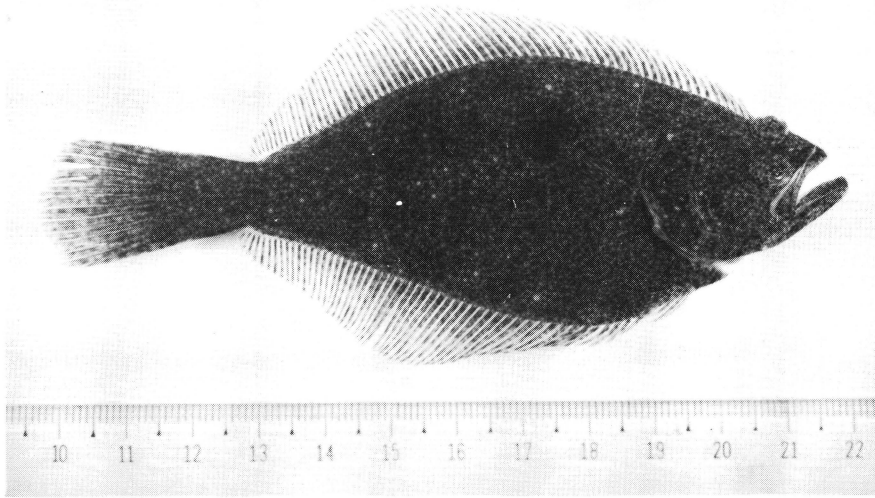


センターだより



！右カレイの左ヒラメ！
これヒラメ？

体側の右側に眼のついたヒラメが人工種苗のうち
数千個体に一個体ぐらいの割合で出現します。



昭和六十二年度の 新規事業について

所長 武尾善蔵

当所の新年度試験・研究予算は、年々厳しさを増し、特に六十二年度においては、ひつ迫した県の財政環境下で、前年対比一〇%カットの範囲内の予算編成方針が打出されたところであるが、幸い水産部内の配慮により、新規事業を含め、一・八%アップで認められたことは大変喜ばしいところである。

新年度事業全般について、別途次号により、各部毎に紹介されることとなっているので、以下新規事業取組みの背景を若干説明したい。

一、ホッキガイ種苗生産試験

(九一〇千円)

ホッキガイは、太平洋県南海域における特産種であり、沿岸漁業者の貴重な資源であるが、近年百トン～二百トン前後の漁獲推移で年変動が大きい。このようなことから資源確保のため、稚貝の移植放流に、県南五単協が共同事業として積極的に取り組んでいる。

しかし、この放流用稚貝の確保は、他県からの入手が難しく、八戸工業港内の天然発生稚貝に依存してきたが、この発生場所が八戸港湾整備計画により消滅することとなっている。

幸い当センターにおいて六一年度に

ホッキガイ人工採苗の予備試験において、五ミリメートルから二五ミリメートルサイズの稚貝を少量ながら生産することが出来たことを踏まえ、人工種苗生産による資源添加を目指し、新年度から五カ年計画で、本格的な種苗生産試験を実施することとしたものである。

二、陸奥湾漁場保全基礎調査

(二二〇〇千円)

陸奥湾は、優れた養殖漁場であり、県内漁業の羨望の的となっている。反面半閉鎖的な内湾であること並びに無秩序な養殖利用は、漁場環境の悪化が懸念される場所である。したがって、将来に亘って、安定漁場として維持・保全に努めなければならない。そのため常に漁場環境の実態を把握する必要があり、昭和五四年以降四年毎に、陸奥湾の水質(二〇地点)、底質(四二地点)、底生生物(四二地点)等多面的な調査を実施しているものである。

今回は、さらに泥の堆積速度をも把握することとし、よりきめ細かに陸奥湾の環境をチェックすることとしている。

陸奥湾におけるサケ海中飼育

放流大規模実験を終えて



魚類部技師 中 田 健 一

当センターにおいては、昭和五四年度より五六年度にかけて、国庫補助事業別梓研究の一環として陸奥湾におけるサケ海中飼育放流大規模実験を行いました。六一年度で放流実験魚の回帰データも出そろい、これまでの成果をとりまとめましたので、その結果の概要について紹介したいと思います。

実験終了後も海中飼育が行われていますが、一体海中飼育とは何なのかということから述べてみたいと思います。

海中飼育とは？

海中飼育放流技術とは、ふ化場から直接河川に稚魚を放流せずに、海水馴致能力を備えるようになった〇・六ヶ月以上の稚魚を、海面に設置した網生簀に収容したのち、沿岸水温が徐々に上って網生簀での飼育限界である一三℃に達するまでにできるだけ大きく育てて放流する技術です。では、なぜこのような技術が考えられたのでしょうか。

一、ふ化場から直接ふ化後まもなくの小さな稚魚を大量に放流する河川放流では、川の中の餌には自ら限度があり、また、河口域での馴化による体力消耗時、外敵にねらわれやすく減耗も天然まかせでは大きいものと考えられる。

二、河川放流では後述するように稚魚の沿岸滞泳期間が長いため、食害や、定置網への混獲等による減耗もかなり大きいものと考えられる。

三、ふ化場で餌付け飼育して、一ヶ月の体力のある稚魚を生産しようとしても、施設と水量には限度があり、大量生産が難しい。

以上、三つの大きな問題を解決すべく、海中飼育が考え出されました。放流量と漁獲量

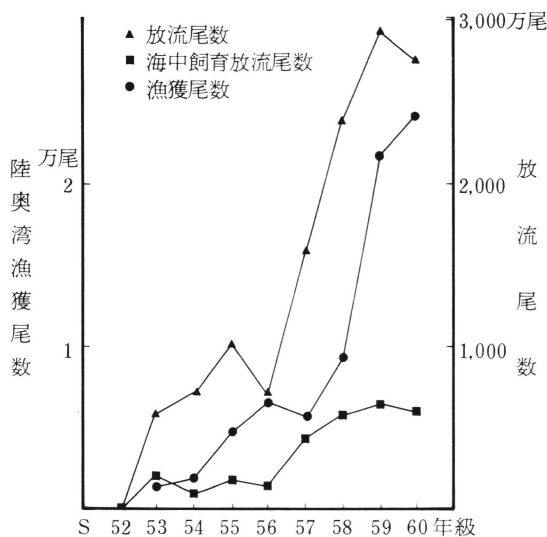


図1 S 52～60年度陸奥湾漁獲尾数と放流状況

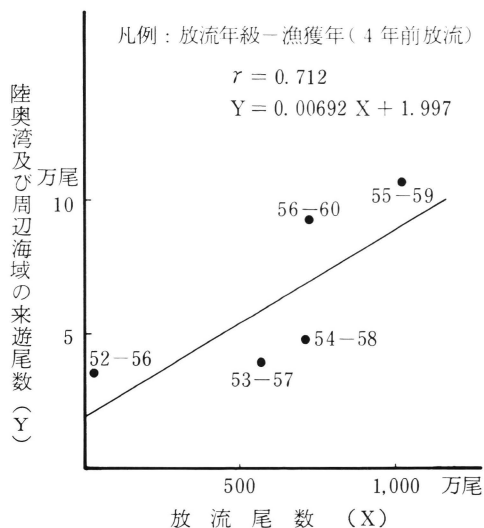


図2 陸奥湾の放流尾数と陸奥湾及び周辺海域（牛滝含む）の来遊尾数関係

観すると来遊量は年々上昇する傾向にあり、五九・六〇年では約二〇〇万尾に達しました。一方、海域別にみると、陸奥湾では他三外海域に比べ来遊量は必ずしも多くありません。

しかし、少ないながら陸奥湾の来遊量は、年々上昇し、五九・六〇年では二万尾台のオーダーに達しています。陸奥湾での放流尾数は五二年の二〇万尾台から五八年では二、〇〇〇万尾台に上昇しました。また、海中飼育放流尾数も五三年に実験を始めて以来、数量は増加の傾向にあり

六〇年には六〇〇万尾台に達しています。このことは放流尾数の増大に、海中飼育が役立っていることを物語っています。そして、放流尾数が増加するにともない、陸奥湾の漁獲量も増加する傾向が認められます。

このことをもう少し詳しく見るため、陸奥湾（平館・脇野沢）と佐井村・滝地区の漁獲量を一応、回帰してきた魚の漁獲量とし、この四年以前の放流尾数（海中飼育分を含む）との関係を調べてみました。つまり、放流から四年後にその主体が回帰し

て漁獲されると仮定した訳です。両方の数値の関係の深さを示すのが相関係数といわれ、両方の数値が一对一の対応をしていれば「一」になります。一応〇・七五程度の相関係数をもてば両者は相互に関係が深いと言われています。今回の相関係数を見ると〇・七一となり、かなり相関が高いことが判ります。

このことから、海中飼育も含めてサケ稚魚の放流量を増すことが、回帰漁獲尾数を増すことにつながることを示しているといえます。

放流稚魚の湾内でのゆくえ

サケ標識放流魚の陸奥湾口に至るまでの再捕は五五年級と五六年級の放流分について詳しく観察されています。茂浦海中飼育群については、同年とも放流後六・二〇日前後で湾口部に達しています。野辺地川河川放流群は放流後五二・六七日目に湾口部に達しています。以上の結果から海中飼育群は河川放流群に比べ湾内滞泳期は短く、その分湾内での混獲の危険は少ないのではないかと考えられました。

サケを上河川のない

海域での新資源の創出

五五年以前の茂浦地先の定置網へのサケ混獲状況は、毎年一〇尾前後

でした。しかし、五六年以降六〇〇、一、〇〇〇尾に達しました。五六年に回帰したサケの年令構成を見ると三才魚が九五%を占めました。これは五三年級群を茂浦地先で海中飼育実験をし、稚魚約一九〇万尾（無標識）を五四年五月に放流したためと考えられました。その後、標識魚も含めて茂浦ではかなりの数が混獲されています。

この茂浦での実験例は、サケそ上河川のない地域でも、大量に海中飼育放流することで、サケの回帰資源を創出できる可能性を示しています。

おわりに

以上述べてきたように、海中飼育放流は、サケの資源増大にとって重要な意味をもっていることがわかりました。今後、海中飼育放流も加えたサケ稚魚放流事業を推進してゆくことが重要であると考えられます。

今後さらに、この事業を発展させるためには標識魚の回帰実態を把握することが重要です。標識魚の再捕発見には、サケ漁業にたずさわる皆様の一層の関心とご協力が必要であることはいままでもないことです。今後ともよろしく願います。



トゲクリガニ 増殖試験について

魚類部技師 吉田 秀雄

昭和六一年度の新規事業としてスタートした本試験も、一年を過ぎようとしています。

トゲクリガニの調査計画については、センターだより第三六号で紹介しております。今回は、六一年度に実施した調査から得られた若干の知見について述べてみたいと思います。

生態調査

一、浮遊生活期の分布調査

本種の浮遊生活期（ソエ・メガローバ期）の既往報告は少なく、陸奥湾内での浮遊幼生期の知見はほとんどありません。

そこで、四月から六月にかけて蟹田・小湊・野辺地・川内の各沖合で、口径一・三メートルの稚魚ネットを用いて斜め曳きを行ない本種幼生の出現状況を調べました。

調査結果は、表1に示すとおりゾエア幼生は、小湊地区の四月二四日の採集で四尾ですが採集されました。メガローバ幼生は、川内を除く三地区で四月の中旬から五

月にかけて出現が認められました。このことから、この時期にむつ湾で浮遊幼生が分布していることが確かめられました。

しかし、この浮遊幼生は、後述の天然採苗試験結果から、四月より早い時期に出現するものと思われる、今後は調査期間を拡大するとともに、採集方法を検討して遊泳層及び分布量の把握に努めたいと思っています。

二、天然採苗試験

種苗を利用して資源増大を図る方法は、次の二つがあります。一つは、ホタテ・ブリ等のように天然種苗をとる方法。もう一つは、アワビ・ヒラメ等のように人工的に親から採苗する方法です。

湾内漁業者から、ホタテ採苗器に稚ガニがたくさん入るという情報があり、天然採苗の可能性あるものと思われる試験を実施しました。採苗方法は、ホタテ採苗器と同じもの及び丸カゴヘマス網を入

表1 むつ湾内におけるトゲクリガニ浮遊幼生出現状況

調査月日	St 1 (蟹田)		St 2 (小湊)		St 3 (野辺地)		St 4 (川内)	
	ゾエ期	メガローバ期	ゾエ期	メガローバ期	ゾエ期	メガローバ期	ゾエ期	メガローバ期
61. 4. 15	0	1	0	4	0	4	0	0
4. 24	0	1	4	1	4	1	0	0
5. 1	0	0	0	1	0	3	0	0
5. 13	0	0	0	0	0	0	0	0
5. 23	0	2	0	0	0	0	0	0
6. 4	0	0	0	0	0	0	0	0
6. 19	0	0	0	0	0	0	0	0

れたものを、蟹田・小湊・野辺地・川内の各地先のホタテ用施設に吊り下げ付着状況を調査しました。試験結果を表2に示しました。ごらんとおり採苗された稚ガニは、三・四尾と非常に少ない状況でした。

しかし、この四地区のほか、当センター地先筏に予備試験的に吊り下げた採苗器へは計一八六個体（一袋あたり最高二三個体・平均二二個体）の付着量を示しました。

何故、これだけの差が生じたかを考えますと、次の事がいえると思います。第一に、採苗器の設置時期の違いです。センター地先は、二月二五日設置しましたが、試験地区へは、四月中・下旬と約一ヶ月半の開きがあります。このことは、採苗基質（マス網）へ餌料となる生物が付着していないためか、あるいは、メガロパ幼生の出現ピークが四月中・旬より早いのではないかと等が原因として考えられます。第二に、採苗器の設置水深の違いです。センター地先は水深六メートル前後ですが、試験区は水深一五・三〇メートル前後です。このことからメガロパ幼生の分布密度が沿岸に片寄っているのではないかととも考えられます。

昭和三十二年度は、これらの点を考慮したうえ、引き続き天然採苗の可能性を追求したいと思います。三、抱卵雌ガニの採集状況

カニ類に限らず、資源保護を図るうえで生態を把握することは重要なことです。特に次代をになう抱卵ガニについては、ことさら大切なことです。

陸奥湾内での、抱卵ガニの採捕事例は数少なく、これまでのところ、十二・二月にかけ川内でも一個体、蟹田で四個体の計五個体だけです。蟹田周辺で採捕された抱卵ガニは、いずれも水深の浅い藻場及び小砂利場で採捕されており、このことは、日本栽培漁業協会・宮古事業場が行った抱卵ガニの採集結果とほぼ同様な結果となっており、この期のカニは、極沿岸域に分布しているものと考えられます。

一、餌料別飼育試験
湾内で水揚げされるカニは、身入りの良いカニと悪いカニの二つに分けられます。これまでに、身入りの悪いカニ（ミスガニ）を畜養することによって身入りをよく

しようとする試みが、湾内漁協の研究会により実施されています。このように、ミスガニ資源の有効利用も漁業者の大きな関心事になっています。

この畜養（中間育成）時の餌として何が良いかということから、現在、継続中の餌料別飼育試験の経過について述べます。

試験に使用したカニは、昭和六一年七月、蟹田地先でパールネットに付着し採苗された稚ガニを用いました。

試験方法は、魚肉区は、オオナゴ・サバ・イワシ等の魚類のみを、オキアミ区は、オキアミのみを、混合区は、魚類・オキアミ・貝類・海藻類を餌として与えました。

二月二六日現在の結果の表3に示しました。生残率でみますと、混合・オキアミ・魚肉の順で歩留りが良く、また、成長でみた場合、混合・魚肉・オキアミの順で良い結果となりました。

以上の結果から、カニを飼育する場合、いろいろな種類の餌を与えることが歩留りを高め、成長を促進する上で大切なことだということが判ります。

表2 トゲクリガニ天然採苗試験結果

試験地区	蟹田	小湊	野辺地	川内	センター前沖
方法及び 期間 設置水深	はたて養殖のしへ吊下げ (玉ネギ袋 32) (丸カゴ 6) 4/16 ~ 7/24 のし水深 7m 海底までの水深 15~20m	同 左 (玉ネギ袋 30) (丸カゴ 3) 4/25 ~ 7/30 〃 15m 〃 30m	同 左 (玉ネギ袋 30) (丸カゴ 3) 4/14 ~ 7/21 〃 20m 〃 30m	同 左 (玉ネギ袋 30) (丸カゴ 3) 4/21 ~ 7/28 〃 15m 〃 30m	センター地先筏へ吊下げ (玉ネギ袋 15) 2/25 ~ 7/9 表層 ~ 7m
結果					
i) 第1回付着調査(月日) ※(個体数/)	5/30 0	5/28 0	5/27 0	5/23 0	— —
ii) 第2回付着調査(月日) ※(個体数/)	— —	6/26 1	6/30 0	6/23 0	— —
iii) 回収(月日) (個体数/)	7/24 3 (2ヶ所計)	7/30 3	7/14 2	7/28 3	7/8・9 186 (平均12.4/袋、最高 23/袋)
中間調査時の稚ガニサイズ(mm)		全甲巾 13.00 甲長 10.80			5/31一部測定 (n=15) 8.76±1.43 7.03±1.13 (n=20)
回収時の稚ガニサイズ(mm)	全甲巾 22.40±0.85 甲長 17.07±0.54	〃 20.87±2.44 〃 15.40±2.20	〃 15.60±1.60 〃 12.00±1.00	〃 24.33±1.81 〃 17.00±1.35	16.73±3.67 13.25±0.02

※ 中間付着調査は、採苗器一連（10袋）をとり上げて調査した。

表3 未成体ガニの餌料別飼育試験

試験区	61年12月 2 日開始		尾 数	62年 2 月26日現在		生 残	生 残 率	甲長成長率	飼 育 水 温 範 囲
	全 甲 巾	甲 長		尾 数					
魚 肉	35.68±4.26	27.37±3.38	10	42.12±9.63	33.02±7.72	5	50	121	℃ 4～9
オ キ ア ミ	36.99±2.27	28.86±2.11	10	39.26±5.51	30.80±4.68	8	80	107	〃
混 合	34.61±4.40	26.27±4.81	10	41.62±8.17	32.28±6.70	9	90	122	〃

表4 サイズ別摂餌率試験

区 分	試 験 期 間	供 試 ガ ニ			投 餌 魚 種	※ 摂 餌 量 (b)	1 日 当 た り の 摂 餌 率 $\left(\frac{a}{b} \times 100\right)$ 日 数		飼 育 水 温 範 囲 ℃
		尾 数	甲 長	合 計 重 量 (a)					
小	62. 1. 19~ 62. 1. 21	7	32.36±7.22	117.5	オ オ ナ ゴ	12	5.1		3 ~ 4
中	〃	5	62.48±6.43	557.5	オ オ ナ ゴ	53	4.8		3 ~ 4
大	62. 2. 13~ 62. 2. 14	2	87.10±1.90	637.0	オ オ ナ ゴ	43	3.4	平 均	4 ~ 5
	62. 2. 14~ 62. 2. 16	〃	〃	〃	サ バ	24	1.9	2.7	3 ~ 5

※ 餌の吸水量を補正した値。

二、サイズ別摂餌率試験
カニの中間育成の際、飼育量に
対してどれくらい餌を与えたら
良いのか目安を得るためにサイズ
別摂餌率試験を行いました。

試験方法は、供試ガニが飼育環
境に馴れた後、魚肉の切身を与え、
数日後残餌をとり、これを計量し
ました。この時、切身が水を吸収
する度合を測定するため、切身を
飼育水に浸漬し、その吸水率を求
め摂餌率を補正しました。

試験結果を表4に示しました。
小さいカニほど摂餌率は高くなる
傾向がみられ、サイズ別の一日あ
たりの摂餌率は、甲長三〇ミリメー
トル前後では体重の五・一％、同
六〇ミリメートル前後四・八％、
同九〇ミリメートル前後二・七％
でした。

この得られた値は、飼育水温・
餌料・飼育環境・収容密度等で変
化するものと思いますが、給餌す
るうえで一つの目安になると考え
られます。

おわりに

この試験は、昭和六一年度より開
始したばかりで、トゲクリガニの生
態のほんの一部しかとらえられてい
ません。来年度は、今年得られた結
果を基に、それぞれの調査を充実さ
せて試験計画を組みたいと考えてお
りますので、漁業者および関係者の
方々には、一層のご協力をお願いし
たいと考えています。

冬場の仔魚の餌づくり

(低水温餌料開発試験)



魚類部主任研究員 塩垣 優

魚類部では、湾内に冬場に産卵回
帰するマダラの種苗生産試験を五、
六年も前から続けています。ところ
が種苗生産期が一と四月と厳寒期に
当たするため、マダイ・クロダイ・ク
ルマエビといった初夏に産卵するも
のと違い、これらの仔魚に与える毎
日の餌づくりが大変です。といいま
すのは、現在確立された魚類の種苗
生産技術は日本の南部地域でマダイ・
クロダイなどを対象にして開発され
たもので、いわば南国版といえる訳
です。従って、魚の子供(仔魚)に
与える初期餌料生物(ワムシ)の培
養も高い温度をかけてやらねばうま
く増えてくれません。

また、夏場であれば屋外の培養池
で培養できる海産クロレラも、冬場
は室内の加温できる限られた水槽で、
圧倒的に足りない太陽光線を補うた
め一基一KWのハロゲンランプを二四
時間照射して苦労して培養しなけれ
ばなりません。このクロレラを餌料
藻として培養したワムシも、マダラ
の飼育水温が六〜八度と低いため、
ごく短時間に活力を失い死んでしま
います。

天然の餌料生物

生命の故郷である海には、眼に見
えない微小な生物が無数といえる程
に浮かび漂っています。太陽光線を
エネルギー源として海中の無機物か
ら有機物を造り出す藻類と呼ばれる
ものや、これを餌として育つ従属栄
養の動物達です。

明るく晴れた夏には、強い太
陽光線のもとに、水温も高く、緑色
の藻類達の独壇場となって、水の流

れが少し滞るような船溜りなどでは、水が少し緑っぽく色づいてみえる筈です。浅い波打際などでは緑色のアオサなどが目立つでしょう。

一方、冬の間はどうでしょうか？

連日の北西の風とこれにともなう降雪と曇天で、暗く厳しい荒模様が続きます。時たまの晴れの日に海岸を歩くと、緑の海藻は全く見当りません。替って、岩肌は褐色のジュンタとなり、外海であれば真黒になるほど若生いコンブがおい繁っていることでしょう。浅い岩場では少し明るい褐色のワカメや、ホンダワラ類もみえることでしょう。

一方、海水中を浮遊するプランクトンの世界では、褐色に光る珪藻類が冬から春にかけて年中で最も多く出現してきます。そして、これらは、エビをずっと小さくしたような形の橈脚類（コペポータ）の主要な餌料となっています。このコペポータこそは、天然での魚類稚魚の餌料の九割以上を占める最も重要な生物なのです。コペポータというのは寒海性と暖海性種があり、年中その姿が絶えることはありませんが、特に冬から春ないし初夏にかけて、寒海性のものが大発生することが知られています。これらが数多く

の魚類の仔・稚魚を育てる食糧源となる訳です。

また、コペポータというのは、卵から孵化した直後のノープリウス幼生で二〇μ前後と小さく、脱皮を重ねる毎に不連続的に大きさを増し、

成体で一・二mm前後のものが多いため、ほとんどの魚の仔・稚魚の口に合いますし、また、蛋白質も、必須脂肪酸も多量に含まれており、全く良質な栄養を詰め込んだカプセルのようなものです。

それでは、このコペポータを培養すればいいのではないかととなる訳です。しかし、これらの培養はできない訳はないのですが、あまりにも増殖速度が遅すぎ、また、増殖密度も薄いので毎日、大量に餌生物を消費する種苗生産の主餌料としては難しい面をもっています。ちなみに、コペポータは卵から孵化したノープリウス幼生が成体になるまでに要する時間は種によって、また、水温によって違ってきますが、およそ一、二ヶ月もかかるとされており、ワムシの数日の世代交替と比較すると段違いに遅いといわなければなりません。

そこで、我々は、コペポータの替りに、増殖速度が著しく速いワムシ

というものを便宜上使用しているのです。天然の仔・稚魚はワムシなど、それこそ見たことも聞いたこともない筈です。

海産クロレラの

代替藻・珪藻？

コペポータの培養は合わないとして、その餌となっている珪藻類は冬から春にかけての比較的水温の低い海でも育つという話をしました。この珪藻の仲間ではワムシの餌となり得るものはないか？しかも魚類の要求する栄養をタップリ含んだものはないか？さらに、海産クロレラ並みに栄養要求が単純で高価なビタミン添加などをせずに大量培養が容易な種はないか？

目下、冬の海に育つ珪藻を目をつけて、試行錯誤の苦しい道を進んでみたいと考えております。

幸い、シオミズツボワムシのうちL型とされる大型になるワムシは低温馴致により十三度でも四日で倍に増えるまでに馴致が進みましたので、これを栄養タップリのワムシに育てられる冬場の餌料藻さへ開発されれば目的の半分には達せられることになります。

L型ワムシは体が二〇〇〜四〇〇μとS型ワムシ（二〇〇〜二〇〇μ）

に比べて図体がデカイため、消費する餌料も量的に多いことから、クロレラ（二〜四μ）に比べてはるかに大型のテトラセルミス（二〇μ前後）や珪藻の一種であるファエオ（針状体で二〇μ前後）を使うことにより、冬場でもうまく増やすことができることが判ってきました。それも、これも、このワムシが大きき三〇μ以

下の微小藻であれば、何でもガツガツと摂餌してくれるという有難い習性をもっていたお陰なのです。ファエオは残念ながら低温性とまではいえないようで、水温〇〜五度ではうまく増殖しないようです。従って、是非とも珪藻のニューフェースを探索したいと考えている次第です。

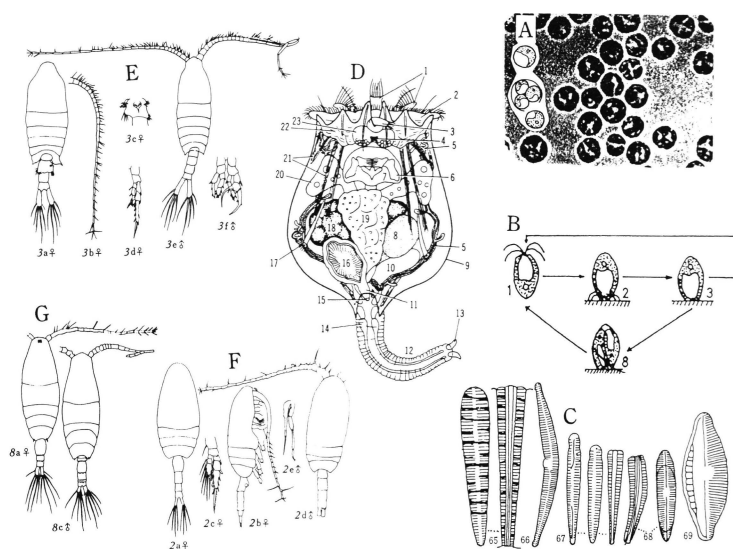


図 餌料生物の形態

A. 海産クロレラ；B. テトラセルミス；C. 珪藻類（羽状目）；D. ツボワムシ類；E. 冬季出現する代表的コペポータ類（E. セントロパゲス；F. シュドカラヌス；G. アカルチア）