

タカセガイの増殖に関する研究

種苗生産

久保弘文、玉城英信、勝俣亜生

1、目的及び内容

本県の重要サンゴ礁性磯根資源であるタカセガイ（標準和名サラサバテイ）*Trochus niloticus* Linneは大型（殻径15cm）で、殻は装飾品やラデン細工、身は食用として珍重されているが、近年その資源枯渇が著しく、栽培漁業対象種として種苗生産、放流による漁業生産の維持増大が急務となっている。タカセガイの生殖生態また初期発生は本土におけるアワビ・サザエと近似しているため（Heslinga1981b）、その種苗生産技術の導入を図り、新規対象種としての是非を検討した。

2、方法

1987年7月31日に恩納村で採集された天然母貝576個体を干出状態4時間後、500 l 水槽に過密収容し、通気のみ状態で一昼夜放置した。この処置はサザエに一般に用いられている産卵誘発法で夜間止水と呼ばれている（岡部,1982）。翌日の夕方の約1時間、殻の開口部を上にして露天下にさらし干出した。この際、開口部を上にしたのは貝が這いだし地面にくっつくからである。再び貝は水槽に戻し新しい自然海水を満たし観察した。また午後9時頃から紫外線殺菌海水を流し誘発を促した。誘発により産卵した雌貝は水槽から可能なかぎりショックのないように濾過海水を満たした採卵容器に移槽し、卵を十分貯めた後、再び別容器に貝を移す作業を繰返した。卵には放精中の雄より得た新鮮な精子液を1/10000 程度に希釈して媒精を施し、また沈性卵であることから容器底面にたまるので、その上流みを捨て新しい濾過海水を注ぐ作業を5~6 回行い、混在する余剰精子やバクテリア等を洗いおとした。ふ化幼生は正の走光性、あるいは負の走地性を有し水面に浮上するため、カップで表層水ごとすくいとり、濾過海水を満たした容器に新めて移し、弱い通気下で初期発生を追跡観察した。足部の蓋形成を認めたのち幼生を潮間帯より拾った天然石の入った1 l ビーカーに移し着底（面盤の脱離から匍匐生活に移ったかどうか）を実体顕微鏡下で確認した。着底槽は着底基盤としてアワビで用いられる珪ソウ付着波板400mm×330mm をコレクターホルダー385×420×300mm に20枚一組として4ヶ所FRP水槽1面に14ヶ所設置したもの（波板区）と19×19×80cmのプランター8コに外洋サンゴ礁域の潮間帯より採取した天然付着ソウつき転石10×10cm内外7~9コを入れた区（天然石区）とした。なお元より天然石に潜入している動物は、暗くした密封器に1晩放置し酸素欠乏を誘っておおむね除去した。着底確認後、すみやかに幼生をそれぞれ着底槽に移槽した。換水は着底して1週間後から1週間に1回の割合で行った。稚貝の測定はニコンV12型万能投影機を用いて10日ないし20日毎に殻径を単位0.01mm まで計った。2mm稚貝以降は波板及び天然石から剥離し、テトララッセル製の袋に大理石板（1.5cm厚30cm角）を入れ固定したカゴを垂下し、アナアオサとツツレグサ（紅藻）の一種を与え中間育成した。

3. 結果

(1) 産卵誘発

供試母貝576個体に対して夜間止水、干出、紫外線照射海水の3誘発法を施し、放卵39個体、放精67個体が反応した。誘発率は雌6.8%、雄11.6%で誘発刺激開始後の所要時間は雌が30~60分、雄が10分~60分にピークがあった(図1)。また全供試母貝と誘発に応えた母貝の平均殻径は及び標本標準偏差はそれぞれ $94.2 \pm 31.02\text{mm}$ と雄 $85.9 \pm 13.24\text{mm}$ 、雌 $88.8 \pm 10.90\text{mm}$ であった(図2)。

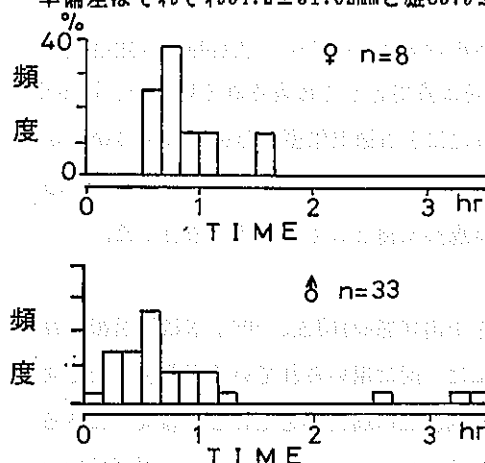


図1. 経時別産卵誘発個体頻度

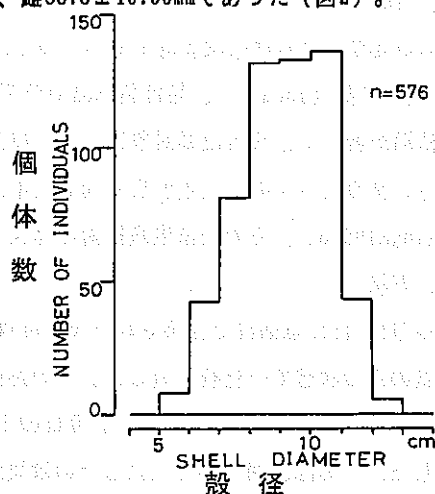


図2. 産卵誘発供試母貝殻径組成

(2) 初期発生

卵は、鮮緑色を呈し、厚いゼリー層に包まれ、表面には鱗片状の突起が多数散在する。卵径はゼリー層を含めると475~500 ミクロン、卵のみでは200ミクロン程度であった(図3)。卵割は全割でいわゆる螺旋卵割を行い、卵内トロコプオアから微動(ローリング)して、トロコプオア幼生としてふ化後、平たい殻の一部が、もっこり隆起しベリジャー幼生へ移行する。ベリジャーの殻表には無数の枝状脈をめぐらす。発生経過は平均水温24.5℃下で受精後10時間ガスツルーラ期、12時間10分ローリング 13時間25分ふ化、19時間30分でベリジャー幼生となり、26.5℃下では7時間30分でガスツルーラ期、9時間10分ローリング 11時間でふ化、15時間でベリジャー幼生となった。

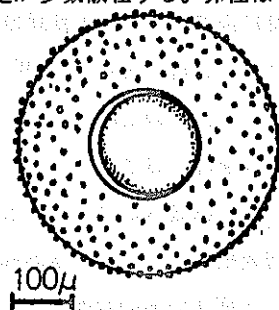


図3. タカセガイの卵

(3) 着底

受精後44時間、ふ化後33時間後を経て、潮間帯より拾った天然付着藻つき転石に着底が確認された。実体顕下では着底稚貝が殻径の約1/2の長さの吻をうごかし活発に匍匐するのが確認された。幼生飼育棟には付着珪ソウが全く無いため、着底は認められなかったが、幼生を移すとほぼ同時に波板区では肉眼で着底稚貝が黒点を散在するように認められた。一方、天然石区では幼生の浮遊が認められなくなり、転石への着底が確認された。

(4) 成長

波板、天然石両区とも着底後2日令で周縁殻が形成され、5日令で体層が半巻きした。以後、天然石区、波板区の成長について表1、図4に示した波板一枚あたりの密度は172個体 波板区のふ化幼生からの歩どまりは16% 種苗数48000コであった。剥離直前の100日令で波板区が天然石区よりやや成長したが有意な差ではない。剥離後のかご飼育では、過密と水質悪化により大量へい死を起こしたが、残ったものについても極めて成長が遅く、170日令時 ツヅレグサ区 $n=25$ 平均 $2.72 \pm 0.585\text{mm}$ $n=25$ 平均 $2.672 \pm 0.644\text{mm}$ にとどまった。稚貝は、20~30日令時殻径約0.7~0.9mmまで平たい太コ型で殻経の着色は認められず純白色を呈し(図5)、その後徐々に巻き方をピラミッド状へと移行させ、ここで初めていわゆるサラサ模様が出現した。

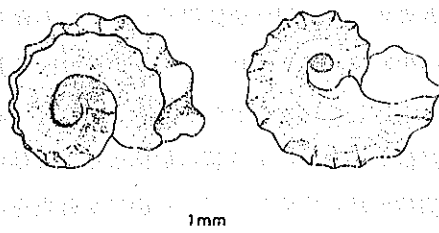


図5. 白色太鼓型稚貝

表1. 各区の成長

	経過 日数	平均 殻径	測定 個数	標本標 準偏差
波 板 区	10	0.48mm	18	0.039
	20	0.69	36	0.121
	30	1.00	42	0.180
	40	1.18	47	0.185
	60	2.00	43	0.407
	80	2.17	50	0.455
	100	2.27	64	0.383
天 然 石	10	0.48	24	0.043
	20	0.67	36	0.106
	30	0.90	51	0.166
	40	1.23	34	0.227
	60	1.57	65	0.400
	80	2.01	42	0.384
	100	1.96	74	0.354

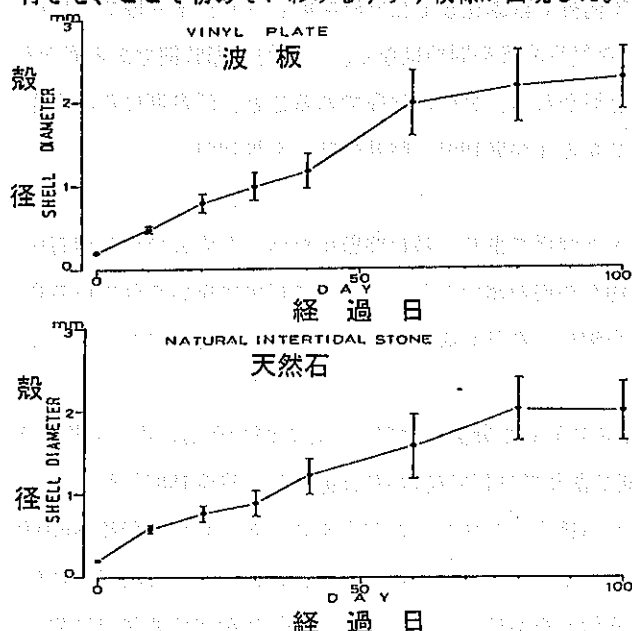


図4. 各区別成長推移

4. 考察

(1) 産卵誘発

アワビの紫外線照射海水による産卵誘発効果は雄が96.5mwh/l以上の照射量100%で雌が224.5wh/l以上で100%となり、雄が放出しやすく、誘発に要した時間も雄が雌より平均36分早い(菊池・浮1974)。一方、サザエでは夜間止水と紫外線照射の組合せによって誘発率80%放出まで15分~1時間30分を要した(岡部1982)。本試験では、殺菌器の照射能力125mwh/lを用いた場合アワビ、サザエ

より誘発率が低く、特に雌ではその1/10以下であった事、反応率が早く1時間以内にピークがあった事また大型個体の誘発率が低いいわゆる若い貝がよく産んでいることがあげられる。タカセガイの生殖時期はアワビ、サザエのそれより長く多回産卵であり、生殖腺成熟期間中、さらに短い周期が内在していることが知られている (Heslinga, 1981)。これは天然母貝を用いたため産卵の周期性が低く大型個体より若い個体はその周期が短くピークにあたる率が高いため周期的に合致した少数個体は早く出すが、ピークのはずれたもの、例えば準備期にあるものや天然での放出後にあたるものは全く出さない結果にいたったと考察する。従ってタカセガイに対する夜間止水と紫外線照射法は、有効な産卵誘発法であるが天然母貝のもつ短かい産卵周期を解明するか、あるいは母貝仕立てによる人為的成熟促進を図る必要がある。

(2) 初期発生

タカセガイ特有の厚いゼリー層は何の役割を果たしているか不明であるが、ゼリー層のはくりした卵でも発生は進む。しかし健全な発育を遂げることはできず異常胚や途中で死亡し受精時の多精による卵膜溶出が一つの原因と思われる。洗卵時にはこのゼリー層のはくりを防ぐため乱暴な扱いは避けるべきだが、一般の採卵法に準ずればその問題は無い。発生時間については今回以外にも若干の試験例がある。1986年11月の場合、20℃内外ではふ化までに24時を要しベリジャー期で大量に減耗したが、88年4月、24.5℃では、基本的な発生経過や問題はなく、一般的採卵時期である春から秋については、特に加温の必要はないものと思われる。分離沈性卵であること、浮遊期に正の走光性を示すことは他のアワビ類サザエと同様である (矢野1981, 阿井1965, 大場1961)

(3) 着底

着底の基本的なパターンはアワビ、サザエと同様であり、特に問題はない。参考までに天然石区の内、母貝を置いた石を用いた際、集中的な着底が認められ、今後アワビ等で用いられている通称ナメ板 (珪ソウをある程度稚貝に食わせた波板) を試す必要もあろう (関・菅野1981)。

(4) 稚貝飼育

波板による方法はタカセガイの種苗生産に対して効果的に用いることができる。中でも換水率が1回/週と低いにもかかわらず生産が可能でありアワビで換水率0.5回/時 (真岡1987) が必要であることことからすれば極めて止水環境に高い適応力があることが考えられる。ただし殻径2mmの剥離時では波板の付着珪ソウが殆ど無くなり、ラン藻類の発生も見られたことから珪ソウの発育を促し餌料生産の維持を図るためには、より換水流量をあげる必要がある。波板に付着する稚貝は餌がなくなると波板上端に登り水槽壁では水面より上に登って元に戻れず、そのまま乾燥し死亡することが多いため その対策が望まれる。また止水環境に近い場合水槽底面にシルトや残餌がたまったが その中でさえかなり生存しているものが多く、還元して硫化水素が発生しなければ、特に問題は無く、むしろそれら堆積物を摂餌することが認められ延命していると考えられる。中間育成については、本質的な摂取パターンが天然稚貝の消化管内容物から大型海藻食では無いことが知られており (久保1988)、付着ソウ類をそのまま継続して投餌できる波板飼育を通すことが望ましい。

5. 成果の要約

- ・タカセガイの産卵誘発法として夜間止水法と紫外線照射海水法を用いて効果が認められた。誘発率は、雄11.6% 6.8%であった。
- ・珪ソウ付着波板による種苗生産法により100日間で2mm 稚貝を4800コ生産し有効な手段であることが認められた

6. 今後の課題

- ・産卵誘発率の向上、天然母貝の生殖周期の解明、また母貝仕立て技術の早期確立。
- ・種苗生産、適性密度、餌料の解明とあわせて種苗生産施設の拡充整備が必要である。
- ・中間育成、年内2cm種苗放流をめざした高い成長を維持し得る中間育成法の確立と高密収容・高歩留まりを確立するための出水装置等を設ける必要がある。

謝辞、本試験に際して、恩納村漁協ならびに同青年部より多大なる協力を戴いた。ここに深謝の意を表するとともに今後の更なる援助をお願いする次第である。また本稿の作成にあたり終始、御助力くださった金城早苗女史にお礼申し上げる。

文献

- 阿井(1965) サザエの産卵と発生-2. 産卵誘発と幼生の発達. 日水誌 31(2), 105-112.
- Heslinga, G.A. (1981a) Growth and maturity of *Trochus niloticus* in the laboratory. Proc. fourth Int. Coral Reef Symp., Manila. 1.39-45
- Heslinga, G.A. (1981b) Larval development, settlement and metamorphosis of the tropical gastropod *Trochus niloticus* Linne. Malacologia 20, 349-557.
- 菊地省吾・浮永久(1974) アワビ属産卵技術に関する研究。第2報 紫外線照射海水の産卵誘発効果 東北水研究報 33, 79-86
- 久保弘文(1988) 軟体動物の増養殖 タカセガイ・ヤコウガイ・チョウセンサザエ・諸喜田茂充編著 サンゴ礁域の増養殖, 264-269. 東京: 緑書房。
- 真岡東雄(1987) 種苗生産技術 貝類. 養殖種苗全書, 129-135. 東京: 緑書房
- 岡部三雄(1982) サザエの産卵誘発方法について. 京海セ研報 6, 1-5
- 大場俊雄(1964) トコブシの養殖に関する基礎的研究-2. 発生について. 日水誌 30(4), 809-819
- 岡哲夫・菅野尚(1981) アワビ足趾粘液状物質エゾアワビ被面子幼生の着底誘起. 東北水研報 43, 29-36
- 矢野勲(1981) マダカアワビ浮遊期幼生の走光性と負の走地性に与える低塩分海水の影響. 養殖研報 2, 29-34