

チョウセンハマグリ[※]の発生におよぼす環境要因 の影響に関する研究-II

人工飼育結果について

田中 弥太郎

Influence of Environmental Factors upon Seed
Productivity of the Hard Clam, *Meretrix lamarckii*
in Kashima Nada, Ibaragi Pref. -II On Artificial
Breeding

Yataroh Tanaka

この研究は昭和42年度から5か年計画をもって、茨城県水産試験場により実施予定の、「鹿島灘貝類漁場管理基礎調査」の一部をなすものである。

第II報の研究目的は、チョウセンハマグリを人工飼育することによって、標記の課題を遂行するための実験材料の確保と、今後幼生飼育を継続する際の資料をうること、およびこれまで未知に属したこの二枚貝の初期生活史、幼・稚貝の形態などを明らかにすることである。

飼育実験は昭和42年8月、小容器を用い、手数のかからぬ方式でおこなった。以下にその結果に付け加えて、さきに昭和39年に実施した実験とから得られた知見をとりまとめて述べる。

研究を進めるに当り、べん達下さった須藤増殖部長に感諾する。

材料および方法

1. 採卵

鹿島灘においてチョウセンハマグリ[※]の産卵盛期に相当する7月18日、8月14日の2回、鹿島港入口において茨城県水産試験場により採取された殻長5~10cmの成貝を産卵誘発材料として用いた。その方法は通常の反復温度刺激である。貝をあらかじめ水温約20℃のもとで管理し、誘発時に定温から8、9℃、大巾に温度を高めて刺激して放精・産卵せしめた。^{※※}

2. 餌料藻類

幼生のD状期から変態期を通じて、あらかじめ培養した単種の珪藻 *Nitzschia closterium* を餌料生物として用いた。Chaetoceros calcitrans (昭和39年実験の際に使用)の代わりに *Nitzschia closterium* を給餌したわけは、餌料培養に際して *Nitzschia* は Chaetoceros におけるよりも濃くふえ、かつ持続の期間が長いことなどから培養が容易であることと、筆者がこれまでアサリ、シオフキなどの飼育実験結果からみて、Clam 類幼生は *Nitzschia* を摂餌して成長することがわかってきたからである。^{※※※} この珪藻の培養は常法によった。

※ 東海区水産研究所増殖部

※※ 20℃は鹿島灘沿岸における夏季低水温に相当。産卵誘発に関しては本研究第I報参照。

※※※ ここに用いた *N. closterium* の大きさは $20 \sim 30 \mu \times 3 \sim 4 \mu$ 。したがって幼生がこれを摂餌の際、餌は長軸の方向から口にはいりのみこまれる筈。

3. 飼育方式

簡単な管理のもとで幼生の高密度飼育[※]をはかる意図から、(1)飼育海水は濾過煮沸したもの、(2)飼育水温は常温(26~28℃)、(3)常時通気、(4)餌料生物は単一種、(5)保たれた飼育水中の餌料濃度はやや多目、 $3 \sim 5 \times 10^4$ 細胞/ml。培養液を直接飼育槽に注加、^{※※}(6)セット^{※※※}時の正常なD状幼生密度は約5個/ml、(7)飼育中、海水の追加、交換などしない。

4. 計測

観察した材料は誘発して得られた卵から、人工飼育による初期稚貝期にわたるもの。

飼育期間中、容量10mlのホールピペットを使って、定時に5回あて採水し、ホルマリンを加えて幼生を固定し、その数を算え、またアイピース1目盛の長さ4.4μの鏡下にて幼殻の長さをできるだけ正しく測定して成長状況をしらべた。

結 果

1. 卵発生の概要

温度刺激によって鹿島灘産チョウセンハマグリが放精・産卵した成員数は、7月27日実施の際は雌雄各3個、8月18日、各1個であった。また、39年における誘発実験にも成功している事実から、刺激に対する生殖物質放出の感受性はハマグリやアサリのそれにくらべて強いといえる。

未受精卵はその直径82~84μ、周囲に異質の2層からなる厚さ約55μのジェリー層をもつ。ジェリー層をふくむ卵全体の径は190~200μ、平均194μ。この卵は切開滲出法により人為的に得られたものと比較すると、形は球形、卵黄は充実し、胚胞が消えた成熟分裂中の直ちに受精可能な状態にあった。

水温27~28℃のもとで、受精卵は数時間後孵化し、囊胚期幼生として浮き上がり、17~19時間後に殻長119~123μの初期D状幼生になった(図版-1)。卵発生の過程および時間的経過に関して、チョウセンハマグリが他種二枚貝類のそれと異なった点はとくに認められなかったが付着性種(原しん帯亜綱に属する諸種)にみるような極葉は生じない。

卵の大きさについて、筆者が近縁種のハマグリについてその卵径を測った値は72~75μ、ジェリー層をふくむ卵全体の径は約120μであった。そこでチョウセンハマグリはハマグリよりも卵が大きく、とくにジェリー層の厚みがいちじるしい。また、軟体を包んだばかりの初期D状幼生の殻長は結局、由采する卵の大きさに比例する。一般に、前者は後者の約1.5倍とみてよいだろう。そこで卵径の値がしめすように、D状期の殻長はチョウセンハマグリ(119~123μ)では類似種のハマグリ(110~117μ)、コタマガイ(88~92μ)、アサリ(76~80μ)などよりも大きい。

※ ここにいう高密度飼育とは3個以上/mlのD状幼生を収容し、約1個/mlの変態期幼生または初期稚貝を生産する飼育方式をさす。

※※ かりに、 5×10^6 細胞/mlに増殖した培養液を直接加えた場合、飼育水中における培養液の濃度は1回の給餌において0.6~1%に相当する。

※※※ 発生したD状幼生を飼育槽に収容して給餌し、飼育開始の意。

2. 幼生の成長

前述した飼育条件のもとで、殻長の平均値が 121μ の D 状幼生は、給餌された *Nitzschia* をよく胃内に摂取して成長し、セット後 2 日で殻長 $132\sim 136\mu$ 、4 日目、 $136\sim 176\mu$ 、平均 156μ (15 個の測定) のアンボ期 (図版-2) に達した。そして 1 週間後にはすでに変態期にはいったもの (図版-3, 4); 9, 10 日後にはベラムの退化した完全な底生初期稚貝 (小さい個体の測定で 175μ) が検出された。

つぎに、今回の結果の再現性を示すため、ここに 39 年度に実施したデータを追加する。この際の飼育条件が今回の 42 年度におけるそれと異なる点は、餌料生物として通常の *Chaetoceros calcitrans* を用いたことである。飼育容器は容量 5 L の丸フラスコ。

幼生の平均殻長はセット後、3 および 5 日目において 146μ および 163μ 。1 週間目には既に 184μ の変態期に達した。図にみられるように幼生の成長は直線的で、1 日当りの成長量は 9.1μ 。変異係数は 7~10%。9 日目の測定時において 190μ の初期稚貝と 200μ の変態期幼生とを認めた。図版-6~8 はセット 2 週間目に採集した殻長 400μ 以下の初期稚貝である。

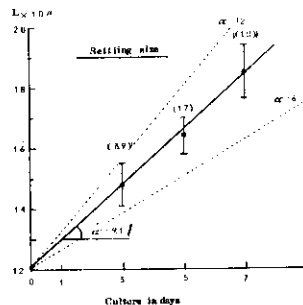
昭和 39 年実施した上記の結果は、さきに述べた 42 年のそれとほぼ合致する。したがってチョウセンハマグリ の浮遊日数は 7~10 日、また変態時の大きさは殻長 $170\sim 200\mu$ とみなして誤りないであろう。

形態については別の機会にくわしく報ずる予定であるが、アンボ期幼生の殻は薄質、類円形。前、後端は角ばる。前背縁は後背縁より長く、腹縁は凹い。殻頂は内湾性ハマグリ のそれと同じくふくらまぬ。この殻頂のふくらまぬ点で交装上では識別できぬコタマガイと見分けることができた。幼生に特別な色彩なく、全体として淡黄。消化盲嚢部は帯褐色。殻長約 300μ の初期稚貝の殻は後端がとがった台形。後部は淡褐色。鰓環、伸長した足、およびその基部に位した平衡器が殻の外部からすかしてみえる (図版-6)。

図 1

人工飼育によるチョウセンハマグリ 幼生の成長を示す図。

X 軸、セット後の経過日数 Y 軸、幼殻の長さ (μ) 殻長について I, 危険率 1% のもとにおける信頼区間, その平均値。 $\alpha = 9.1$ は平均値を結ぶ実線と X 軸とのなす角度 $\alpha = 6, 12$ は $\alpha = 9 \pm 3$ の範囲を示す。() は飼育海水 1 ml 当りの幼生数。飼料は *Chaetoceros calcitrans*, $3\sim 5 \times 10^4$ 細胞/ml, 飼育水温 $26\sim 28^\circ\text{C}$



※ 母貝は大洗地先産。材料の入手に便宜を受けた茨城県水試藤本技師に感謝する。

※※ 吉田 (+41) の報じたハマグリ の大きさ $180\sim 210\mu$ とほぼ一致。

※※※ 交板と側交板とよりなる, Röss (+50) のいう C 型。

※※※※ 本種は鹿島灘においてチョウセンハマグリ と同一場所に多産し, 産卵期もよく似する。

3. 生 残 率

昭和39年, *Chaetoceros* を餌として与えた場合を示す。図示したように(括弧内の数字), セット時におけるD状幼生の浮遊密度は飼育水1ml当り5個。セット後3, 5および7日目において, 1ml当り平均した浮遊密度はそれぞれ3.9個(生存率78%), 1.7個(34%)および1個(20%)であった。1週間目において当初の1/5の歩留り率はセット時にはほぼ予期した値であったが, 前述した如く, このとき既に一部の幼生は変態期に達していたために器底に沈みがちであった。そこで実際の生残率は20%を多少上廻る。なお, セット後3日目から, わずか2日間で生存率に44%の差を生じた理由については今後資料を重ねて検討したい。

考 察

チョウセンハマグリ的人工飼育は与えられたテーマのための材料確保のためにも, 今後継続実施されるべき重要項目であるから, 以下には, とくに既述した幼生の飼育成果について考案を加える。

このハマグリD状幼生は通常の浮遊珪藻(*Chaetoceros calcitrans*)はむろんのこと, これよりも更に培養の容易な*Nitzschia closterium*の単一餌料を餌として与え, 水換えしない簡単なやり方で成長し, 変態する。すなわち幼生の餌料要求の範囲は広く, 幼体は強健であること, および殊に, 飼育日数が他の二枚貝類のそれにくらべていちじるしく短期間である[※]ことは, 飼育する際の利点といえよう。

いま, 飼育成績の良否判定の基準として幼生成長をとりあげた場合に, それは定時における群の殻長の平均値と分散値とで比較される。チョウセンハマグリ幼生が直線的成長を示した場合に, 図示した如く, 39年に得られた $\alpha = 9.1$ の上下に, $\alpha = 9 \pm 3$ の巾を設け, 沈著時の大きさは平均190 μ をもつ正規分布をすると考えると, 平均浮遊日数は α の値が12の場合は6日, 6の場合は9日となる。この α の値が6~12の範囲は今後, 産卵誘発による正常な幼生の飼育をおこなう際に, 飼育管理の式の相違によって落ちるであろうところの推定巾である。温度, 栄養面などを考慮して, この直線の傾斜角度を高める, とともに, 分散値(39年に得た変異係数7~10%)を低めてゆきたい。

他の一つの問題は底生に移行した初期稚貝の取扱い方である。貝が底生生活に移行後は速やかに換水をおこなった。その理由は, 生活の様式が浮遊期における立体形式から底生期に平面化するので, 底生移行後において個体の密度が急増することと, 稚貝は粘液の分泌量が多いために浮遊期間中における排泄物や餌などが貝にまつわりつく(図版-5.6)。このため換水することによって正常な飼育環境を保ち, 死亡率を抑える努力をしたのである。付着性二枚貝類の場合と異なり, 初期稚貝の扱いがむづかしい本種の採苗法について今後適確な方法を考究したい。

※ マガキの場合を例にとる。チョウセンハマグリと同じく1日当りの成長量を9 μ と仮定すると, 殻長の差(変態期-D状期)/9=浮遊日数の値はチョウセンハマグリ, $200 - 121 / 9 \approx 9$ マガキ, $300 - 75 / 9 = 25$ 。ハマグリ浮遊日数は3週間(吉田, '41)。

要 約

昭和39, 42両年鹿島灘産チョウセンハマグリ的人工飼育に成功した。本種の産卵盛期は7, 8月, 温度刺激によって生殖物質が誘発された。類似種のそれよりも卵は大きく, かつ厚いジュリー層をもつ。D状幼生は *Nitzschia closterium*, *Chaetoceros calcitrans* をよく摂取して育つ。幼生の浮遊期間は7~10日, 変態期の殻長は170~200 μ , 1個/ml, 20%の生残率を得た。幼生の殻頂はふくれず, 初期稚貝期の輪郭は台形を呈する。卵, D状幼生の大きさ, 形, 浮遊期間などの点に関してハマグリとの差異がみられた。飼育の効果を高めるために, 幼生成長および初期稚貝の管理方式につき考察した。

文 献

- 1) 原田和民・藤本 武・木梨 清 1953 : 鹿島灘産有用貝類の増殖に関する研究—II チョウセンハマグリ (*Meretrix lamarckii* Deshayes) の産卵期について
茨城水試試験報告, 昭和28年度
- 2) Loosanoff, V.L., and H.C. Davis 1963: *Advances in Marine Biology*, Vol. 1: 1~136
- 3) Rees, C.B. 1950 : *The Identification and Classification of Lamellibranch Larvae*. *Hull Bull. Mar. Ecol.*, 5(19).
- 4) 吉 田 裕 1941 : ハマグリ の初期生活史に就て, *ヴィナス*, 11(1)。

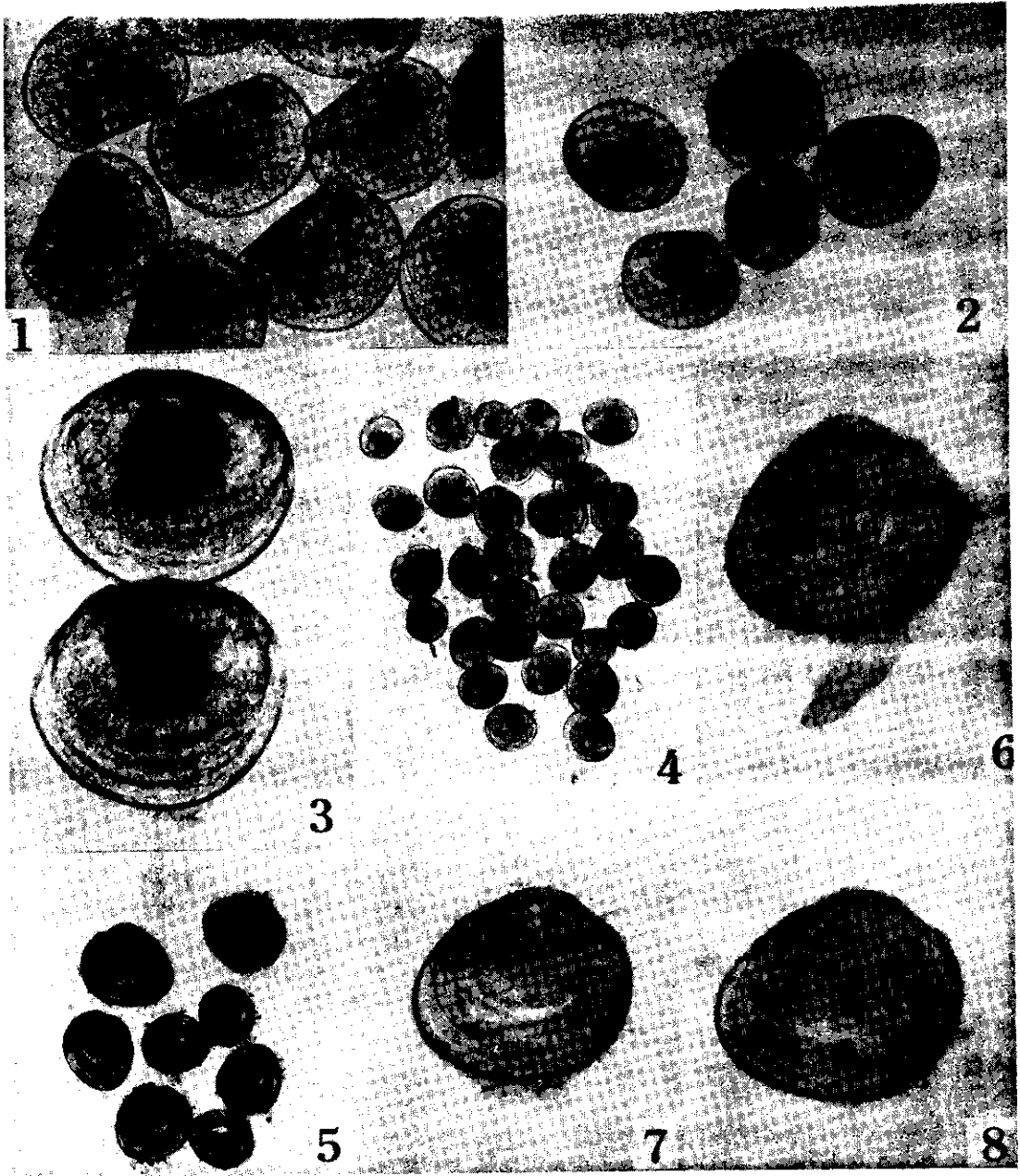


図 版

人工飼育によるチョウセンハマグリの子生および初期稚貝。 1・D状幼生，殻長121 μ 2・アンボ期幼生，殻頂150 μ 3～4・変態期幼生，殻頂170～200 μ 5～8・初期稚貝，殻長250～400 μ ・5・7における殻に付着の汚物に注意・6は器底を這うもの。