 2 千葉健治・大島泰雄, アサリを主とする海産二枚貝の濾水。摂餌に及ぼす濁りの影響, 日水会誌 Vol. 23 (7 & 8) 1957
- 3 天神榛, ホッキガイ人工採苗研究-I, 餌料濃度が稚貝の摂餌に与える影響, 福島水試報 465, 1978
- 4 茨城県水産試験場, 昭和52年度指定調査研究総合助成事業, チョウセンハマグリ種苗生産結果報告書 1978