

チヨ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—I

チヨウセンハマグリの発生初期における適温、適比重、とくに低温、低比重の影響について

※ 相良順一郎・田中彌太郎・浜田サツ子・二宮直尙 ※※

本研究は茨城県水産試験場の委託をうけ、チヨウセンハマグリの発生と環境要因に関する影響を明らかにすることを、目的としている。

ここでは、本年度行なつた上記の課題についての研究結果を述べる。

ところで、チヨウセンハマグリの増殖に関する研究は少なく、(1~5) 初期発生については、最近になつて明らかにされたくらいで、発生初期における環境要因の影響については、全く知られていない。

報告にあたり、材料の入手をはじめ、種々ご配慮をいただいた岡田場長をはじめ、渡辺増殖部長、増殖部真岡、山田技師のほか増殖部員の諸氏に、深甚なる謝意を表する。

材料および方法

供試材料は1967年7月19日に、茨城県鹿島灘の鹿島港内で採集したもので、殻長は4~10cmの範囲のものを用いた。

卵と精子は、母貝に、後述のような温度刺激(干出刺激を併用)を与え、放卵、放精を起させたものを用いた。

受精卵の発生適温およびD状幼生の適温実験には、受精卵と幼生を収容した500ccビーカーを10℃については、あらかじめ気温を調節した電冷ショーケース内に、15、20、25℃については、アクアトロン使用による恒温水槽中に、30℃については、熱帯魚用のヒーターと温度調節器による水槽中にそれぞれ設置して行なつた。

また、受精卵の発生適比重およびD状幼生の適比重については、比重1.0238と1.0239の海水を蒸留水で、後述の濃度に稀釈した海水200cc中に収容して行なつた(飼育容器は径9cm 高さ2cmのふたつきガラスシャーレ)。

なお、実験は1967年7月21日~8月3日の間に行ない、実験期間中、換水・送気は行なわなかつた。

※ 東海区水産研究所増殖部

※※ 西部化学

結 果

1. 産卵誘発

産卵誘発は、あらかじめ、水温15、20、25℃の海水中に母貝を収容しておき、それらの温度から水温を上昇させて、28~29℃になつたとき停止し、産卵するのを待つという方法で行なつた。その結果15℃と25℃の場合は不成功で、20℃からの誘発が有効であつた。なお、この場合の温度は1分間に0.30℃の割合で、昇温させた。以下、20℃からの誘発結果について述べる。

- a) 誘発率：7月21、26、27日、8月1、2日に行つた反復刺激を含む刺激回数計12回で、このうち、雄のみ反応(放精)は6回、雄雌同時の反応は2回であつた。また、誘発率は4~20%であつた。
- b) 産卵個体の大きさと産卵時間：今回の放卵・放精個体の大きさは、殻長43~92mmの範囲のもので、水温を、約30分間に、20℃から28~9℃に上昇させたときに、産卵を始めたが、つねに、放精が放卵に先行した。また産卵時間は雄・雌ともに10分前後の場合がほとんどであつた。なお一度反応した個体は刺激のつど、反応する傾向が認められた。

2. 受精卵の発生適温・適比重

この実験は、放卵・放精が同時に行なわれた7月21日と27日に2回行なつたので、それらの結果を合せて述べる。(表1・2参照)

表1 受精卵の発生適温範囲

水温	10℃	15℃	20℃	25℃	28℃
5h	2~4C	4~8C	M~B	M~B	B~G
20	32C~B	M~T	T	T~V	V
27	B~Ta	Ta	V	V	V
52	Ta	Ta	V	V	V
72	Ta	Ta	V	V	V

注、C 細胞, M 桑実期, B 胞胚, G 囊胚 Ta 奇型担輪子
T 担輪子, V 被面子

表2 受精卵の発生適比範囲

海水%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
比重	1.024	1.022	1.019	1.017	1.014	1.012	1.010	1.007	1.005	1.002
1.5h	8C	4~8C	4C	4C	2~4C	2~4C	2C	1C	D	D
3 "	M	16C~M	16C~M	16C~M	16C	4C	2C	D	D	D
8 "	T	T	T	T	M~B	M	D	D	D	D
21 "	V	V	V	T~V	Ta	D	D	D	D	D

注、C・M・B・Ta・T・Vは第1表と同じ
D ~い死卵

a. 発生適温

受精卵は最初の5時間後の観察で、10°Cで2~4細胞、15°Cで4~8細胞、20°Cと25°Cで桑実期~胞胚期、28°C(室温)では、卵膜内で胚が回転運動をしているのが認められた。

つぎに、20時間の観察では、10°Cで、32細胞~胞胚期のものがあつたが、そのほとんどが、へい死していた。15°Cでは桑実期~担輪子のものが認められたが、奇型が多かつた。20°Cでは担輪子が、25°Cでは担輪子と被面子(D状幼生)の両者が認められたが、3/4くらいのものがD状幼生であつた。28°Cでは全部がD状幼生に発生していた。

その後、27、52、72時間後に観察を行なつたが、総括すると、10°Cではわずかな個体が奇型胚で遊泳し、15°Cでは担輪子以上に発生するものがなく、また奇型が多く、20°C以上28°Cまでのものでは、正常なD状幼生に発生していた。

以上のことから、チヨウセンハマグリ¹の受精卵は20~28°Cの間で発生し、15°C以下の低温では発生に悪影響を与えることが判つた。

b. 発生適比重

受精卵は最初の1時間半後の観察では、100%海水で8細胞、90%海水で4~8細胞、70~80%海水で4細胞、50~60%海水で2~4細胞、40%海水で、わずかに10%くらいの卵が、2細胞を示し、濃度の低下につれて、発生速度が遅れる傾向が見られたが、30%以下の海水では卵の分割は見られなかつた。

つぎに、3時間後の観察では、100%海水の卵が桑実期に、70~90%の海水では、16~32細胞が主体であつたが、桑実期のものが、若干認められた。

また、60%海水で16細胞のものが、50%海水では4細胞で発生がとまつているものが大部分であり、40%海水では前と同じく、2細胞のまま、とどまつていた。

8時間後の観察では、70~100%の海水中的のものは、担輪子になつて、遊泳していたが、70%海水中的のものは、30~40%のものが奇型であつた。60%海水では桑実期と胞胚期のものが認められ、卵膜のなかで回転する胚も見られた。50%海水では桑実期になつているものがあつたが、大部分のものは発生が前より進んでいなかつた。40%海水では卵はほとんど死んでいた。

20~21時間後においては、70~100%海水でD状幼生が観察されたが、80%海水に、担輪子のものがわずかに、また70%海水に半数近くの担輪子が認められた。60%海水では、担輪子のままで発生は進まず、奇型のものが認められ、50%海水では、ほとんどの卵が、ほう壊し、40%海水の卵は全部死んでいた。その後、70~100%の海水中のD状幼生は、27、52、71時間後の観察においても、とくに、異常は認められなかつた。

以上のことから、チヨウセンハマグリ¹の受精卵は、70%海水、15°C換算比重1.017より、100%海水、1.024の間で正常に発生し、1.017以下の低比重は、発生に悪影響を与えることが判つた。

3. D状幼生の適温・適比重

この実験に供試したD状幼生は、7月27日に受精させたものを、それぞれ用いた(第3、4表参照)。

表3 D状幼生の適温範囲

水 温	10℃	15℃	20℃	25℃	30℃
1 ^h	+	+	+	+	+
24 ["]	+	+	+	+	+
52 ["]	+	+	+	+	+
72 ["]	+	+	+	+	+
96 ["]	+	+	+	+	-

註. + 生存. - へい死

表4 D状幼生の適比重範囲

海水%	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
比 重	1.024	1.022	1.019	1.017	1.014	1.012	1.010	1.007	1.005	1.002
2.5 ^h	+	+	+	+	+	+*	+*	+*	+*	-
27 ["]	+	+	+	+	+	+*	+*	+*	+*	-
49 ["]	+	+	+	+	+	+*	+*	-	-	-
72 ["]	+	+	+	+	+	+*	+*	-	-	-

註. + 生存. +* 面盤を凸出した被面子(D状)幼生. - へい死幼生

a. 適温範囲

最初の1時間後の観察では、10、15、20、25、30℃のいずれの水温においても、幼生は正常に遊泳していた。

つぎに、24時間後の観察では、10℃の幼生の約半数が、運動を停止して、かすかに、せん毛を動かしていたが、15~30℃のものは、正常に遊泳していた。

52時間後においては、10℃では幼生の大部分が運動を停止し、30℃の幼生はやや運動が不活潑であつたが、15℃と20℃のそれは正常であつた。

72時間後の観察では、幼生の状態は前とほとんど変つていなかつたが、せん毛虫の発生が認められた。

96時間後においては、10℃と15℃では変らなかつたが、20℃以上の幼生は、せん毛虫の急激

な繁殖により、へい死個体が大部分で、生存個体は極めて少なく、30℃では生存個体が認められなかった。なお、30℃の幼生は76時間後までは、わずかな個体が生存していた。

したがって、このようなせん毛虫の悪影響が現われてきたので、96時間以後においては、温度だけの影響ということが、いえなくなつた。しかし、その後、約5日と7日後の観察においても、10~25℃で、遊泳している幼生がわずかに認められた。

以上のことから、D状幼生の低水温の限界が10℃であることが判つた。しかし、高温の限界はせん毛虫の発生の影響があつたので、明確にはいえないが、28℃(室温)で正常な発生が見られ、30℃において、76時度生存していたことから、限界は30℃くらいと思われる。

b. 適比重範囲

最初の2~2.5時間後の観察では60~100%海水の幼生は、活潑に遊泳していた。30~50%海水では、幼生は遊泳器官である面盤(Velum)が凸出して、運動が活潑であつたが、とくに30%海水の幼生は、ほとんど動いていながつた。20%海水では、貝殻を開き、面盤を大きく凸出していたが、10%海水では、すでに、面盤を凸出してへい死していた。

つきに27時間後の観察では、40~100%海水のものは前と変りはなかつたが、30%海水のものは、ほとんど動かず、20%のものは、わずかに、せん毛を動かして、へい死直前と思われた。

49時間後の観察では、同様に、30~100%海水の幼生は、依然として変らなかつたが、20%のものは、へい死していた。

さらに、72時間後においては、40~100%海水の幼生は、49時間後と変らなかつたが、30%海水の幼生はほとんど、へい死していた。

その後、適温実験の場合と同様に、せん毛虫が急激に増え、これの影響と、海水の蒸発による影響が、若干見られたので、80時間で実験を中止した。この時の観察でも、60~100%海水の、生存していた幼生は前と変わらず、ただ60、70%海水のものが、80~100%海水のものに比べて、不活潑なものが多かつた。

以上のように、チヨウセンハマグリ のD状幼生は、60%海水 すなわち、15℃換算比重1.014から、100%海水1.024の範囲で、異常なく遊泳していたことから、適比重はこの範囲と思われる。

考 察

前述のように、チヨウセンハマグリ の発生初期における環境要因(今回は水温と比重)についての報告は全くないので、今回の実験結果を、内湾性のハマグリ のそれと比較してみると(6)、まず、受精卵の発生適温はハマグリ では19~31℃であるので、今回の20~28℃とほとんど一致する。ただ、28℃以上の高温部の実験を行なっていないので、なんともいえないが、恐らく、ハマグリ のそれ近い値(31℃)になるものと推察される。

つきに、受精卵の発生適比重は、ハマグリ で1.014~1.027であるが、今回のチヨウセンハマグリ で

は、1.017~1.024で、低比重の限界に明確な差が認められる。このことは、ハマグリが低塩分の内湾に生息し、チヨウセンハマグリが高塩分の外海に生息している、自然の分布を考えれば、当然の差異と思われる。

さらに D 状幼生の適温範囲は、ハマグリで12~31°Cであるが、チヨウセンハマグリでは10~30°Cと思われ、この結果も、ほとんど一致している。

同じく D 状幼生の適比重範囲は、ハマグリでは、1.014~1.027であるが、チヨウセンハマグリでは1.014~1.024で同様にほとんど一致する。

以上のように、ハマグリとチヨウセンハマグリの間では、受精卵の発生適比重、とくに、低比重の限界に明らかな差が認められる以外には、発生適温などにはほとんど、差がないといつてよい。

また チヨウセンハマグリは産卵期は、20°C以上といわれているが(4)これは今回の発生適温の低温の限界である20°Cと一致する。

摘 要

チヨウセンハマグリは発生初期における適温・適比重について実験を行ない、つぎの結果を得た。

- 1) 産卵誘発には、水温を20°Cから、約30分間に、28~29°Cまで上昇させる温度刺激が有効である。
- 2) 受精卵の発生適温は20°C~28°Cの範囲と思われる。
- 3) 受精卵の発生適比重は1.017~1.024の範囲と思われる。
- 4) D状幼生の適温は10~30°Cの範囲と思われる。
- 5) D状幼生の適比重は1.014~1.017の範囲と思われる。

なお、受精卵の発生およびD状幼生の生存に影響を及ぼす高比重については、今回は実験を行なっていないので、今後の研究で、適比重の範囲が、高比重の側に広がると推測されるので、付記したい。

文 献

- 1) 阿井敏夫ほか 1959:伊豆半島におけるチヨウセンハマグリは移殖、水産増殖、Vo1.6(3)
- 2) 阿井敏夫 1964:伊豆半島におけるチヨウセンハマグリ移殖事業の効果事例、水産増殖、Vo1.12(2)
- 3) 藤本 武 1957:鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎的研究-VI チヨウセンハマグリ (*Meretrix lamarckii* Deshayes) 稚貝の成長について(第1報)、茨城水試試験報告、昭和31.32年度
- 4) 原田和民ほか 1958:チヨウセンハマグリ (*Meretrix lamarckii* Deshayes) の産卵期について、茨城水試試験報告、昭和28年度

チヨウセンハマグリ発生初期における適温、適比重、とくに低温、低比重の影響について

- 5) 茂野邦彦 1955: チヨウセンハマグリ生態について, 日水誌 Vol 21 (4)
- 6) 相良順一郎 1958: ハマグリ発生初期における適温・適比重について, 東海区水研報告 22