

サザエの親貝養成と幼生飼育

太刀山 透・的場 達人
(筑前海研究所)

Study on Raising the Adult Topshell
(*Batillus cornutus*) and Feeding of the Larvae

Toru TACHIYAMA · Tatsuhiro MATOBA
(Chikuzenkai Laboratory)

サザエは筑前海の磯漁業においてアワビ、ウニ類と並ぶ重要種であり、漁獲量は1984年には約100トンまで減少したが、近年は天然資源の回復により増加傾向にある。サザエの市場における需要は高く、今後、天然資源に対しより強い漁獲努力が加わることが予測され、資源の減少が危惧されている。そのため、資源の維持、増産を図るための種苗放流への期待が高まっており、種苗生産技術の開発が急務となっている。福岡県では'82年度からサザエの種苗生産技術の開発に取り組んでいるが、親貝養成方法が確立してなく、安定した種苗生産までには至っていない。

一般に性成熟に関与する外部環境要因として水温、光、餌料が考えられる。サザエの親貝養成に関しては、二島¹⁾、松井²⁾が加温飼育による成熟促進の効果を示唆しており、また、角田ら³⁾は日長処理による成熟促進の効果を報告している。性成熟と餌料との関係については、葭矢⁴⁾が餌料環境の異なる海域に生息する天然貝の成熟の比較した報告があるが、親貝養成における適正な餌料については明らかにされていない。

ふ化及び幼生飼育は、これまでは止水飼育で行われていたが、ふ化率及び生残率が低く、有効な飼育技術の開発が必要となっている。

本報告では、サザエの親貝養成における有効な餌料及び幼生飼育方法について検討したので報告する。

方 法

1. 飼育水温別親貝養成試験

(1) 生殖腺調査

試験に用いた親貝は、1992年12月及び'93年2月に図1に示した宗像郡大島地先の小型海藻優占域であるヨ瀬において採取したものである。試験区は表1に示すように「加温Ⅰ区」は'93年1月から、「加温Ⅱ区」は2月から加温飼育を開始し、両試験区とも自然水温で養成した対照区を設けた。加温区は温度調節のできる1tの循環水槽を用いて20℃で飼育し、水質の悪化を防ぐために1日2回転の換水とした。残餌等はサイフォンにより適宜除去した。対照区は52×34×27cmの飼育かごに収容し、流水飼育した。飼育水温は図2に示すように、夏季は平年より2～3℃低めで推移した。餌料は全試験区とも乾燥コンブを主体に用い、アラメを補助的に給餌した。さらに、天然貝と生殖腺熟度を比較するため、生殖腺調査直前にヨ瀬から採取したサザエを「天然区」として試験に用いた。

表1 飼育水温別親貝養成の概要

試験区	採取日	養成開始日	殻高(mm)	体重(g)
加温 I 区	'92.12.17	'93.1.5	66.8±4.8	68.5±14.3
II 区	'93.2.19	'93.2.24	68.1±5.2	73.6±17.8
対照 I 区	'92.12.17	'93.1.5	66.8±4.8	68.5±14.3
II 区	'93.2.19	'93.2.24	68.1±5.2	73.6±17.8

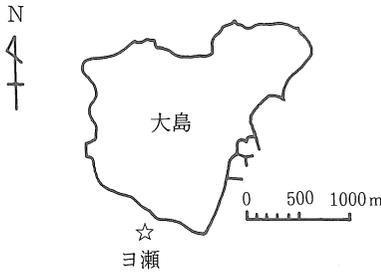
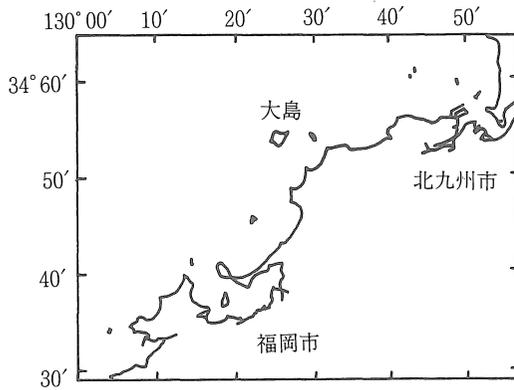


図1 位置図

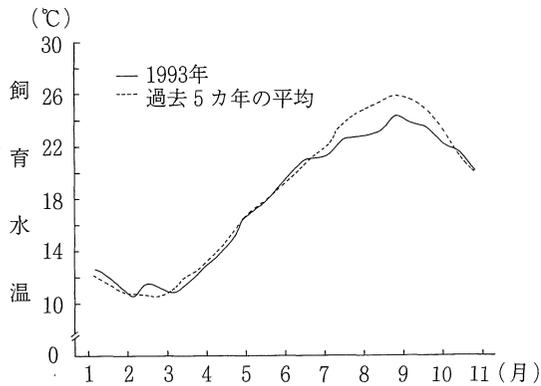


図2 飼育水温の推移

生殖腺熟度は各試験区とも10個体を25分間煮沸した後、生殖腺重量及び軟体部重量を測定し、生殖腺重量比を次の式で求めた。

$$\text{生殖腺重量比} = \frac{\text{生殖腺重量}}{\text{軟体部重量}} \times 100$$

(2) 採卵試験

試験に用いた親貝は生殖腺調査と同様に「加温区」及び「対照区」として養成したものである。

産卵誘発方法は、採卵前夜から親貝の飼育水を2~3℃冷却し止水にするとともに、採卵当日は紫外線照射海水への浸漬並びに昇温を併用した。

2. 餌料条件別親貝養成試験

(1) 生殖腺調査

試験に用いた親貝は、飼育水温別親貝養成試験と同じヨ瀬で、'92年12月に採取したものである。餌料による成熟状況を検討するため「複合餌料区」と「単一餌料区」の試験区を設けた。複合餌料区では親貝を屋外の1tパンライト水槽で流水飼育した。餌料は波板に付着させた付着珪藻を主体とし、補助的にマクサを与え、'93年4月22日から養成試験を始めた。単一餌料区では親貝を屋内の水槽で流水飼育し、乾燥コンブを餌料とした。なお、養成した親貝の殻高及び体重は表2に示すように試験区間に差は認められない。さらに、天然貝との生殖腺熟度を比較するため、測定日直前にヨ瀬から採取したサザエを「天然区」として試験に用いた。

表2 餌料条件別親貝養成の概要

試験区	殻高	体重
複合餌料区	66.3±5.2	70.7±16.2
単一餌料区	66.4±4.2	71.3±13.4

生殖腺熟度は網尾⁵⁾の方法に準じて、各区10個体の親貝を25分間煮沸後、軟体部を取り出して図3に示すように胃盲嚢部直後を切断した後、切断部の全体の面積と生殖腺の面積を測定し、次式により生殖腺熟度指数として求めた。

$$\text{生殖腺熟度指数} = \frac{\text{生殖腺の面積}}{\text{切断部全体の面積}} \times 100$$

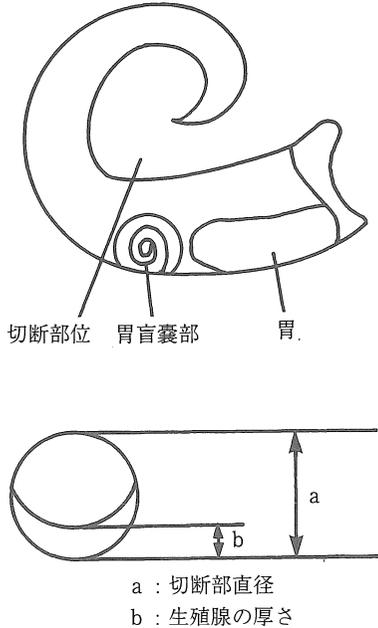


図3 生殖腺の調査部位

(2) 採卵試験

試験に用いた親貝は生殖腺調査と同様に「複合餌料区」、「単一餌料区」及び「天然区」である。さらに、飼育水温別の採卵状況の比較を行うために、飼育水温別親貝養成試験で用いた加温飼育貝も「加温区」として試験に用いた。

産卵誘発方法は飼育水温別親貝養成試験の採卵試験と同様である。

3. 幼生飼育試験

試験に用いた受精卵は'92年及び'93年に採卵したものであり、試験回次Ⅰ～Ⅴは単一餌料で養成した親貝からの受精卵であり、試験回次Ⅵ及びⅦは複合餌料で養成した親貝からの受精卵である。ふ化及び幼生飼育方法は、試験回次Ⅰ～Ⅲでは図4に示すように止水式で飼育し、採苗時には予め珪藻を附着させた波板を同水槽に収容した。試験回次Ⅳ以降は、現在アワビ種苗生産で用いられている流水式で飼育した。飼育水槽は図5に示した

60 μmメッシュの円型生簀網を設置した0.5 tアルテミアふ化槽を用い、流水飼育とした。飼育水は紫外線照射海水を使用し、注水する塩ビ管の穴は受精からふ化までは上向きに、幼生飼育時は交互横向きにして、6 l/分の流量とした。さらに、水質の悪化を防ぐために、毎日、サイフォン及びカップで生残幼生を新しい生簀網に移し換えた。採苗時には幼生を回収し、予め珪藻を附着させた波板を収容した1 t水槽に収容した。

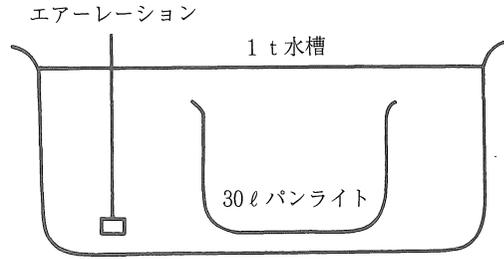


図4 止水式幼生飼育方法

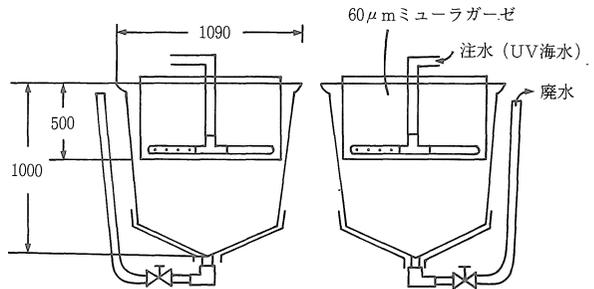


図5 流水式幼生飼育方法

結 果

1. 飼育水温別親貝養成試験

生殖腺の変化は図6に示すように、加温Ⅰ区の雌の生殖腺重量比は対照区及び天然区に比べ高い値を示したが、加温Ⅰ区の雄及び加温Ⅱ区の雌雄の生殖腺重量比は対照区に比べ差は認められなかった。

採卵試験は1993年3月22日から6月30日まで計12回行った。採卵結果は表3に示すように、加温区、対照区とも試験期間を通して反応率は低く、平均反応率は加温区で1.4%，対照区で2.5

%であった。また、放精は4月からみられるが、放卵が認められたのは5月13日の対照区の2個体のみで、採卵量も20千個と極めて少なかった。さらに、加温区では放卵はみられなかった。このように、本年度の試験設定の範囲では、加温飼育による成熟促進の効果は低いと考えられる。

2. 餌料条件別親貝養成試験

生殖腺調査の結果は表4に示すように、養成開始時の'93年4月22日の生殖腺熟度指数は 48.8 ± 7.6 であったが、養成81日後の7月12日には複合餌料区で 75.8 ± 2.8 、単一餌料区で 68.4 ± 6.2 、天然区で 61.6 ± 4.7 となり、複合餌料区が最も高い結果となった。なお、7月12日の複合餌料区と単一餌料区の生殖腺熟度指数の間には5%水準で有意な差が認められた。

採卵試験は'93年7月8日、20日及び27日に実施した。採卵状況は表5に示すように、反応率はいずれの回次も複合餌料区が他区に比べ高く、

7月27日の反応率は92%と極めて高い値であった。また、3回の採卵試験の反応率の平均は、単一餌料区10.5%、加温区3.5%、天然区10.8%であり、複合餌料区の51.8%に比べて低かった。さらに、複合餌料区の採卵数は7月27日には628万粒を得ており、3回の採卵数の合計は750万粒であった。これに対し、他区の3回の採卵数の合計は単一餌料区で42万粒、天然区で90万粒であり、加温区においては放卵は認められなかった。

3. 幼生飼育試験

結果を表6に示したが、受精卵及びふ化幼生を止水式で飼育した試験回次I、II、IIIのふ化率の平均は62.8%であったものの、ふ化2日目から奇形の幼生が多数みられ、1ヶ月後の生残個体はわずかな数であった。これに対し、流水式で飼育した試験回次IV~VIIのふ化率の平均は79.3%と止水式に比べ高い値であり、ふ化後の奇形もほとんど見られず、幼生飼育時の生残率は65.3%であった。

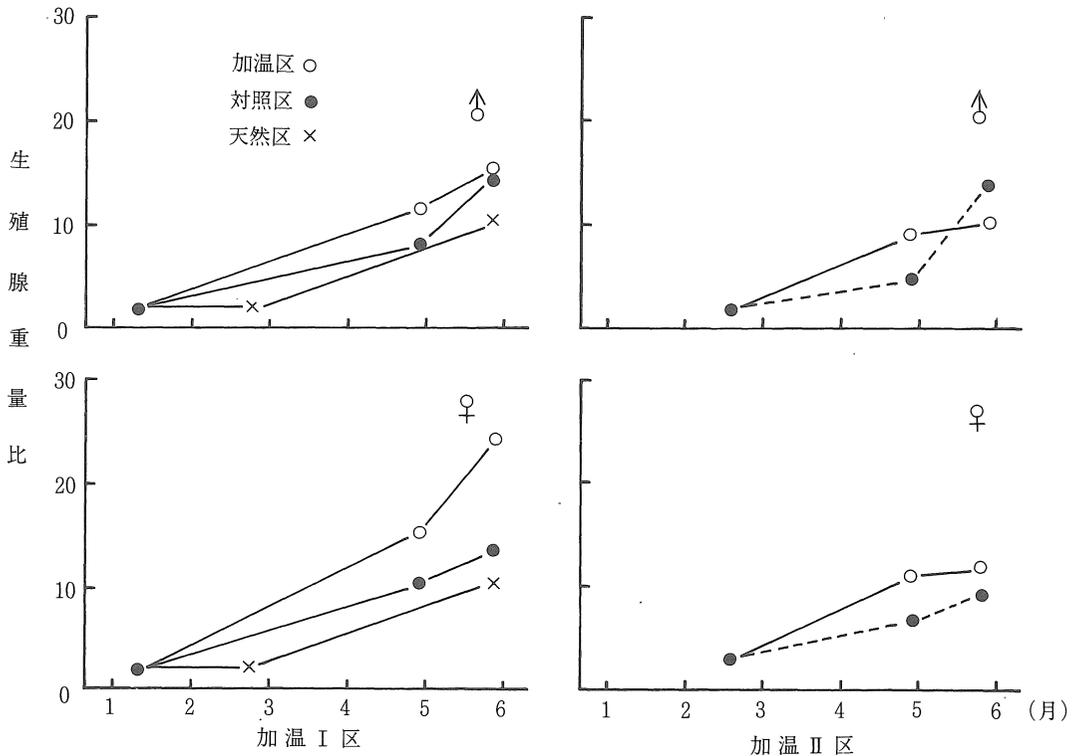


図6 飼育水温別親貝養成の生殖腺重量比の推移

表3 飼育水温別親貝養成試験の採卵結果

採卵年月日	試験区	親貝数 (個)	反応個数		反応率 (%)	採卵量 (千個)
			♀	♂		
1993.3.22	加温区	120	0	1	0.8	—
	対照区	60	0	0	—	—
4.6	加温区	120	0	1	0.8	—
	対照区	90	0	0	—	—
4.20	加温区	120	0	0	—	—
	対照区	90	0	0	—	—
4.27	加温区	120	0	0	—	—
	対照区	90	0	0	—	—
5.13	加温区	60	0	0	—	—
	対照区	45	2	4	13.3	20
5.20	加温区	163	0	2	1.2	—
	対照区	120	0	0	—	—
5.25	加温区	120	0	0	—	—
	対照区	120	0	9	7.5	—
計	加温区	723	0	4	0.6	—
	対照区	615	2	13	2.4	20

表4 養成餌料別生殖腺熟度

試験区	1993.4.22		'93.7.12	
	生殖腺熟度指数	養成期間	生殖腺熟度指数	
複合餌料区	48.8±7.6	81日間	75.8±2.8	
単一餌料区	48.8±7.6	81日間	68.4±6.2	
天然貝区	—	—	61.6±4.7	

一方、単一餌料で養成した親貝からの受精卵を用いて飼育した試験回次IV、Vの1ヵ月後の採苗率は16.5%、18.0%であったが、複合餌料で養成した親貝からの受精卵を用いた試験回次VI、VIIでは40.8%、38.7%となり、いずれも試験回次IV、Vに比べ高い採苗率となった。

表5 餌料条件別親貝養成試験の採卵状況

採卵年月日	試験区	親貝数 (個)	反応個数		反応率 (%)	採卵量 (千個)
			♀	♂		
1993.7.8	複合餌料	66	8	20	42.4	1,225
	単一餌料	100	3	8	11.0	350
7.20	加温区	100	1	5	6.0	12
	天然区	86	3	14	19.8	900
7.27	複合餌料	50	0	12	24.0	—
	単一餌料	50	1	5	10.0	18
計	加温区	50	0	1	2.0	—
	天然区	50	0	0	—	—
7.27	複合餌料	50	23	23	92.0	6,276
	単一餌料	50	2	2	8.0	48
計	加温区	50	0	0	—	—
	天然区	50	0	3	6.0	—
計	複合餌料	166	31	55	51.8	7,501
	単一餌料	200	6	15	10.5	416
計	加温区	200	1	6	3.5	—
	天然区	186	3	17	10.8	900

表6 幼生飼育試験結果

試験回次	採卵年月日	使用卵数 (千個)	ふ化率 (%)	ふ化幼生数 (千個)	収容幼生数 (千個)	1ヵ月後採苗率 (%)
I	1992.4.23	570	57.9	330	—	—
II	5.7	1,595	63.6	1,015	—	—
III	5.20	193	71.0	137	—	微量
IV	6.3	1,647	76.3	1,257	290	16.5
V	6.9	388	75.3	292	40	18.0
VI	'93.7.8	2,487	42.0	1,045	580	40.8
VII	7.27	5,657	96.9	5,481	4,362	38.7

※採苗率は収容幼生数からの値

考 察

天然海域におけるサザエの生殖腺の発達には餌料環境と密接に関連し、生息水域における餌料となる海藻の量が豊富な水域ほど生殖腺の発達は早く、生息場所周辺に生育している海藻をかなり多岐にわたって摂餌していると言われている⁶⁾。また、小型海藻優占域に生息するサザエは、大型海藻優占域に生息するサザエに比べ、早期に採卵が可能である⁷⁾。今回の付着珪藻を主体とする小型海藻を給餌した親貝は、乾燥コンブを単独で給餌した親貝に比べ、性成熟は比較的早く進行し、放卵、放精する親貝の割合が高いということは、^{6), 7)}の天然域での調査結果と符合する。珪藻を主体とする小型海藻の複合給餌は、コンブ等の大型海藻の単独給餌に比べ、親貝養成法として適切であると考えられる。

一方、エゾアワビは一定の餌料条件のもとでは温度履歴の積算値に対応して性成熟が進行し、貧餌料下では生殖腺は十分な発達をしないことが報告されている⁸⁾。サザエにおいても性成熟に温度履歴の積算値が影響することが示唆されているおり²⁾、今回、乾燥コンブを単独で給餌した親貝の加温飼育による成熟促進の効果は低く、産卵誘発に対する反応率も低かったことから、サザエもエゾアワビと同様に、一定の餌料条件が前提となり、加温飼育による親貝養成の有効性が確保されることが示唆された。

要 約

サザエの親貝養成方法について検討した。

1) 親貝養成時の餌料は、珪藻を主体とする小型

海藻の複合給餌は、コンブ等の大型海藻の単独給餌より成熟促進の効果が高く、産卵誘発刺激に対する反応率も高い。

2) サザエもエゾアワビと同様に、一定の餌料条件のもとで、温度履歴の積算値に対応して性成熟が進行することが示唆された。

3) 幼生飼育方法は流水飼育が有効である。

文 献

- 1) 二島賢二：サザエ種苗量産化技術開発試験，昭和59年度福岡県福岡水産試験場研究業務報告，169 - 172 (1986)。
- 2) 松井繁明：サザエ種苗生産に関する研究，福岡県福岡水産試験場研究報告，第17号，39 - 44 (1991)。
- 3) 角田信孝：サザエの成熟・産卵に関する研究，山口県外海水産試験場研究報告，第21巻，8 - 19 (1986)。
- 4) 葭矢護：サザエ増殖のための資源・漁場管理方法の開発，京都府立海洋センター研究論文，第2号，12 - 15 (1990)。
- 5) 網尾勝：海産腹足類の比較発生学ならびに生態学的研究，水産大学校研究報告，第12巻，第2，3号，22 - 23 (1963)。
- 6) 対馬暖流域サザエ共同研究チーム：地域性重要水産資源管理技術開発総合研究報告（対馬暖流域のサザエ資源），83 - 90 (1991)。
- 7) 松井繁明・伊藤輝昭：サザエ種苗生産に関する研究 - II，福岡県福岡水産試験場研究報告，第18号，65 - 68 (1992)。
- 8) 増殖場造成指針作成委員会：増殖場造成指針，初版，地球社，東京，1984，88 - 89。