

重要貝類増殖試験（サザエ）

伊藤 秀明・清藤 真樹

本県日本海の重要な磯根資源であるサザエの増殖技術を確立し、沿岸漁家経営の安定に資するため、種苗の量産化を目的として親貝の成熟促進を主とした早期採卵技術開発試験、中間育成技術開発試験及び中間育成用餌料開発試験を実施したので報告する。

1 早期採卵技術開発試験

(1) 平成8年度早期採卵用親貝の成熟促進

材料と方法

成熟促進に供した採卵用の親貝は、平成7年7月28日及び8月7日に深浦町田野沢地先で刺網で漁獲されたものを当センターに搬入し、平成7年度の産卵誘発に反応しなかった個体をろ過海水及び調温海水で水温12℃を下回らないように飼育したもの（A試験区）と平成7年度の産卵誘発に反応し、経年飼育した雌雄の判明したもの（B試験区）の2種類を使用した。

成熟促進については、A試験区は1 t F R P水槽2基に親貝340個を分散収容し、B試験区は300 l F R P水槽2基に232個体（雌66個、雄166個）を分散収容し、昨年度¹⁾の結果を踏まえ昨年より1カ月早い平成7年12月4日から開始した。成熟促進のための飼育水温は流水による20℃恒温飼育とし、明暗の調節は行わず、餌料は主として塩ワカメ、生ワカメ、生コンブを飽食状態となるように給餌した。

親貝の成熟状況は各水槽から親貝10個をランダムに抽出し、肝臓部の胃盲の中央部を切断し、その断面全体の直径に対する同じ断面にある生殖腺の最厚部の割合を生殖腺熟度として測定した。なお、雌雄の判明しているB区については成熟度の測定は行わなかった。

産卵誘発は、200 l F R P製水槽に100～120個体の親貝を収容し、産卵刺激として夜間止水、干出、紫外線照射海水、加温を行い、3月5日から6月22日まで計5回行った。海水の紫外線照射には紫外線流水殺菌装置サニトロンSS-90SMR（セン特殊光源株式会社製、処理量5 m³）を2台連結して使用した。

産卵誘発に反応した個体は速やかに14 l スチロール製水槽に移し替え、放精、放卵終了後に受精させた。受精卵は90 μm ミュラーガーゼで受けて数回洗卵後、20℃に空調された室内で図1に示したふ

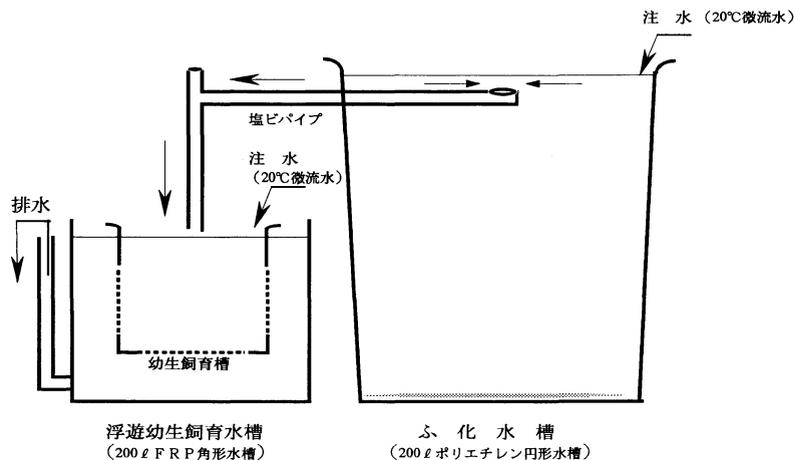


図1 ふ化・浮遊幼生連続飼育水槽の概要

幼生飼育槽は底・側面を切り抜いた30 l ポリカーボネイト円形水槽に90 μm ミュラーガーゼを張り付けたもの

化・浮遊幼生連続飼育水槽に収容し、ふ化と幼生飼育を連続して行った。ふ化・浮遊幼生連続飼育水槽は浮上幼生の回収と幼生飼育等の省力化及び回収の際の幼生のダメージを減らすために本年度試作したものである。

採苗は採卵後3日目に、あらかじめ珪藻を付着させておいた平板珪藻培養器（945×330×330mm 1基当たり平板60枚）を採苗器として設置した1.4tFRP製水槽に浮遊幼生を収容し、幼生が平板に付着するのを待って流水とした。

付着稚貝飼育は付着珪藻を餌料とし、適宜栄養塩を加えて付着珪藻の繁殖を促進させ、日照不足となる期間は水槽上に蛍光灯を設置した。飼育水はろ過海水と調温海水を使い分け水槽内を常時18～20℃とし、毎年混入が著しいチグサガイ、コペポダ、多毛類等が混入しないように常時1～3μmのフィルターによるろ過海水を使用した。

結果及び考察

(1) 親貝の成熟状況

A試験区における親貝の生殖腺熟度の推移を図2に示した。

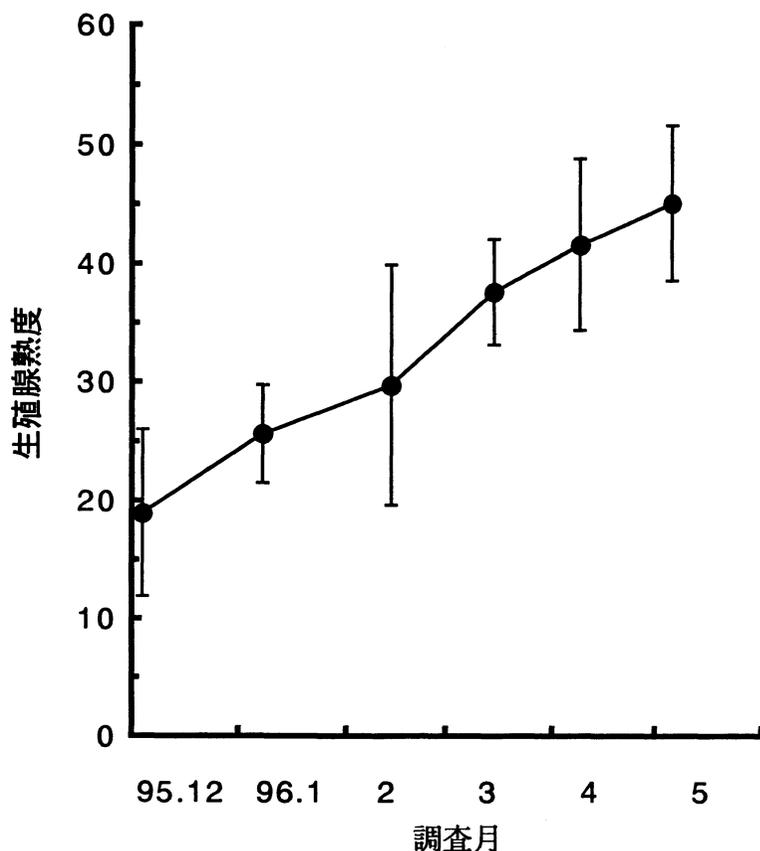


図2 親貝の生殖腺熟度の推移（平成8年度早期採卵用）

成熟促進開始時の生殖腺熟度は18.94であったが、成熟促進1カ月後の1月8日には25.62、2カ月後の2月14日は29.75、3カ月後の3月15日には既に37.61まで成熟が進んでおり、4月9日には41.60、5カ月後の5月6日には45.1まで成熟が進んでいた。昨年より1カ月早い成熟促進の開始のため、3月には既に採卵可能個体も出現していたので、成熟は順調に推移したものと推定された。

(2) 採卵及び稚貝飼育

採卵の結果を表1に示した。

表1 採卵結果

採卵年月日	使用親貝数			抱卵・放精親貝数			誘発率 %			採卵数 A 万粒	受精卵数 B 万粒	受精率 B/A %	ふ化幼生数 C 万個	採苗幼生数 D 万個	使用平板数 枚	生産稚貝数 (12月末現在)		
	♀	♂	計	♀	♂	計	♀	♂	計							稚貝数 E 千個	E/D %	
96.3.5	63	51	114	19	10	29	30.2	19.6	25.4	(581)	(532)	(91.5)	採苗できないので幼生を廃棄					
5.5	45	68	113	11	26	37	24.4	38.2	32.7	93	71	76.3	33	20	420	SH5.2mm	11	5.9
5.7	34	42	76	5	16	21	14.7	38.1	27.6	100	85	85.0	63	25		3.4mm	61	
6.10	44	93	137	19	63	82	43.2	67.7	59.9	283	259	91.5	220	70	420	2.6mm	28	
	♀♂不明 100			2	7	9	-	-	9.0	47	45	95.7						
6.22	25	30	55	12	23	35	48.0	76.7	63.6	221	210	95.0	-	160	840			
	♀♂不明 100			0	0	0	-	-	0		6700	-	-					
小計 B区	-	-	-	66	138	204	100	83.0	87.9	697	625	89.6						
A区	-	-	-	2	7	9	-	-	4.5	47	45	95.7						
合計	-	-	-	68	145	213	-	-	-	744	670	90.1	316	275	1,680		100	5.9

※96.3.5は採苗を行わなかったため採卵数以降は計にカウントせず。
使用親貝は重複しているため計に記入せず。

成熟促進から3カ月後の平成8年3月5日の採卵は、♀9個体、雄10個体の計29個体が誘発に反応し、誘発率25.4%で532万粒の受精卵を得た。しかし、採苗については、幼生が採苗水槽内の採苗基に付着するまでの間止水とするが、まだ外気温が低く、水槽内を水温約20℃に維持することができないため受精卵は全て廃棄した。4月においても同様の理由により早期採卵は行わなかったが、今後も春先の早期採卵を目指すのであれば採苗用断熱水槽若しくは恒温室等の整備は不可欠と考えられた。

5月以降の計4回の採卵では採卵数697万個、受精率95.7%で625万個の受精卵を得て、275万個体の浮遊幼生で採苗を行った。誘発に反応した個体はそのほとんどが過去に採卵を行い雌雄の判明したB試験区であり、成熟促進した個体のうち雌は全ての個体が、雄でも87.9%の個体が誘発に反応した結果となった。A試験区の個体は2回の誘発の結果、延200個体のうち反応したのは雌2個体、雄7個体の計9個体にとどまり、生殖腺熟度が高い割には誘発に応じない結果となった。したがって、安定した早期採卵による種苗生産には、産卵誘発に既反応の親貝は雌雄が判明しており、且つ産卵誘発への感受性が高く人工採卵しやすいものと考えられ、また長期飼育親貝は産卵誘発に応じやすいという報告もあることから^{2) 3)}、これらを経年飼育したものを使用の方が効率的と考えられた。なお、7月以降の採卵は早期採卵にならないため行わなかった。

採苗は平板1枚あたり1,000~1,900個の収容密度で行い、常時フィルターでろ過した飼育水で飼育した結果、例年混入しその駆除に悩まされていたチグサガイ、コペポーダ等の混入はあまりみられなかった。

平成8年12月末現在で平均殻高5.2mm11千個、3.42mm61千個、2.6mm28千個の計100千個の付着稚貝を生産した。なお、付着稚貝は約5mmとなったものから順次剥離を行い、中間育成試験を行った。

(2) 平成9年度早期採卵用親貝の成熟促進

材料と方法

平成9年度早期採卵用の成熟促進は、8年11月25日に深浦町田野沢地先で捕獲された親貝330個を使用したA試験区及び8年度の早期採卵に使用し継続飼育した親貝150個(雌50個、雄100個)のB試験区の2区を設定して、同年12月2日より開始した。

成熟促進及び成熟度の把握は8年度早期採卵用の成熟促進と同様の方法により行い、B試験区につ

ては成熟度の測定は行わなかった。

結果及び考察

A試験区における親貝の生殖腺熟度の推移を図3に示した。

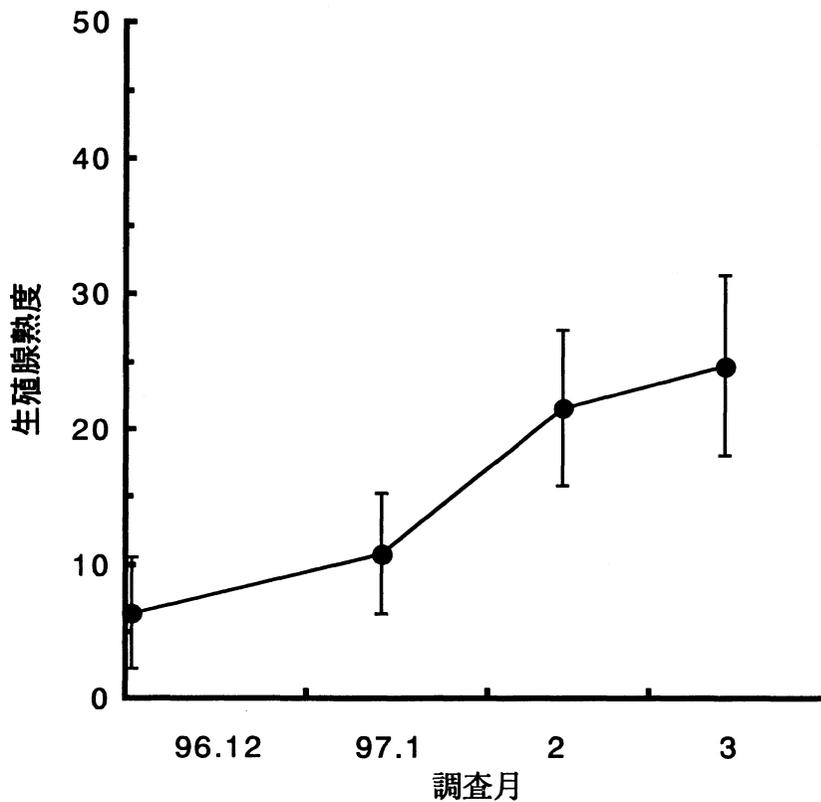


図3 親貝の生殖腺熟度の推移（平成9年早期採卵用）

試験開始時の生殖腺熟度は6.67を示し、1カ月後の1月14日は10.80とそれほど成熟の進行は早くなかったが、2月14日には21.60、3月14日には24.73となっており、2カ月以降は成熟の進行は順調に推移しており、このまま順調に成熟が進めば5月には採卵できる程度まで成熟が進むものと考えられる。

また、B試験区においては成熟促進開始の翌日に放精、放卵を行った個体がみられ、これらは取り除いて促進を継続したが、おそらく8年3月に採卵したものが自然に成熟していたものと思われ、条件が揃えば春採卵と冬採卵の年2回の採卵が可能と思われた。

2 中間育成技術開発試験

材料と方法

中間育成に供した稚貝は、本年の早期採卵で得られた付着稚貝を概ね殻高5mm前後で随時剥離して使用した。中間育成用稚貝はアワビ養殖籠及び万丈籠にタマネギ袋に使用する網地を張った中間育成籠に収容し、20℃調温海水で満水状態にした1.4tFRP水槽内で20℃シャワー式注水により水槽内を常時18~20℃とし、中間育成を行った。

餌料としては塩蔵ワカメ、生ワカメ、アカモク等を適宜給餌し、水槽内の底掃除は一週間毎に行った。成長量は1カ月毎に各々30個体ずつその殻高を測定した。

結果及び考察

中間育成に供した付着稚貝の剥離状況を表2に示した。

付着稚貝の剥離は8年11月6日から9年3月4日の間に計6回行い、平均殻高2.70~6.28mmの稚貝計77,250個を得て、随時中間育成を開始した。

中間育成による稚貝の成長を図4に示した。

表2 付着稚貝の剥離状況

平成9年3月5日現在

剥離年月日	平均殻長 mm	剥離個数 個
96.11.6	6.28 ± 0.6425	2,200
12.3	6.28 ± 0.6425	3,500
12.24	5.25 ± 0.8793	5,850
97.1.9	5.32 ± 0.6482	2,200
1.27	4.49 ± 0.7064	34,500
2.27	5.89 ± 0.9608	7,000
〃	4.21 ± 0.4295	9,000
3.4	2.70 ± 0.4019	13,000
計		77,250

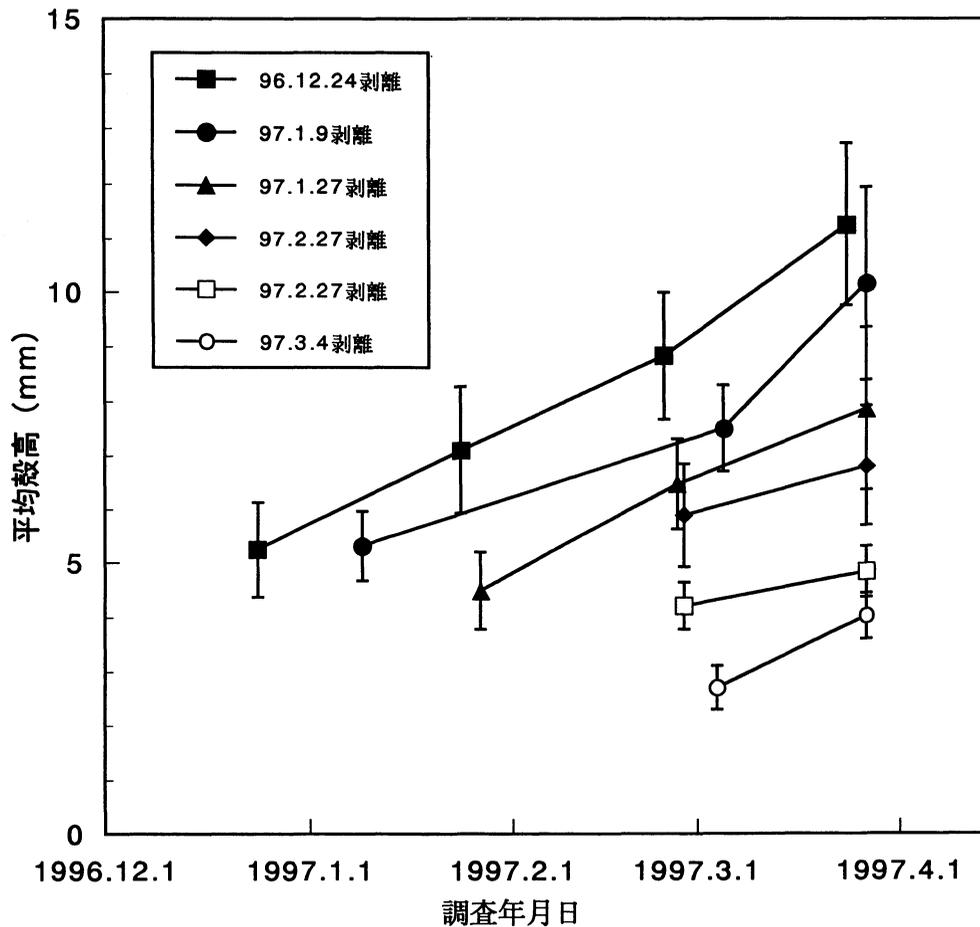


図4 中間育成によるサザエ稚貝の成長

96年12月24日剥離群（平均殻長5.25mm）については1カ月後には7.10mm、2カ月後には8.83mm、3カ月後には11.24mmと、3カ月間で2倍強の成長を示した。97年1月9日剥離群（5.32mm）は2カ月後には7.50mm、2カ月半後には10.16mmに成長していた。1月27日剥離群（4.49mm）は1カ月後には6.47mm、2カ月後には7.86mmに成長していた。2月27日に剥離した5.89mm群は1カ月後には6.81mm、4.21mm群は4.84mmに成長していた。最終剥離である3月4日剥離群（2.70mm）は23日後には4.03mmになり、約3週間で1.5倍に成長していた。

なお、96年11月6日と12月3日に剥離した5,700個は、既に殻長6.28mmとかなり大型なので、成長の追跡は行わなかった。

このまま成長が順調に進めば、5月末～6月頃の放流時には殻長約10mmの放流用稚貝を約6万個生産できるものと思われた。また、本年の結果から殻長約5mmで中間育成を開始すれば、約3カ月間で10mmの放流稚貝を生産可能であることが判明した。

本年度はこれまでの殻長3mmで剥離・中間育成開始、5mmで放流というサイクルを、放流後の生残を高めるために一歩進めて、5mmで剥離・中間育成開始、10mmで放流という目標で、これまでになく放流種苗の大型化と個数の確保ができたが、今後同様の方法で大量生産を行うには、冬期間から中間育成を開始するため中間育成用餌料の確保と飼育用20℃温調海水の確保が重要課題である。

3 中間育成用餌料開発試験

材料と方法

試験に供した稚貝は、本年の早期採卵で得られた付着稚貝を8年12月3日に剥離して得られた平均殻高5.28mmの稚貝を使用した。試験は中間育成開発試験と同様の方法により行い、稚貝を500個ずつ3籠に分けて収容し、各々餌料として塩蔵ワカメ、海藻メン、乾燥テングサを給餌した。成長量は1カ月毎に各々30個体ずつその殻高を測定した。

なお、「海藻メン」については、県水産物加工研究所で開発したワカメを原料とした海藻メンを、サザエ中間育成餌料用にメンの幅を約10mmできしめん状に試作したものである。

結果及び考察

餌料別飼育試験による稚貝の成長を図5に示した。

塩蔵ワカメ区は試験開始1カ月後には7.34mm、2カ月後には10mm、3カ月後には12.64mmと月平均2.5mm程度の成長を示した。海藻メン区は試験開始1カ月後には6.96mm、2カ月後には8.66mm、3カ月後には9.23mmと月平均1.3mm程度の成長を示した。乾燥テングサ区は試験開始1カ月後には6.39mm、2カ月後には6.47mm、3カ月後には7.17mmと月平均0.6mm程度の成長を示した。

3カ月間の試験で、稚貝の平均殻長は塩蔵ワカメ区は試験開始時の2.4倍、海藻メン区は1.8倍、乾燥テングサ区は1.4倍の成長を示し、塩蔵ワカメ>海藻メン>乾燥テングサという結果となった。

塩蔵ワカメはサザエ稚貝の成長が一番良い結果となり、成長面からは餌料としては最適ではあるが、飼育水温が高いため傷みが激しく、給餌して1日しか日持ちしないことから経済的に無駄が多いことが問題である。

テングサはサザエの好餌料となることから、保存期間を考えて生ではなく乾燥したものを使用したが、給餌後の日持ちは良いが成長が一番悪い結果となった。

海藻メンは海水の塩分による脱水をおこし、塩蔵ワカメと同様に1日しか日持ちしないが、原料の5倍量の餌料が確保できるので経済的な面は容易に克服でき、且つ3カ月間で約2倍の成長を見込めるので、餌料としては有効と思われた。

本試験は、放流種苗の大量生産を目指した際に一番問題となる冬期間の中間育成時の餌料の確保のため、3種類の餌料を使用して行ったが、アワビ稚貝の中間育成には従来より人工餌料が使用されており、

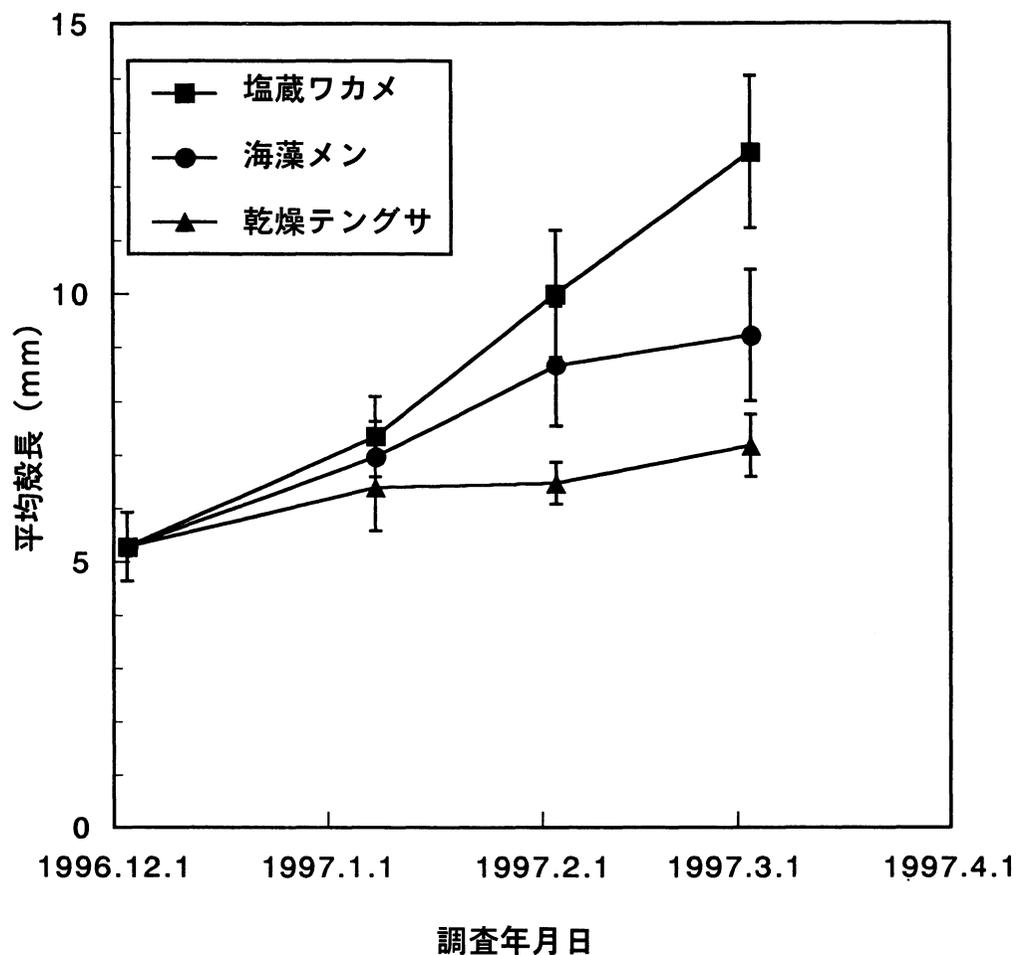


図5 餌料別飼育試験によるサザエ稚貝の成長

当初この人工餌料の使用も検討したが、サザエの中間育成では飼育水温が高いため傷みが激しく、また稚貝がアワビと異なりかなり小さいので飼育籠内の掃除が効率的でないことが予想されたため行わなかった。しかし、種苗の大量生産を考えればコストの削減は必須であり、アワビ稚貝用の人工餌料のように手っ取り早く使用できるサザエ中間育成用人工餌料の開発は重要課題である。

参考文献

- 1) 伊藤秀明・清藤真樹・小倉大二郎 (1996) 重要貝類増殖試験 (サザエ). 青水増事業報告, **26**. 233-236
- 2) 角田信孝・渡邊 直・由良野範義・陣之内征龍 (1986) サザエの成熟、産卵に関する研究. 山口外海水試研究報告, **21**.
- 3) 岡部三雄・藤田眞吾 (1985) サザエ種苗の大量生産技術について. 養殖, **9**. 122-126