

栽 培 漁 業 部

1. 種苗量産技術開発試験

I) ヒラメ種苗量産技術開発試験

成熟産卵制御に関する試験

(ヒラメの雌親魚の個別産卵実験による産卵数の確認と卵質の評価)

平野ルミ・山本栄一

ヒラメは自然産卵による採卵が容易であり、種苗生産においてもこの手法での採卵が主流である。しかし、自然産卵による採卵は、現状で経験的手法に依存しており、採卵成績は必ずしも安定したものではない。それゆえ、成績向上のために、親魚の成熟および産卵特性の詳細な検討に基づいた親魚の管理手法の確立が求められている。そこで、昨年、その第一段階として、ヒラメの個体レベルでの産卵特性についての知見を得る目的で、ヒラメ雌親魚の個別産卵実験を行った¹⁾。今回は、昨年の実験結果の確認と個別産卵群で産卵された卵の卵質の調査を行った。

材料と方法

ヒラメ雌親魚1個体毎の1産卵期を通じた産卵状況を調査するため、個体別の産卵群を4つ設定した。すなわち、1992年2月27日に雌1個体と雄4個体を組合せて飼育する2群(AおよびB、雌の体重A:1.8kg, B:1.9kg, 6月16日測定、雌雄とも1990年4月生まれ)を設定し、これらを室内の1.8tFRP水槽で飼育した。これに、4月13日に養殖試験飼育群より排卵の認められる雌1個体と雄5個体を組合わせて飼育する2群(CおよびD、雌の体重C:1.5kg, D:1.9kg, 6月16日測定)を加えた。

採卵は3月23日から6月16日まで行った。終日排水を円筒状の集卵ネットに受け、放卵された卵を集めた。毎日1回、午前9~10時頃に集卵ネットを交換した。得られた卵を浮上卵および沈下卵に分け、その計数を行なうとともに、浮上卵の一部を継続して培養し、発生成績(浮上率:浮上卵数/全卵数, 胚形成率:孵化前日の胚形成卵数/浮上卵数)を調査した。同時に、卵径、正常ふ化率およびふ化仔魚の無給餌下における生残率の調査を行った。

結果と考察

全ての雌親魚で、4月上旬には産卵が開始され、その後約2ヶ月に渡って産卵が継続した。AおよびCの毎日の産卵数と発生成績を図1に示した。さらに、産卵期間を通じて得られた卵数およびその発生成績を通算して表1に示した。

各雌個体(Bは除く)とも4月上旬より6月上旬までの約2ヶ月間の産卵期があり、この間の産卵頻度(産卵日数/産卵期間中の日数)は、33~66%であった。このことから、ヒラメは、非同期発達型の卵母細胞の発達様式²⁾に一致した多回産卵魚であり、マダイ³⁾のように毎日産卵する魚であるという昨年の実験結果が裏づけられた。

産卵期間中に雌1個体の産出した卵数は個体により約110万粒から410万粒の範囲におよんだ。

表 1 個体別飼育群の自然産卵実験で得られた卵数とその発生成績

産卵群	産卵			総産卵数	魚体重 1 kg 当りの産卵数	浮上率	胚形成率
	開始	終了	回数				
No. A	4/ 5	5/31	20	$\times 10^3$ 1,129	$\times 10^3$ 634	% 9.1	% 3.6
No. B	4/14	5/20	4	51	27	24.2	17.9
No. C	4/ 4	6/12	46	4,083	2,669	40.4	72.3
No. D	4/ 6	6/ 1	19	1,499	773	0.6	0.0

浮上率：浮上卵数/総卵数，胚形成率：胚形成卵数/浮上卵数

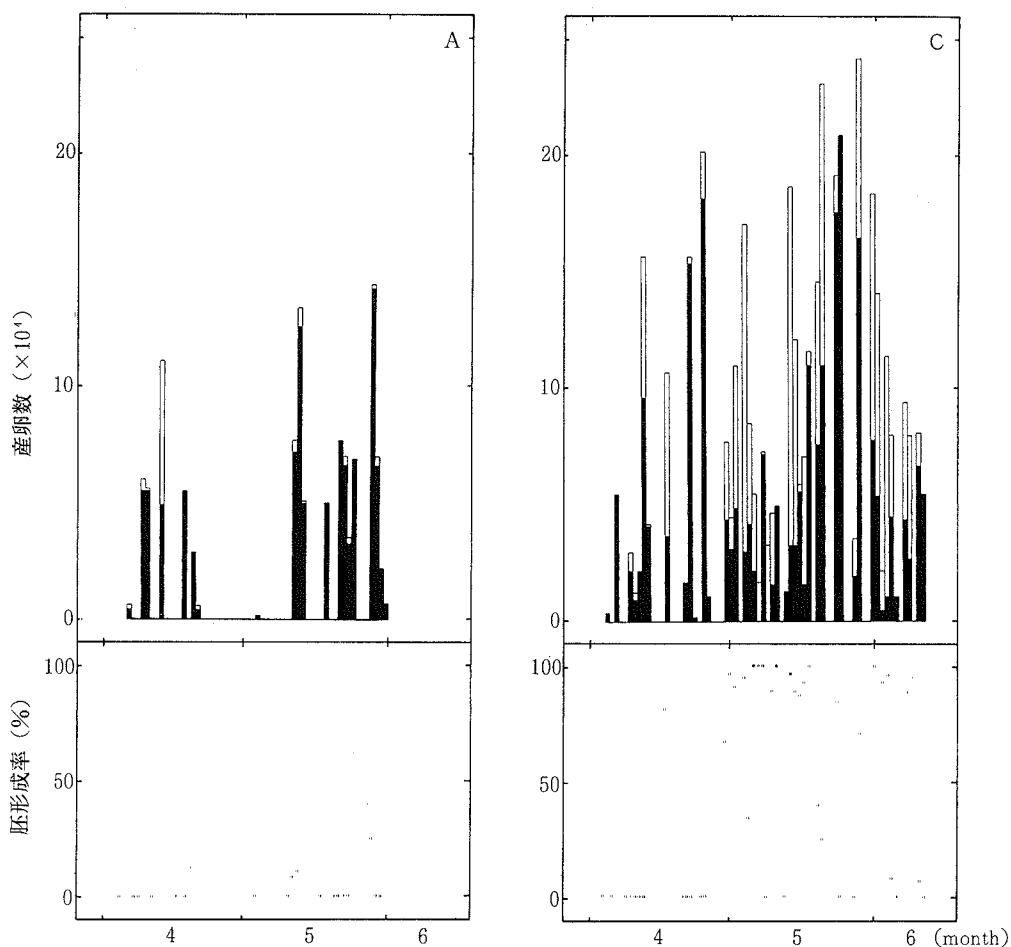


図 1 個体別産卵群の産卵数および胚形成率の日変化。黒色部分は沈下卵を示す。

これを魚体重 1 kg あたりに換算すると約 63 万粒から 267 万粒の範囲となった。これらは、昨年の実験結果（総産卵数：約 800～1,150 万粒，魚体重 1 kg あたりの産卵数：約 340～400 万粒¹⁾）を大きく下回った。この原因として、今回使用した親魚が初回産卵であったこと、昨年使用した親魚は飼育期間が長く、飼育環境への適応力が高かったことに比べ、今回の親魚はその適応力が未熟

であったことなどが挙げられる。特にBの産卵群の雌個体は、飼育環境に対する不適応が認められ、産卵期が約1カ月でその間の産卵回数は4回と著しく少なかった。これらのことより、1同一産卵期の産卵数は雌の体重に加えて年齢にも依存するようであった。

産卵期間を通じて正常に近い産卵状況を示したのは、Cの産卵群の雌個体だけであった。産卵期間を通じて浮上率が40.4%、胚形成率は72.3%であった。毎日連続した産卵が確認されている時期に浮上率および胚形成率が高い傾向にあった。

産卵群Cにより産出された卵の産卵期間を通じての卵径の変化、ふ化率および正常ふ化率を表2に示した。水温上昇とともに、卵径が小さくなる傾向があった。これは、マダイ³⁾で行われた同様の実験結果とよく合致している。また、この時のふ化仔魚の無給餌下における生残率の調査結果を図2に示した。これによると、生残率が50%以下になる時期が、水温上昇とともに早まる傾向が示された。

表2 個体別飼育群Cより得られた卵の卵径の変化とその時の胚形成率、ふ化率および正常ふ化率。

産卵日	胚形成率	ふ化率	正常ふ化率	卵径
4/16	81.0	99.6	77.5	0.940
5/7	100.0	100.0	100.0	0.906
5/21	25.0	93.3	82.7	0.904
5/29	71.4	98.9	88.4	0.886
6/1	100.0	90.1	82.2	0.886
6/2	90.4	93.9	87.1	0.876
6/8	88.9	79.0	75.2	0.866

胚形成率：胚形成卵数/浮上卵数

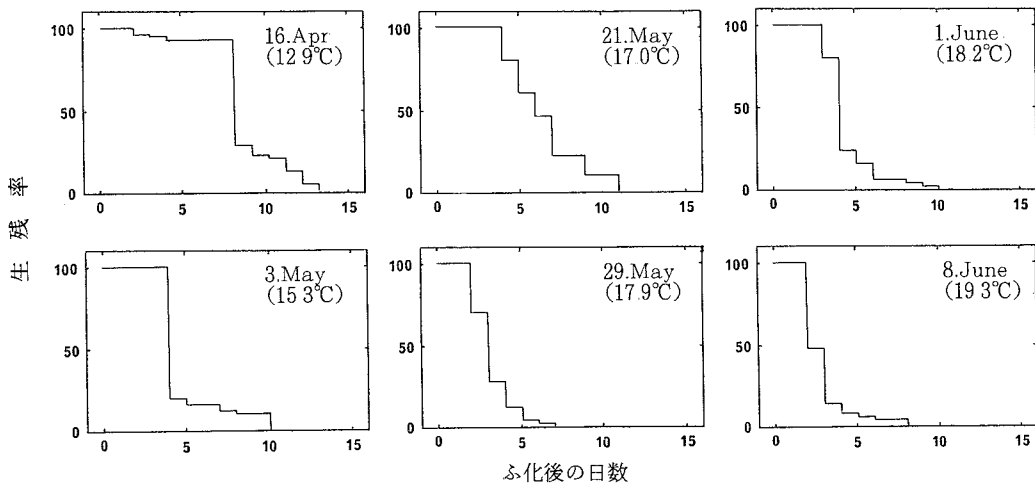


図2 無給餌下におけるヒメラふ化孔魚生残率の産卵時期別変化と水温条件。6例。(産卵群C)

昨年の実験結果より、ヒラメは、長い産卵期中、ほぼ毎日のように産卵し続け、産卵量も著しく多いことが判明した。また、採卵成績は、量的（総卵数）には不安定要因が少ないものの、親魚の年齢や飼育環境への適応力により左右される可能性が示唆された。飼育環境への適応力は、親魚の生理的側面および産卵群の生態的要因が強く影響することが考えられる。これは、卵の発生成績を大きく左右する要因に成り得る。これらのことは、今後、ヒラメの採卵手法の技術的改善を進めるうえでの基本的知見となるものである。さらに、ヒラメの漁場における資源管理（特に再生産機構の検討）を行ううえでも意義のあるものである。

引用文献

- 1) 平野ルミ・山本栄一（1992）：ヒラメの雌親魚の個別産卵実験による産卵周期と産卵数の確認。鳥取水試報告, 33, 18～28.
- 2) 高野和則（1989）：卵巢の構造と配偶子形成。p.3～34. 隆島史夫・羽生功編。水族繁殖学。緑書房, 東京.
- 3) 松浦周平・古市政幸・丸山克彦・松山倫也（1988）：マダイ1尾による毎日産卵の確認とその卵質。水産増殖, 36(1), 33～39.

II) メイタガレイ種苗量産技術開発試験

岸本好博

目 的

メイタガレイの種苗生産の基盤となる親魚養成及び種苗生産について検討する。

材料と方法

(1) 親魚養成及び採卵

採卵用親魚は、前年度¹⁾から飼育した雄7尾(21.6cm・148.8g)雌12尾(全長26.4cm・体重330.8g)を用いた。前年度は、雌雄数を雄13尾雌8尾としていたが、これは産卵期前に生殖腺の発達状況を外部から観察して判別するため生殖腺の発達していなかった個体の中に雌が含まれていたものと思われる。飼育水槽は底に3~4cm程度砂を敷いた屋外7klキャンパス水槽を使用し、餌料として冷凍オキアミ・生アサリを2日に1回与えた。

採卵は、排水口からオーバーフローする卵をゴース布製集卵ネットに受けて行い、産卵当日はできるだけ水から揚げないように流水で管理し、胚体が形成されてから浮上卵と沈下卵に分離し重量法により産卵数を算出した。

(2) 仔魚飼育

飼育水槽は黒色0.2klポリエチレン水槽を使用し、これに浮上卵を計数後直接収容しふ化させた。

飼育は無加温流水方式とし、餌料は開口からふ化後60日目までシオミズツボワムシを5~10個/mlとなるよう与え、ふ化後20日目からはアルテミア栄養強化餌料(ヒガシマル・SA餌料)で栄養強化したアルテミア幼生を0.1~0.5個/ml与えた。また、配合飼料(初期餌料協和)をふ化後35日目から摂餌状況を見ながら適量与えた。

結 果

産卵期間は11月2日から12月14日までの43日間で、総産卵数は421,600粒、浮上卵数197,300粒(浮上卵率46.8%)だった。

種苗生産試験の結果を表1に示した。

表1 種苗生産試験結果

生産回次	収容卵数 (粒)	ふ化率 (%)	ふ化仔魚数 (尾)	生残尾数 (尾)	生残率 (%)	平均全長 (mm)
1	39,200	71.7	28,100	739	2.6	
2	37,000	91.7	33,900	552	1.6	32.5
3	45,300	81.7	37,000	2,784	7.5	

収容したふ化仔魚総数99,000尾のうち、着底稚魚4,000尾(生残率4.0%)を得た。

文 献

- 1) 岸本好博. 1991. メイタガレイ種苗量産技術開発試験. 鳥取水試年報 : 61

Ⅲ) バイ種苗量産技術開発試験

平野ルミ・山本栄一

1. 初期稚貝の小型容器による飼育方法

バイの種苗生産技術を再検討する上で、生物的諸特性を明らかにする必要がある、そのためには、飼育結果が安定しており、条件設定が容易である飼育方法が必要となってくる。しかし、従来の飼育方法は、飼育結果にバラつきが大きく、生残率が低い等、再現性に欠けるものである。そこで、前述の条件を満たす再現性の高い飼育方法の考案を目的に、初期稚貝の小型容器による飼育実験を行った。

結果の概要

1) 小型容器(1ℓポリプロピレン製ビーカー)による止水式飼育方法において、初期飼育終了時(給餌開始後10日間)の生残率は、52.1~87.2%と高いレベルで推移し、成長に関しても過去の種苗生産の成績と比べて遜色のないものであった。

2) 止水式飼育方法による初期稚貝の飼育水温別の飼育実験は、成長は飼育水温に大きく左右されたが(27℃:2.3mm, 19℃:1.6mm)、生残率については、飼育水温の影響は認めがたかった。

3) 流水式飼育方法(1ℓポリプロピレン製ビーカー、底面部25繊維/cmメッシュ)では、高密度飼育(63.7個体/cm², 95.5個体/cm²)を行ったが、生残率及び成長に悪影響は認めがたかった。(1ℓポリビーカー、平均殻高4.2mmの稚貝を4,612個体生産。)

4) 小型容器による飼育方法では、底面をメッシュとしたり、底面部の攪拌により残餌の除去を完全に行う等により、清浄な飼育環境の維持を行った。このようなむしろ変則的な幼生および稚貝の飼育方法と取扱いに、バイはよく適応し順調な成育経過を示した。

なお、本試験の詳細は栽培技研に投稿中である。

2. バイ親貝の産卵状況

親貝の冬期給餌の必要性および飼育期間の長期化が産卵に及ぼす影響の調査を目的に、複数雌親貝の産卵群(飼育期間6~7年の群:1群, 飼育期間1年未満の群:2群)による、冬期給餌実験および産卵実験を行った。また、雌の形態的な異常による産卵数および卵質(発生成績、稚貝の生残率および成長等)への影響を調査するため、形態的異常の認められる雌および正常な雌の個体別の産卵群を設定し、個体別産卵実験およびその次世代の初期稚貝飼育実験を行った。

結果の概要

1) 産卵数、稚貝の生残率および成長において、冬期無給餌は悪影響を与えない。むしろ冬期無給餌飼育のほうが、産卵が早まること、卵のうが高温による悪影響を受けない等、種苗生産において有利な点が多かった。

2) 飼育期間の長期に渡る産卵群での産卵数は、飼育期間1年未満の産卵群のそれより多く、幼生のふ出率および給餌10日間の成長でも格差は認められなかった。しかし、飼育期間の長期に渡る雌個体の中には、稚貝へ移行できない幼生をふ出する卵を産出する個体の存在が認められた。

3) 産卵数は個体差が大きく、生殖突起の有無による格差は認めがたかったが、ふ出率については、正常雌の産出する卵の方が高い傾向があった。

4) 初期稚貝飼育実験（給餌開始後10日間）より、雌親貝の生殖突起の有無による稚貝の活力、生残率および成長への影響は認めがたかった。

5) 今回の実験結果より、雌1個体あたりの産卵数の減少が示唆された。

3. 飼育水温がバイ稚貝に及ぼす影響

バイの生物学的特性の1つである水温への感受性は、稚貝の活力および成長において重要な要因であるといわれている。バイ稚貝の各成長段階における最適かつ効率的な飼育方法を見出すため、各成長段階での飼育水温別の飼育実験を行った。

結果の概要

1) 各成長段階において、生残率は水温の影響を受けなかったが、飼育水温29℃までは水温上昇とともに成長も良くなった。このことより、29℃あたりに成長の変曲点がある可能性が示唆された。

2) 目視観察により、27℃以上では餌に対する蛸集が非常に活発であり、23℃以下ではこの活力はあきらかに劣る。

3) 減耗の大きな要因の1つと考えられるコペポーダの発生は、ほとんどの飼育群で確認されたが、壊滅的なダメージを受けたのは低水温区19℃1群のみであった。このことより、コペポーダの影響は副次的なものであり、低水温による稚貝活力の低下との相乗効果によりその影響が大きくなる可能性がある。

4. 人工養成親貝の作出

バイ種苗生産において、天然親貝資源の減少および海洋汚染による雌の形態的な異常などにより、天然親貝による採卵が難しくなっている。そのため、産卵親貝の人工養成が必要となってきた。しかし、親貝まで養成するには長期の飼育が必要である¹⁾こと、雌の形態的異常が遺伝するかどうか不明であることなど多くの問題がある。そこで、養成期間を短縮する目的で、冬期の加温飼育を行った。同時に、加温飼育による性成熟への影響も調査した。また、形態的異常の有る雌個体と無い雌個体の次世代群を養成することにより、次世代群の性状を調査した。

材料と方法

親貝養成実験に使用した稚貝は、6月上旬より7月下旬に複数雌産卵群および雌個体別産卵群より産卵されたものである。

1) 雌親個体別の次世代群の養成

1992年10月28日に、形態的異常の認められない雌3個体の次世代群 (No.1~3) および形態的異常の認められる雌2個体の次世代群 (No.4, 5) を親貝養成実験に用いた (No.1, 3~5:200個体, No.2:150個体)。角形アクリル水槽 (45×28cm) に各次世代群を収容し、敷砂で飼育した。ビニールホースより注水を行い (300ml/分)、通気にはエアーストーンを用いた。また、底砂に用いた砂は、11月下旬に大磯砂 (3mm) に替えた。

2) 最低水温を25℃, 20℃, 17.5℃, 15℃, 10℃と設定し、設定水温より自然水温が高い時期は、自然水温の変動にまかせた。水温管理には、サーモスタットとヒーターを用いた。

1992年10月2日に、平均殻高17.8mmおよび13.7mmの稚貝を200個体ずつ各設定水温の飼育群として収容した (角形アクリル水槽:45×28cm)。敷砂飼育とし、エアーストーンにより注水を行った (110ml/分)。通気はエアーストーンにより行った。

1992年11月下旬に、設定水温25℃, 20℃, 17.5℃の3区6群では、飼育水槽 (21×37.5cm) と飼育温度の管理を行う角形アクリル水槽 (45×28cm) の間で飼育水が循環する (1600ml/分) ように飼育装置を変えた。飼育水槽底面にフィルターを敷き、その上に大磯砂 (2.5mm) を敷きつめ、ポンプにより飼育水が底面フィルターを通して循環するようにし、底層を清浄に保つ工夫をした。同時期に設定水温15℃と10℃試験区の砂を大磯砂 (15℃:2.5mm, 10℃:3mm) に替えた。

1993年2月1日に、設定水温25℃, 20℃, 17.5℃の3区6群の稚貝数を50個体に調整した。

なお、養成実験期間中の飼料はオキアミのみとし、週3回の給餌を行った。1992年12月7日より、設定水温15℃と10℃の試験区では週1回の給餌とした。

実験経過

1) 雌親個体別次世代群の飼育経過を表1および図1に示した。低水温による稚貝活力の低下により、12月以降4ヶ月間、成長は認められなかった。

現在、飼育継続中である。

表1 雌親個体別の次世代群の殻高の推移。

次世代群	収容時	殻高 (mm)					
		Oct.29	Nov.26	Dec.24	Jan.29	Feb.25	Mar.29
1	11.2±1.56*	15.7±1.10	17.6±1.23	18.1±1.39	19.4±1.31	19.1±1.27	18.6±2.25
2	12.6±1.17	17.2±1.43	19.1±1.52	19.6±1.91	20.1±1.52	20.1±1.61	20.1±1.95
3	11.1±2.17	16.4±2.35	16.8±1.89	17.9±1.85	17.6±2.13	18.1±1.71	17.1±2.52
4	11.3±2.01	14.5±1.87	17.3±1.75	18.3±1.92	17.9±1.52	18.6±1.79	1.88±1.43
5	10.8±2.06	16.6±1.57	18.3±2.02	19.3±1.85	18.9±1.29	19.2±2.07	19.3±2.20

収容時の稚貝数および幼生からの生残率: 1-345個体, 69.0%. 2-155個体, 56.3%. 3-395個体, 39.5%. 4-549個体, 54.9%. 5-212個体, 21.2%. * : 平均値±標準偏差。

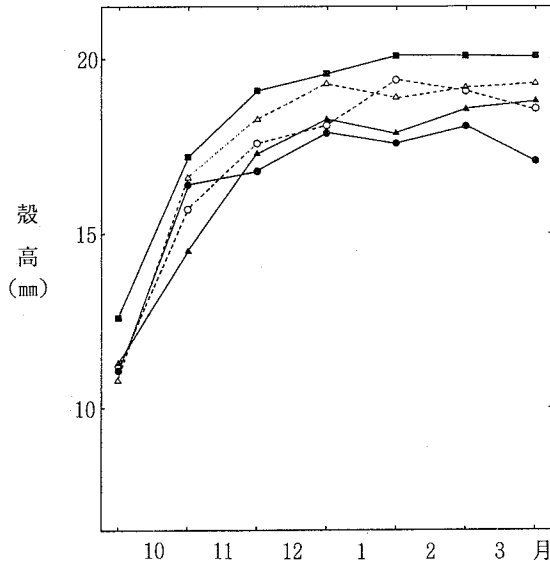


図1 雌親個体別次世代群の殻高の推移.

○……No. 1, ■——No. 2, ●——No. 3, ▲——No. 4, △……No. 5

2) 最低水温別の親貝養成群の飼育経過を表2, 3および図2に示した. それによると, 自然水温の低下する冬期には, 高水温区での成長も停滞していた. なお, 平均殻高13.7mmの稚貝の25°C試験区では2月16日より原因不明のへい死がおり, 2月24日には全滅した.

現在, 飼育継続中である.

表2 平均殻高17.8mmの稚貝を用いた飼育水温別親貝養成実験期間中の各養成群での殻高の推移.

養成群	殻 高 (mm)						
	収容時	Oct. 29	Nov. 26	Dec. 24	Jan. 29	Feb. 25	Mar. 29
25°C	17.1±1.60*	20.8±1.59	23.3±1.69	25.6±1.83	27.2±2.10	27.9±1.77	27.8±2.15
20°C	18.2±1.23	20.7±1.95	22.8±1.82	24.1±2.07	24.1±1.85	26.2±1.92	26.0±1.98
17.5°C	17.6±1.52	20.2±2.11	22.3±1.88	22.2±1.56	23.4±2.24	24.3±1.95	24.6±2.11
15°C	18.2±1.75	20.0±1.26	22.4±1.58	22.8±2.01	23.0±2.16	24.3±2.29	23.0±1.57
10°C	18.1±1.88	20.8±1.95	22.6±1.64	22.8±1.86	22.3±1.84	23.6±1.95	23.0±1.85

* : 平均値±標準偏差.

表3 平均殻高13.7mmの稚貝を用いた飼育水温別親貝養成実験期間中の各養成群での殻高の推移.

養成群	殻 高 (mm)						
	収容時	Oct. 29	Nov. 26	Dec. 24	Jan. 29	Feb. 25	Mar. 29
25°C	13.4±1.03*	16.7±1.15	20.6±1.74	22.1±1.29	25.0±1.80	—	—
20°C	13.9±0.90	17.4±1.13	20.5±1.42	21.5±0.78	22.9±1.59	24.2±1.10	24.5±1.69
17.5°C	13.6±0.71	17.1±1.13	19.5±1.29	20.0±1.52	20.8±1.30	20.6±1.28	21.1±1.42
15°C	13.8±1.25	17.2±1.23	19.6±1.35	20.2±1.46	20.6±1.61	20.8±1.31	21.2±1.33
10°C	14.0±1.55	16.5±1.20	19.2±1.39	19.0±1.12	19.7±1.49	19.3±1.43	19.2±1.41

* : 平均値±標準偏差.

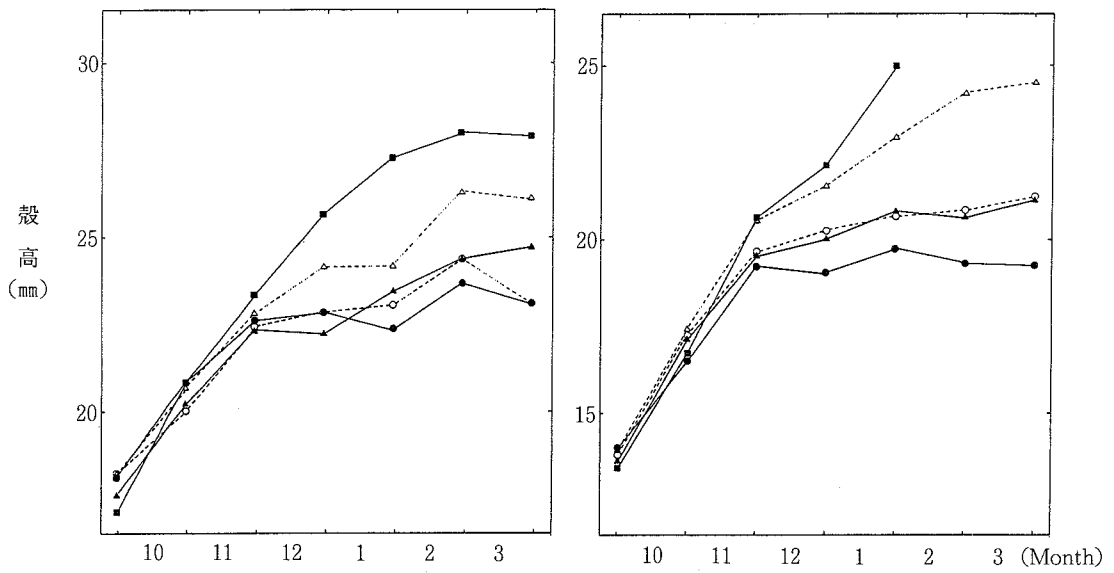


図2 平均殻高17.8mm (左) および13.7mm (右) の稚貝を用いた最低水温別の親貝養成群の殻高の推移。

●—10°C, ○……15°C, ▲—17.5°C, △……20°C, ■——25°C
 平均殻高13.7mmの25°C試験区は2月24日に全滅した。

文 献

- 1) 梶川 晃 (1976) : バイ (*Babylonia japonica* Reeve) の増養殖に関する研究. 一般生態について. 産卵. 鳥取水試報告, 18, 6~14.

IV) タイワンガザミ種苗量産技術開発試験

岸本好博

目 的

次期栽培漁業対象種として、タイワンガザミの種苗生産技術を開発する。

材料と方法

1) 親ガニ

親ガニは、平成4年6月8日に未抱卵個体35尾（平均甲幅12.5cm・平均体重154.8g）を購入し、砂を敷いた1kl黒色ポリエチレン角形水槽1基、0.8kl FRP水槽1基及び砂を入れない1kl黒色ポリエチレン円型水槽1基に收容した。無加温流水で飼育し、餌は1日1回活アサリの殻を割って与えた。

2) ふ 化

ふ化水槽は、0.2～1kl黒色ポリエチレン円形水槽を使用し、ふ化1～2日前と思われる親ガニを夕刻收容し、ふ化幼生餌料としてシオミズツボウムシ（以下「ワムシ」という。）を10個/ml投餌し、夜間は通気を行い止水で管理した。

3) 幼生飼育

幼生の飼育水槽は、通常ワムシ培養に使用している屋内50klコンクリート水槽1面を使用した。飼育水は、テトラセルミス₂を40万 cell/mlに維持するようにし、飼育開始5日目から1/5/日換水を行った。

餌料は、ワムシ、アルテミア、アミエビ細片肉を使用した。

結 果

今年度は延べ2回の生産試験を行ったが、1回次は飼育開始から7日目、2回次は、15日目に大量減耗があり飼育を中止したため稚ガニの生産は行えなかった。両回次とも幼生の胸脚部が白濁しほとんど動きが見られなかった。

V) ヒラメに対するエイコサペンタエン酸産生菌の投与試験

松本 勉

エイコサペンタエン酸（以下 EPA とする）含有量の高いシオミズツボワムシ（以下ワムシとする）やアルテミアは、魚類に対する餌料効果が高いとされている^{1, 2)}。そして、EPA 産生菌をワムシの培養水中に溶入することで、ワムシの EPA 含有量を高めることができることも知られている^{3, 4)}。本実験では、ヒラメ稚魚に投与する配合飼料に浸潤させた EPA 産生菌が、ヒラメの生長に与える影響を確認することを目的とした。

材料と方法

底に直径 5 mm の穴を 50 個開けたポリ容器 3 個（上部直径 39 cm，下部直径 32 cm，高さ 48 cm）を、同一のウオターバス内に設置し、水深を約 50 cm にして、各容器にふ化後 75 日前後のヒラメを 20 個体ずつ（以後供試魚とする）収容した（A 区，B 区，C 区とする）。供試魚は、測定した 10 個体の全長の平均が 4.3 cm（4.0 cm～5.1 cm）の群から無作為に抽出した。各区に海水を 0.6 l/min 注加し、1 日 3 回“おとひめ 3 号”（日清製粉，日清飼料：以下飼料とする）を投与した。1 回当たりの投与量は各区とも、ヒラメを収容した日を実験開始 1 日目として、実験開始 2 日目～14 日目 1 g，15，16 日目は 1.2 g，17～22 日目は 1.4 g，23 日目～29 日目は 2 g とした。A 区に投与した飼料は EPA 産生菌液（宝酒造株式会社提供；培養に塩分 2.23% の人工海水使用，以下同）2 ml に、B 区に投与した飼料は 2/3 海水 1 ml と EPA 産生菌液 1 ml に、C 区に投与した飼料は 2/3 海水 2 ml に、毎回 2～10 分浸漬した後投与した。実験中午前 9 時前後に測定した水温は、19.3℃～23.4℃ の範囲であった。実験開始 8 日目を 1 回目として 1 週間毎に計 4 回、各区から最大個体を含む比較的大型の三、四個体の内の一個体（以下大型個体とする）、及び最小個体を含む比較的小型の三、四個体の内の一個体（以下小型個体とする）をサンプリングした。サンプルの全長及び体重を表 1 に示した。

表 1 サンプルの全長及び体重

サンプル回次	1 回次		2 回次		3 回次		4 回次	
	全長(cm)	体重(g)	全長(cm)	体重(g)	全長(cm)	体重(g)	全長(cm)	体重(g)
A 区大型個体	6.0	1.90	7.3	3.34	8.8	6.25	9.5	8.87
A 区小型個体	3.6	0.48	5.2	1.24	6.8	2.77	7.7	3.84
B 区大型個体	6.0	2.00	7.0	2.92	8.6	5.51	9.8	9.20
B 区小型個体	5.2	1.23	5.6	1.70	7.0	2.83	7.5	4.11
C 区大型個体	5.4	1.46	6.7	2.53	7.8	4.65	9.4	7.56
C 区小型個体	4.4	0.81	5.6	1.52	6.6	2.66	7.2	3.59

サンプルは直ちに -20°C の冷凍庫で凍結した後、神奈川県あて -18°C の宅急便で送付して、筋肉中の脂肪酸分析に供した。分析された脂肪酸は14:0, 16:0, 16:1(n-7), 18:0, 18:1(n-9), 18:1(n-7), 18:2(n-6), 18:3(n-3), 20:1(推定), 20:4(n-6), 20:5(n-3), 22:5(推定), 22:6(n-3)及び特定または推定できなかった脂肪酸(重量比で数%)であった。以下本報告では、特定された脂肪酸及び推定された脂肪酸だけを対象に検討した。1回目のサンプリングでは、脂肪酸分析に供した個体の全長及び体重を測定し、2~4回目のサンプリングでは、残存していた全個体の全長及び体重を測定した。

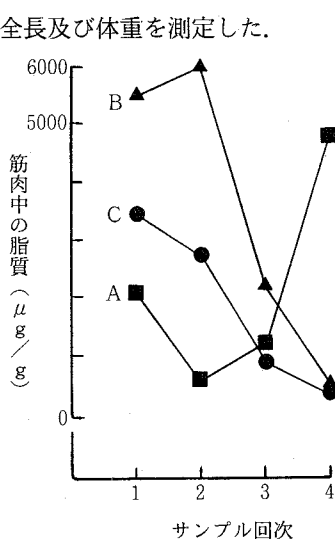


図1 大型個体の中性脂質含量

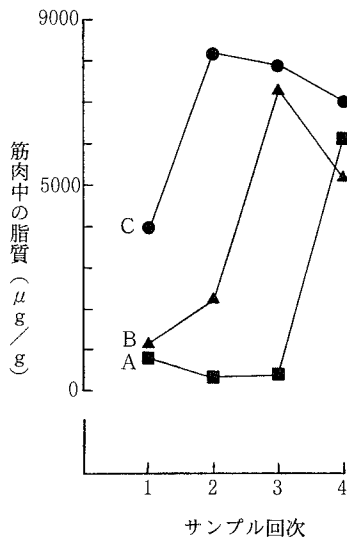


図2 小型個体の中性脂質含量

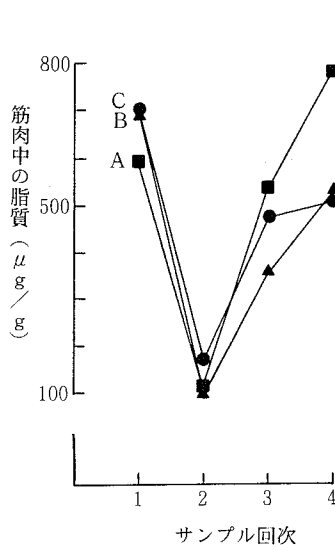


図3 大型個体の極性脂質含量

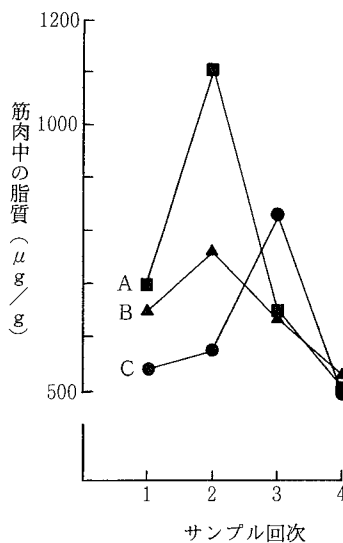


図4 小型個体の極性脂質含量

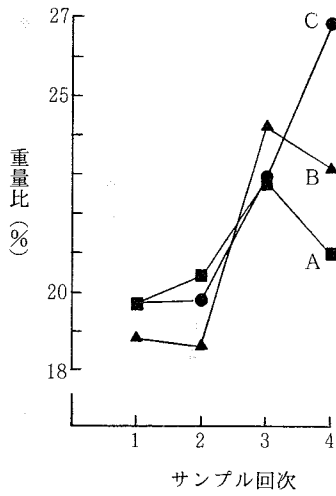


図5 大型個体のEPA(中性脂質)

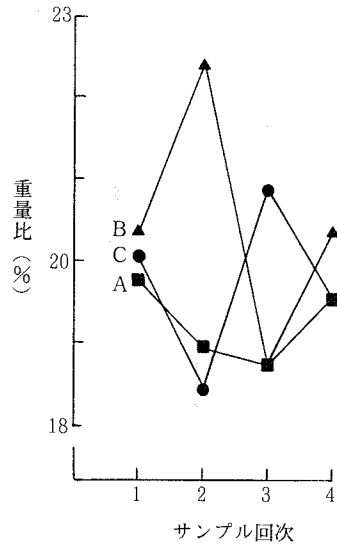


図6 小型個体のEPA(中性脂質)

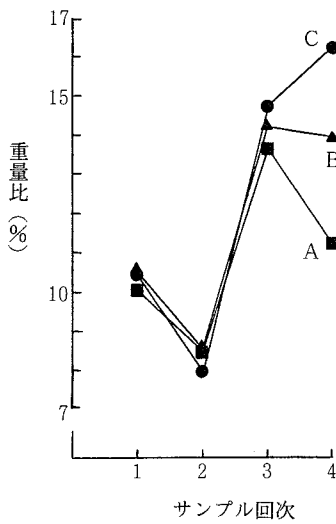


図7 大型個体のEPA(極性脂質)

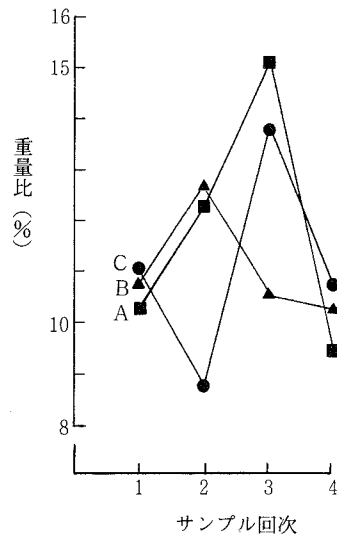


図8 小型個体のEPA(極性脂質)

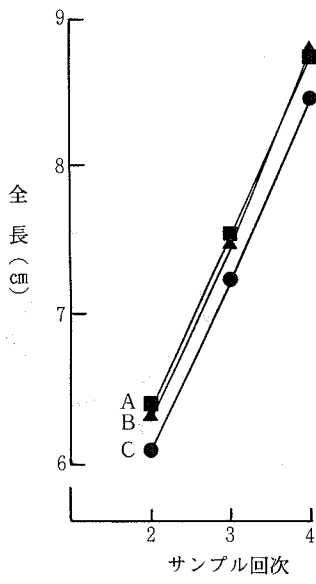


図9 供試魚の全長変化

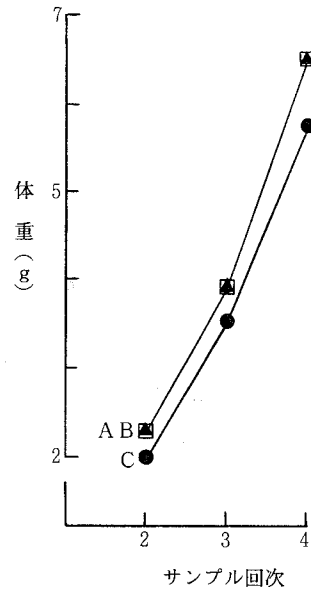


図10 供試魚の体重変化

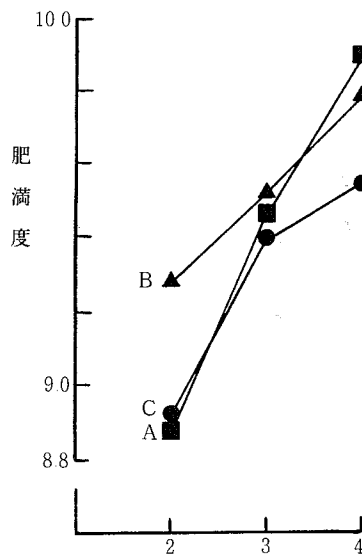


図11 供試魚の肥満度変化

結 果

大型個体及び小型個体の筋肉中の中性脂質並びに極性脂質量は、図1～図4に示した様に大きく変化した。しかし、変化に一定の傾向は見られず、EPA菌液の影響も明かではなかった。大型個体及び小型個体の中性脂質並びに極性脂質に占めるEPAの重量比も、図5から図8に示した様に大きく変化した。しかしやはり、変化に一定の傾向は見られず、EPA菌液の影響も明かではなかった。全長の変化を図9に、体重の変化を図10に、肥満度(1000×体重(g)/全長³(cm))の変化を図11に示した。供試魚は各区共順調に生長したが、全長ではB区の生長がA区よりわずかに優り、体重では、C区の生長がA区、B区よりわずかに劣っていた。肥満度では、A区の伸びがB、C区のそれに比べて優っていた。

考 察

ヒラメの人工種苗には変形魚が出現し、体長の短縮する個体が見られることから⁵⁾、一時点の人工種苗の肥満度を比較するのは、問題があるであろう。図11に示した肥満度の変化は、2～4回次のサンプリング時に2個体ずつサンプルとして除去されているが、同一個体群の肥満度の変化である。また供試魚に肉眼的に確認できる変形魚は見られなかった。従って図11は、EPA菌液の影響で肥満度の伸びに差を生じたことを示していると考えられる。しかし、筋肉中の脂質含有量や、脂質中に占めるEPAの割合にたいする、EPA菌液の影響が明かでないことから、脂質含有量や脂質中に占めるEPAの割合は、サンプルによる個体差が大きかったと推定される。

謝 辞

脂肪酸の分析をしていただいた、財団法人、相模中央化学研究所の渡部和郎氏、EPA菌液を提供していただいた宝酒造株式会社並びに株式会社バイオブレンに深謝の意を表します。

文 献

- 1) 渡部 武、北島 力、荒川敏久、福所邦彦、藤田矢郎(1978):脂肪酸組成からみたシオミズツボウムシの栄養価。日本水産学会, 44, pp.1109-1114.
- 2) 渡部 武、大和史人、北島 力、藤田矢郎(1978):脂肪酸組成からみた Artemia の栄養価。日本水産学会, 44, pp.1115-1121.
- 3) 松本 勉(1991):細菌を利用したシオミズツボウムシのエイコサペンタエン酸含有量増化の試み。鳥取県水産試験場年報, 平成2年度, pp.62-67.
- 4) 渡部和郎、瀬崎啓次郎、矢澤一良、日野明德(1992):エイコサペンタエン酸産生菌によるシオミズツボウムシの栄養強化。日本水産学会, 58, pp.277-281.
- 5) 北部日本海ブロック種苗生産研究会(1984):北部日本海ブロックにおけるヒラメ種苗生産技術の現状。水産増養殖叢書33, pp.89-92.