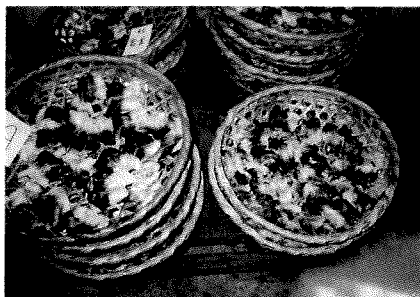


# トリガイ種苗生産における奇形幼生の出現とその原因

藤原正夢  
岩尾敦志



トリガイの種苗生産の過程で、その浮遊幼生飼育時に奇形が発生し、出現率は2~40%である。奇形幼生はその後の成長と生き残りの状況が悪く、発生原因の究明は種苗の大量生産を行う上で必要である。この研究では、ふ化幼生のハンドリングと奇形発生との関係に注目した。実験においては、ハンドリングのショックとしては、マグネチックスターラーの回転運動とした。その結果、奇形の程度およびその形態は様々で、奇形率の高いトリガイの発生段階は、初期ヴェリジャー幼生であった。奇形発生の原因は、胎殻またはそれを分泌する貝殻腺が障害を受けることによるものと推察された。

従来トリガイ浮遊幼生飼育時に奇形幼生はほとんど見られなかったが、平成2年および3年の春期種苗生産時には奇形幼生出現率が数十%と異常に高い事例がしばしば認められた。その奇形幼生はほとんど成長することなくやがてへい死し、浮遊幼生飼育中の生残率低下の一因となった。なお二枚貝類飼育における奇形幼生の出現については、僅かにクロチョウガイ(田中ら, 1970)の報告が見られるだけで、原因については明らかにされていない。本報では、トリガイ種苗生産における奇形幼生の出現とふ化幼生へのハンドリングとの関係について検討し、その防止方法について明らかにしたので報告する。

## 材料と方法

種苗生産の過程においては、採卵翌日にふ化幼生をふ化槽から集め、洗浄し飼育槽に收容するというふ化幼生回収作業(藤原・西広, 1988)を行うが、この作業によるハンドリングと奇形幼生の出現との関係について調べるため、主に水温に着目して以下のような実験を実施した。1991年6月10日通常法(藤原・西広, 1988)により産卵誘発、洗卵後、受精卵を5lビーカー2槽に各々約10万個收容した。採卵時の水温は18°Cであった。ふ化水温の違いを見るため、このビーカーを別々のインキュベーター(サンヨーMIR-552)に入れ、水温を20°C、22°Cに保った。産卵後18時間、20時間、22時間、24時間、26時間目に各々のビーカーから幼生をピペットで約500個集め、200 mlの濾過海水を入れた300 ml フラスコに收容した。直ちにマグネチックスターラーによりフラスコ中の長さ2 cm のテフロン回転子を約500 rpm で1分間回転させ一定の物理的なショック(ハンドリング)を与えた。その後、フラスコをインキュベーターに入れ飼育水温を23°Cに保った。また、飼料として *Chaetoceros* sp. (長軸の長さ約3 μm) を

Table 1. Occurrence of malformed larvae in seedling production of cockle.

Rearing period	Rearing water temperature (°C)	No. of rearing tanks	No. of larvae survived	Survival rate (%)	Incidence of malformed larvae (%)	Spawning water temperature (°C)	Incubative water temperature (°C)
1990. 5/ 9~19	23.5±0.6	2	5×10 <sup>4</sup>	5	20~30	16.5	20.1
5/16~25	23.3±0.8	6	56×10 <sup>4</sup>	5~70	15~35	16.7	
5/25~ 6/ 2	23.9±0.5	3	105×10 <sup>4</sup>	55~79	2~ 5		
6/ 1~ 9	23.5±0.3	4	47×10 <sup>4</sup>	0~64	3~10	19.0	
6/ 6~15	24.3±0.2	1	21×10 <sup>4</sup>		0	19.0	
6/15~25	23.8±0.4	5	29×10 <sup>4</sup>	0~55	25~40	20.5	
6/29~ 7/ 9	22.9±0.7	3	28×10 <sup>4</sup>	0~41	0	22.7	
10/ 2~ 6	23.7±0.2	2	0	0	0	24.5	24.5
10/17~30	23.3±0.3	3	95×10 <sup>4</sup>	0~74	0	22.4	21.7
10/24~11/ 6	23.5±0.3	4	90×10 <sup>4</sup>	0~73	0	21.9	21.0
1991. 5/ 8~18	23.3±0.6	4	172×10 <sup>4</sup>	50~73	5~13	14.9	20.5
5/15~26	24.1±0.3	2	50×10 <sup>4</sup>	48~52	24~29	15.0	20.7
5/28~ 6/ 7	23.5±0.4	3	81×10 <sup>4</sup>	56~60	0	17.5	22.0
9/27~10/14		1			0	24.0	23.9
10/ 3~14	23.8±0.8	1	35×10 <sup>4</sup>	88	0	22.1	21.7
10/ 8~24	23.6±0.4	1	28×10 <sup>4</sup>	57	0	22.2	22.5
10/18~11/ 1	23.6±0.3	3	93×10 <sup>4</sup>	0~88	0	21.5	21.7
11/ 8~18	23.3±0.5	1	30×10 <sup>4</sup>	100	0	19.7	22.6

2万 cells/ml になるように飼育水中に懸濁させた。3日間の飼育後6月14日に取り上げ、奇形幼生出現率、生残率を調べた。

### 結果と考察

平成2年および3年のトリガイ種苗生産における奇形幼生の出現状況を Table 1 に示した。奇形幼生は秋期種苗生産時には見られず春期種苗生産時に認められた。幼生回収時のふ化水温と奇形幼生出現率との関係を見ると、ふ化水温が 20.1~20.7°C の時の奇形幼生出現率は5~30%と高いが、21.0~24.5°C の時は0%であった。ふ化幼生の回収は毎回産卵後約18~26時間に行っており、ふ化水温の違いおよび回収時間の違いが奇形幼生出現の原因ではないかと考えられた。なお、幼生回収時の回収作業による幼

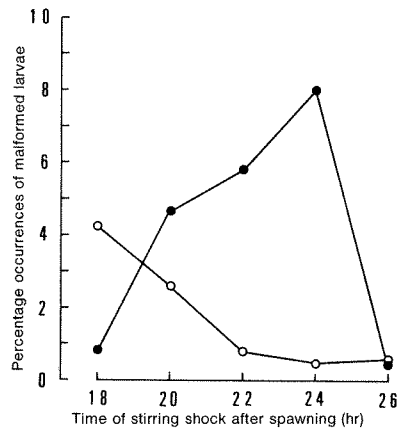


Fig. 1. Relationships between time of stirring shock and percentage occurrences of malformed larvae. (●): 20°C incubative temperature. (○): 22°C incubative temperature.

Table 2. Developmental stages of cockle at different temperatures.

Incubative temperature	Time after spawning (hour)				
	18	20	22	24	26
20°C	Trochophore	Early veliger	Early veliger	Early veliger	D-shaped veliger
22°C	Early veliger	Early veliger	D-shaped veliger	D-shaped veliger	D-shaped veliger

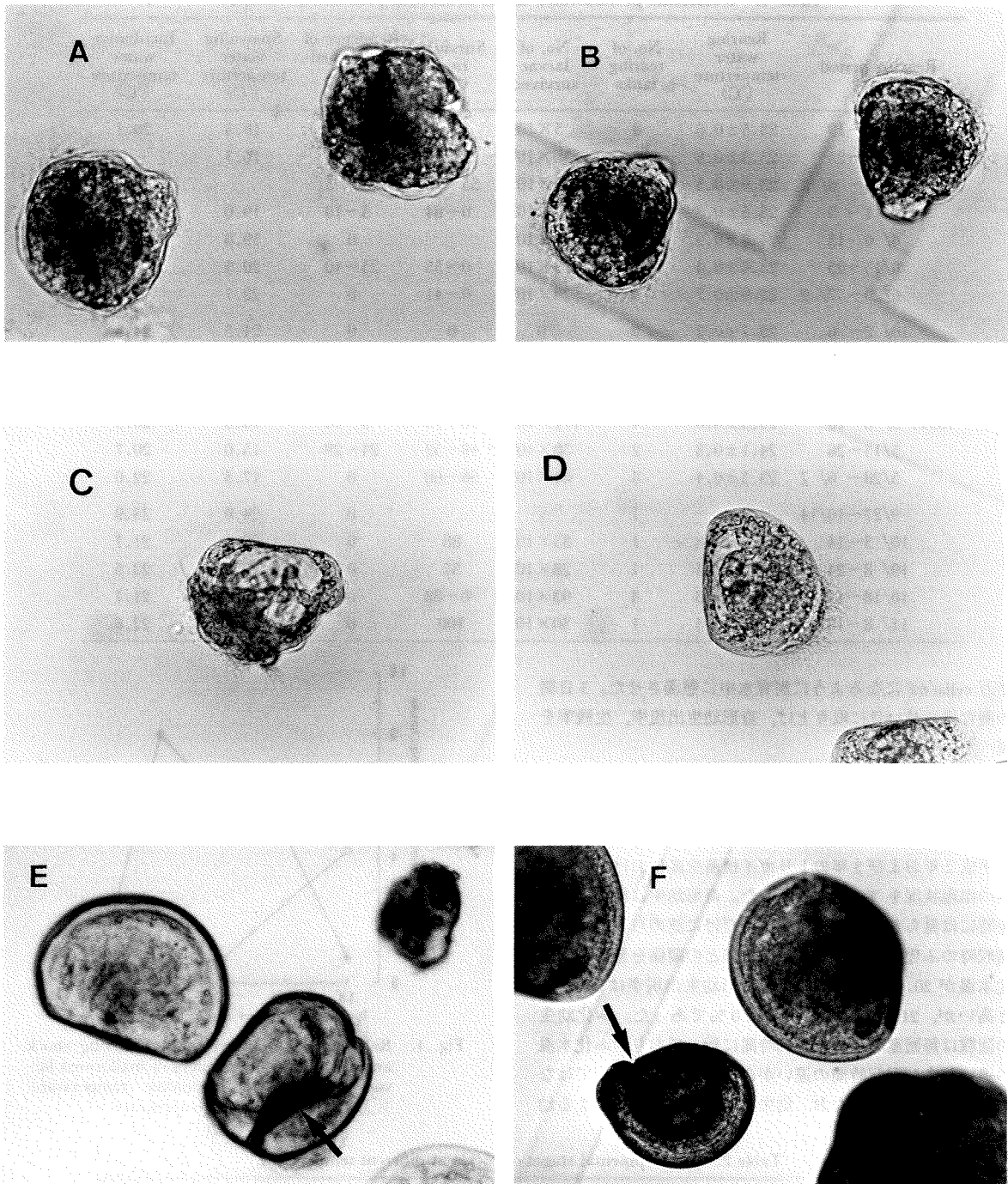


Fig. 2. *Fulvia mutica*: A, trochophore, 20°C 18-hr-old; B, early veliger, 20°C 20-hr-old; C, early veliger, 20°C 24-hr-old; D, D-shaped veliger, 20°C 26-hr-old; E, malformed larva appearing in experiment; F, malformed larva appearing in seedling production. The arrow indicates the damaged ring.

生へのハンドリングの強度は毎回ほぼ一定であると考えられる。そこで、ふ化水温を変えて飼育した幼生を用いて、一定のハンドリングを与えた時間と奇形率との関係を探るため実験を行い、その結果を Fig. 1 に示した。ふ化水温 20°C の幼生では奇形率は、産卵後\*18時間及び26時間では1%以下であるが、20~24時間では4.7~8.0%であった。ふ化水温 22°C の幼生では奇形率は、産卵後18時間で4.2%、20時間で2.6%であるが、22~26時間では1%以下であった。なお、実験中の生残率は各区とも100%であった。

ふ化水温の違いおよび回収時間の違いは回収時の幼生の発生ステージの違いでもある。そこで、ふ化水温別に産卵後経過時間と発生ステージの関係をみると (Table 2)、ふ化水温 20°C では産卵後18時間でトロコホア (Fig. 2-A)、20~24時間で初期ヴェリジャー (Fig. 2-B, C)、26時間でD型幼生であり (Fig. 2-D)、ふ化水温 22°C では産卵後18~20時間で初期ヴェリジャー、22~26時間でD型幼生であった。したがって奇形率の高い時間に相当するステージは、ふ化水温 20°C および 22°C の場合とも、胎殻ができて体全体をおおうようになるまでの初期ヴェリジャーであった。

実験中に出現した奇形幼生 (Fig. 2-E) と種苗生産中に出現した奇形幼生 (Fig. 2-F) の奇形の程度および形態は様々である。しかし、すべての奇形幼生は殻に著しい障害輪が形成された後に奇形となっていることから (Fig. 2-E, F)、この奇形の原因は、成長途中の胎殻または胎殻を分泌する貝殻腺が物理的なショック (ハンドリング) で障害

\* トリガイの産卵誘発では、1個体が放卵すると回りの貝が直ちに放精を行うので、卵は産卵数秒後には受精している。したがって、産卵と受精はほぼ同時と考えて差し支えない。

を受けたためであると推測された。よって、胎殻が未発達なトロコホア、胎殻が体全体をおったD型幼生では初期ヴェリジャーよりも物理的なショックによる影響は受けにくく、奇形幼生にもなりにくいと考えられた。

当所でのトリガイ種苗生産では、浮遊幼生の飼育水温を適水温である 23~25°C (藤原ら, 1988) にするため、ふ化水温を 20~23°C に保持し、約1日後に幼生の回収を行っている。したがって、自然海水温の低い時期に採卵すると、急激な温度の上昇を避けるため、ふ化水温も低めの 20°C 前後になっている (Table 1)。特に春期 (5月) の採卵水温は秋期 (10月) に比べ低く、これが春期種苗生産時だけに奇形幼生出現率の異常に高い事例が認められた原因ではなかったかと推定される。

今後は奇形幼生の出現を防止するため、幼生の回収は初期ヴェリジャーの時期を避け、トロコホアまたはD型幼生の時期に行う必要がある。そのためには、①採卵水温の低い時期にはふ化水温を 20°C に保ち、産卵後18時間までか26時間以降に幼生の回収を行う。②採卵水温の高い時期にはふ化水温を 22~23°C に保ち、産卵後22時間以降に行うことが必要であると考えられた。

## 文献

- 藤原正夢・西広富夫. 1988. トリガイの種苗生産技術について. 養殖, 25(6): 109-113.
- 藤原正夢・岩尾敦志・岡部三雄・西広富夫. 1988. トリガイ種苗量産技術の開発—沈着初期稚貝飼育方法の検討—. 栽培技研, 17(1): 1-7.
- 田中弥太郎・伊野波盛仁・嘉数 清. 1970. 沖縄におけるクロチョウガイの種苗生産に関する基礎研究—V. 東海水研報, 63: 97-106.

## Synopsis

### The Cause of Malformed Larvae Appearing in Rearings of Cockle Larvae

Masamu FUJIWARA and Atsushi IWAO

In cultivations cockle larvae (*Fulvia mutica*) hatched out in 1990 and 1991, there frequently appeared to be malformed larvae, in term of percentages of 2-40%, which did not survive for a long period without growth. According to a series of experiments, it was suggested that the occurrences of malformed larvae closely related to stirring shock during early veliger larval stages with developing Prodissoconch-I shell. From this finding, it was obtained the point to see that transference of the larvae from incubative tank to rearing tank should be made during the trochophore or/and D-shaped veliger stages, in order to prevent occurrences of malformed larvae.