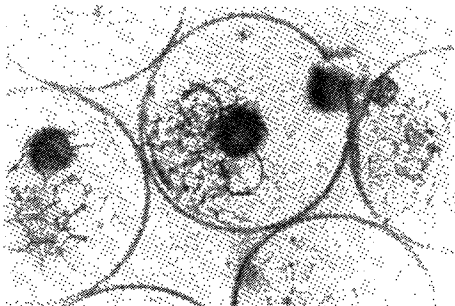


うしお

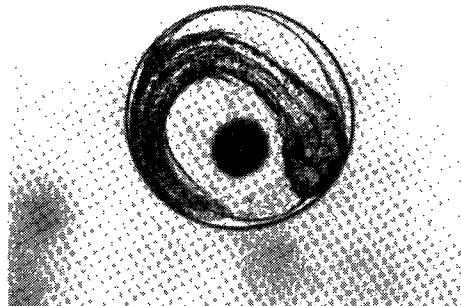
第 2 1 2 号

昭和 57 年 4 月

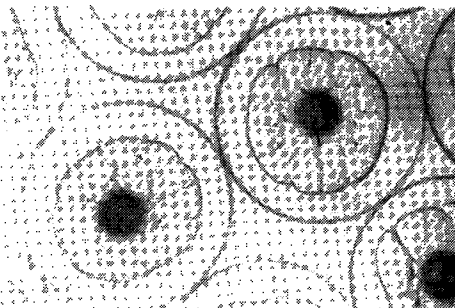
1



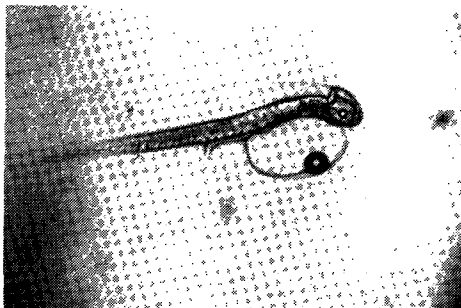
3



2



4



イシダイの発生

1. 受精直後

2. 受精後 1 時間 50 分 (16 細胞期)

3. 受精後 33 時間 (ふ化直前)

4. ふ化後 2 日目

イシダイ

外海域での種苗放流による資源増大の可能性を究明するため、イシダイの放流実験を野間池沖で55年以降行っています。

目次

- 1. モジャコの来遊する時期を予測する 2
- 2. ウナギのオイワ病 3
- 3. ヒラメの種苗生産 4
- 4. 養魚飼料の栄養 6
- 5. 昭和56年の赤潮発生状況 8

鹿児島県水産試験場

モジャコの来遊する 時期を予測する

4月になるとモジャコ採捕の時期がやってきます。モジャコはブリ養殖が本格的に始まって以来その種苗として、毎年、春先に採捕され、その数は56年だけでも県内で790万尾がとられてよいことになっています。……

モジャコをとるばあい、いつも、いつごろから、とり始めるかが問題となります。それはとる期間が1カ月しか許されていないからです。そのため、多くとれる時期を選ぶ必要が生じてきます。

近年、試験場の漁業部では、“どの魚はいつどの位とれる”という漁況予測をしています。アジ、サバ、イワシ、バショウカジキ、ヨコワなどは、いまでは、予測したのとそんなに違わなくなってきました。モジャコも似たようなことをしていますが、上のように詳細ではありません。

ここ4カ年はモジャコのことを徹底して調査する事業がありました。

その中でモジャコのことを今までより良く解ってきました。例えば、モジャコが流れ藻につき始めるのは1.5cm位からが多く、それ以下の小さなモジャコは流れ藻の無い所に相当数分布していること等です。

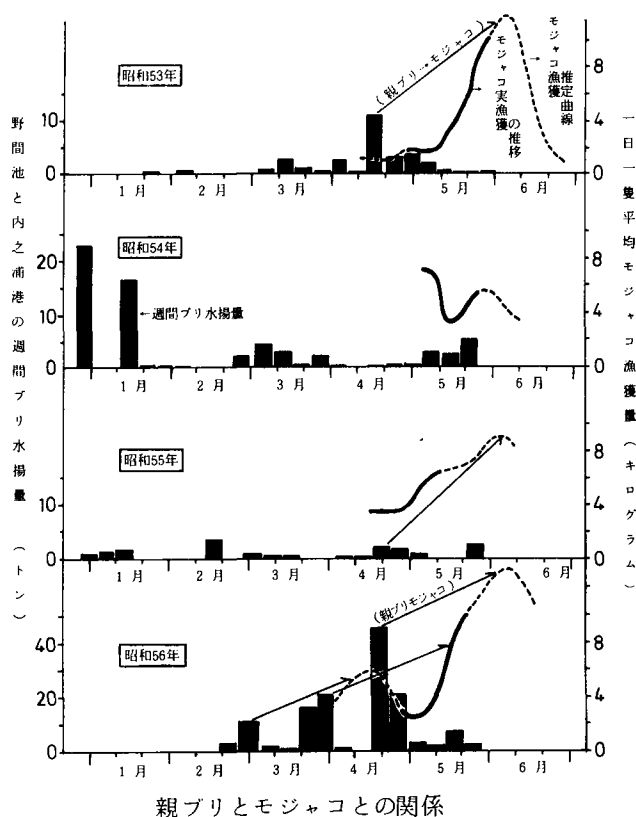
また、モジャコ漁業によりとられる魚体の多くは2~4cmほどで、これがふ化後35~45日経過したものとみれます。ブリの産卵親魚の漁獲をみますと、2~4月ごろに良く大群が来遊して漁獲にピークを示すときがあります。モジャコの来遊もモジャコの実際の漁獲の日変化や試験船の調査等からある程度わかってくるようになりました。

このように、親ブリの漁獲日とモジャコの来遊状況との間には、次のような関係が判ってきました。下に示す図はその結果です。矢印で示す線を見てもみますと、親ブリ漁獲がピークのときから、およそ6週間後にモジャコ漁況が最盛期を示しています。これはその時期に産卵をしたとみられるブリ仔の成長過程と符合しています。

このように、モジャコのやってくる時期はほぼ予測することができます。

しかし、モジャコの来遊する量はまだまだはっきり予測することはできません。

(漁業部 前田一己)



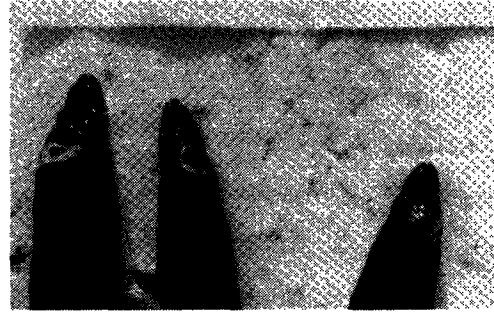
ウナギのオイワ病

鹿児島県内で54年頃からウナギの頭部に特異的に潰瘍の生ずる病気が発生しその症状から俗に“オイワ病”といわれています。(写真)今年度は特にこの病気が多発したのでその原因究明のため罹病魚からの分離菌を用いて人為感染試験を試みました。その結果頭部に同様な症状があらわれ、この病気の原因菌ではないかと考えられます。本菌の詳細な同定は現在宮崎大で調査中ですが簡単な性状試験の結果では *Aeromonas hydrophila* ではないかと思われます。本病の症状ならびに原因菌の病原性等について報告します。

本症の発生概要

この病気は54年3月川内市の養鰻場ではじめてみられ、同年11月に川内市、出水市でそれぞれ1件、12月には当水試のウナギにも発生しました。その後56年4月に指宿市で1件、同じく5月に3件、10月に入来町、山川町、指宿市でそれぞれ1件、11月に指宿市で3件、東串良町および根占町で1件ずつ発生しました。今のところ他県ではこの病気は余り発生していないようです。発生時期は10月以降の水温が18～23℃の低水温期に多いが水温が25～26℃の池でも見られました。又ウナギの大きさは150g以上のものに多く被害量の最も多いところでは飼育量10トン中3トンを8月から10月にかけて斃死させたといわれています。

症状は初期、頭部に内出血、症状が進むと潰瘍を生じますがこの他個々のウナギにはいろいろな症状が観察されました。すなわち臀鰭、胸鰭、下顎の発赤、眼球白濁、突出。口腔内充血、内臓器管では腸管の発赤、肝臓貧血、胃に水が貯まる等の症状でした。又鰓は非常に痛んでその外観的な症状や菌の分離等によって病名は確認できませんでしたが粘液細菌性エラ病がヒレ赤病とともに、被害の多いところでは同時に併発していたのではない



かと思われます。治療法は飼育水温が低く又病魚は摂餌しなくなるので経口投薬や薬浴による効果は期待できませんが飼育水温を30℃位に2～3日間あげるとどういわけかその後斃死数が急減しました。加温装置のあった4業者はこの方法によって病気は終息しました。たぶんエラ病の治療法と似ているところからエラ病が同時に併発していたものと考えられます。

ウナギに対する病原性

供試菌をBHI寒天平板培地で24時間培養したものを滅菌生理的食塩水で接種菌懸濁液を作成し120～130gのウナギに 5×10^8 cell/mlの懸濁液を0.2 mlウナギの頭部に接種したところはじめ頭部皮下に内出血が観察され2～3日後には潰瘍を生じ胸鰭、臀鰭に発赤が生じました。ウナギの腹腔内に接種したものは発病しません。又接種菌量を 10^7 cell/ml以下にすると発症せず菌量を多くすると症状もひどく2日目には5尾中3尾が斃死しました。この時同様にパラコロ病の菌を接種しましたがオイワの症状はあらわれませんでした。発病したウナギを飼育槽でそのまま飼っていますと3週間目頃には自然に治っていくのが観察されました。ウナギの体力、とりまく環境が十分であればたとえ発病しても自力でそれを克服する力がウナギには備っているようです。

(指宿内水面 北上)

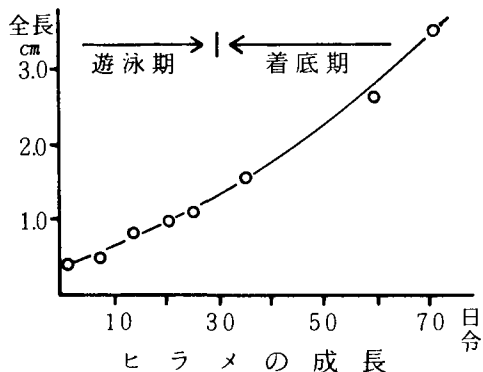
ヒラメの種苗生産

県下におけるヒラメの産卵は主に2月から3月にかけて行われ、その時節には産卵行動のため水深50m以浅にも大型の5～6kgの成魚が現れるようになり、刺網でよく漁獲されるようになります。私たちは今のところ、この漁業によって漁獲されたヒラメの雌雄を用いて、卵と精子を搾出して人工受精させ、種苗生産に供しています。それでは、その種苗生産過程の概略を述べてみます。

人工受精によって得られた受精卵はマダイやインダイの卵と同じように浮きますので、浮上卵だけを集めて計数のあとコンクリート水槽に收容します。水槽には弱い通気を行って水がゆるやかに流動するようにします。卵は水とともにゆっくり水中を漂いながら、そのうちふ化しますが、このときの自然海水の温度は16℃前後を示しますので、成長を早めるために飼育水を18℃付近に加温して飼育します。この水温ですとおよそ3日間でふ化します。ふ化した仔魚は2日間は餌を取らないで自分の体内の卵黄を消費しながら生きています。この段階ではまだ泳がないで水の流れに身をまかせて浮遊しています。3日目になりますと泳ぎ始め、口が開いて動物プランクトンを食べるようになります。プランクトンを摂餌するときは体をS字状に曲げて、ねらいをつけます。私たちが与えているプランクトンは大量に生産ができるワムシですが、このワムシをふ化後40日頃まで与え、あわせてふ化後18日頃からは、ワムシよりもひとまわり大きなアルテミアというプランクトンをも給餌して飼育します。このアルテミアは卵の状態でも保存されていて、その卵を海水に入れるとふ化して幼生になるという非常に便利な餌でもあります。これを大量に、あ

るいは、単独に給餌すると栄養不足をきたすという弊害もあって、ワムシと併用給餌しております。

ヒラメはご存じのように底棲生活を送っていますが、ふ化後30日頃まではマダイなど



と同じような泳ぎ方をしている、また、眼球も左右に1個ずつあります。ただ、魚体は成魚と同じように薄っぺらな木の葉のような形をしています。体が薄いために骨格や腸管などは透けて見えて、さながら熱帯魚のグラスキャットフィッシュのような感じがします。また、おもしろいのは、ふ化後10日頃から背びれ前部分の5本の軟条が細長く伸びてきて、一見、角のような形状になり(うしお211号表紙写真)、3週間ほどたったらずつ消失して他の背びれ縁部分と同じ長さになっていくことです。

プランクトンの次の餌である魚肉を食べるようになる時期はふ化後30日頃からです。魚の大きさは1.3cmほどあります。この頃になると右眼がしだいに左側に寄って数日で表側に移動します。この時期を変態期とよんでい

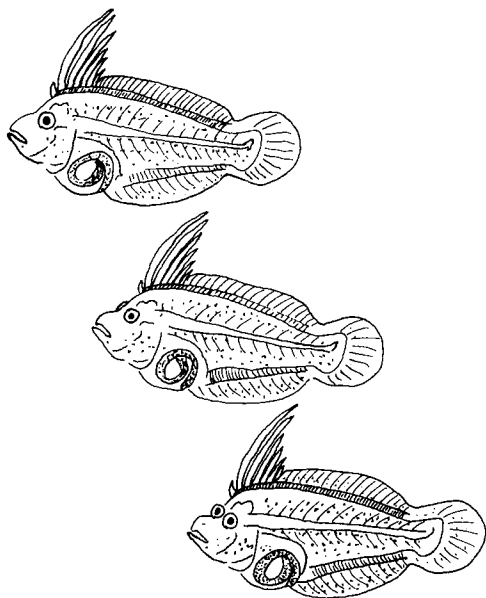
ます。変態期に入ると、やがて、底棲生活をするようになりますので、深い水槽で直接飼育した場合、管理に手がかかります。それで、普通は水槽内に張った浅い網生簀に移して飼うか、あるいは、浅い水槽に移し替えて飼育します。着底期に入ると通常は網、水槽の壁面や底面にへばりつくようにしてじっとしており、餌を食べるときとか、移動するとき泳ぐだけになります。じっとしているので行動は鈍いように感じますが、泳ぎは驚くほど敏しょうです。着底期以後の餌はほとんど魚肉が主体ですから、活力のある種苗をつくるために、栄養剤等を添加して給餌します。成長するにしたがって給餌量も増加していきますが、水質を良好な状態に維持するために注水量を増します。また、水温も18℃近くなりますので、加温は中止して自然海水だけで流水飼育します。魚肉を摂餌するようになってからの成長は早く、ふ化後70日の出荷時にはおよそ3.5cmの種苗になります。

つぎに、生残について述べますと、採卵は

自然採卵によってでなく搾出という強制的な手段をとっているため、受精卵からは60～70%がふ化し、それから後も虚弱な仔魚はどんどん淘汰されて20日令の頃には40%前後、変態期の30日令の頃には20～30%の生残を示します。網生簀などに移してから魚肉に餌づけする段階でも技術がいりますので、結局、出荷の時点では受精卵からの歩留り5～10%、ふ化仔魚からの歩留りですと10～15%ぐらいの生残率となります。生残を多くするためには良質卵を持つ親魚を用いること、魚肉摂餌移行期の餌づけを上手にやることなど、検討することがいくつかあります。

ヒラメは、体の表側の色が茶黄色で白い斑点がありますが、人工種苗の中には体表の白いものが見られます。多いときには白色化した稚魚が50%以上を占めることがあります。当センターの種苗生産ではそれほど高率には発生していませんが、それでも20～30%は出現しているようです。その原因が、卵に由来するのか、あるいは、環境に由来するのか、また、餌によるものなのか、まだはっきりしていません。この白化個体の発現をどうしたら少なくすることができるのか、今から研究していく必要があります。

(栽培漁業センター 高野瀬)



右眼の移動

養魚飼料の栄養

養魚飼料の栄養については、さきに本誌第199号で紹介しましたが、ここに再度認識を新たにするために取り上げてみました。

ここで述べる資料は魚類の栄養に関して権威ある先生の講演要旨から引用しました。

従来、養魚飼料として使われてきた蛋白材料のほとんどがスケトウタラを原料とした北洋魚粉でしたが、沿岸200海里問題を境いにその原料供給は大きな打撃を受け、これまで依存してきた北洋魚粉に代る蛋白原料の見直しが緊急な課題となりました。このためこれまでの栄養研究の成果を生かし、将来に向けての新しいタイプの飼料開発が要求されています。そこで北洋魚粉に代る蛋白原料として三陸沖で漁獲されるイワシあるいは雑魚を原料とした国内産沿岸ミールをはじめ、植物性蛋白及び畜産廃棄物などの利用について検討されつゝあります。ここでは魚の栄養生理及び飼料の蛋白質について述べ魚類養殖の参考として供します。

魚の栄養生理

魚は変温動物であり、棲息する環境の温度によって活動性が異なることは哺乳動物と大きく相違しています。したがって外界の水温の違いは魚の摂餌及び飼料の代謝に影響することを先づ念頭におくべきでしょう。

次に消化管の長さが魚の食性により異なるために栄養成分の要求性及び生理も違ってきます。消化管の長さは人間で身長7~8倍、ニワトリ5~6倍、牛馬30~40倍程度であるのに対し、魚類では最も長いソウギョでも7~9倍、コイで1.5倍位ですが、ウナギ、ハマチでは0.5~0.9倍しかありません。すなわち雑食性の魚で比較的長く、肉食性の魚で

は短くなっています。このように腸管の長さが魚種によって異なることは腸管である種のビタミンを合成し、体内へ供給するとか、有害物質の吸収などに関係し、これらのことが魚の栄養要求、生理面に影響し、それは成長あるいは病気などへ反映します。

次に陸上動物と異なる点としては、飼として摂った蛋白質がどのような形で排泄されているかということが上げられます。動物が飼として蛋白質を摂ると窒素が出てきます。この窒素がどのような形であるかによって動物を大きく分類出来ます。これは、動物が環境から水をどの程度利用出来るかによって決定されます。砂漠のように水を取込めない条件にある爬虫類、カメの類は水が不足するため尿酸という形で排泄し、水を豊富に使える魚類はアンモニアの形で排泄します。アンモニアは、水に良く溶けるのでそのまま水の中へ排泄すれば良い訳ですが水が乏しい条件に棲息するものは尿酸のような無害なものにして排泄しなければなりません。この様に魚類が他の動物と異なった形で排泄していることは、魚類の蛋白質の要求量が他の動物と相違することにも関連します。魚の蛋白質要求量は他の動物と比較して多く、養魚用配合飼料の蛋白質含量がほぼ18~20%であるのに対して、魚類用では一般的に40~50%で、特に稚仔魚用では50%前後と高くないと正常に育ちません。この様に魚はたくさんの蛋白質を要求し、その分多くの窒素を排泄します。これをエネルギーの観点からみると魚類以外の動物が排泄する尿素、尿酸がまだ燃焼エネルギーをもっているのに対し、魚の排泄するアンモニアはこのエネルギーをもたないのでこの形で排泄することは蛋白質を有効に利用していること

になります。魚が蛋白質をエネルギー源として利用することは一見無駄のようにみえますが、他の動物の排泄する形と比較するとエネルギー源としての蛋白質の利用効率は、極めて良いことになります。

前述したように、魚が多くの蛋白質を要求すること、エネルギー源としても有効に利用すること、また魚の基礎代謝量が鶏などより低いことから、1kgの体重増加のために必要な飼料の量は鶏の約半分であり非常に少ない。これを蛋白質の必要量からみるとほぼ同一量となりますが、魚類養殖の場合、投餌量が少なく済み、エネルギーの代替効率が高等なことなどから、魚は有意義な蛋白質資源と云えます。

このように魚の生理は陸上動物と大きく異なっています。それでは魚の成長に必要な栄養要求はどうか、栄養素の一つである蛋白質についてふれてみたいと思います。

魚の蛋白質の要求

魚が生存のために必要な栄養素は、哺乳動物と同じく蛋白質、脂質、及び炭水化物の三大栄養素で、その他ビタミン、ミネラルの各栄養素があります。なかでも蛋白質は最も重要な栄養素です。

蛋白質は動物の体内で合成することは出来ないため食物として摂取しなければなりません。一方、炭水化物、脂質は体内で合成出来ますが、これも又、主としてエネルギー源になります。しかし、魚の場合、哺乳動物に比べて炭水化物の利用能力が低いため、エネルギー源のほとんどを蛋白質に依存しており、養殖漁業の場合も蛋白質がエネルギー源として使われています。このことは、食糧資源として蛋白質をみるときに非常に無駄が多いことになりますので、蛋白質に代るエネルギー源として炭水化物あるいは脂質をいかに良く利用させるかが魚の栄養面での課題となっています。

蛋白質は基本的にはアミノ酸から出来上っ

ており、天然には約50種類のアミノ酸が確認されていますが、食品及び飼料は約20種のアミノ酸から成り立っています。これらの中で体内で合成出来るアミノ酸を不必須アミノ酸、合成出来ないアミノ酸を必須アミノ酸と称し、したがって、必須アミノ酸は食物として摂取しなければなりません。必須アミノ酸は通常人間の場合9種であることは良く知られていますが、魚類では10種となっています。魚類がどの程度の蛋白質を要求するかは、棲息環境、食性、魚種の特異性、飼料蛋白質の良否、すなわち、構成している必須アミノ酸の組成などにより異なります。魚類の蛋白質要求量の一例を次に示しました。

魚種	要 求 量	魚種	要 求 量
	蛋白質% / 飼料		蛋白質% / 飼料
ニジマス	35	アユ	40
コイ	38	マダイ	55
ウナギ	38	ヒラメ	50
マスノスケ	40	ハマチ	60

淡水魚の蛋白質要求量が概略30~40%であるのに対し、海産魚は50~60%であり、海産魚が淡水魚より高くなっています。これは前述した魚種の特異性、炭水化物、脂質をどの程度利用出来るかに原因しています。したがって炭水化物を利用出来る淡水魚で低くなっています。

養魚飼料の場合、蛋白質をエネルギー源として利用することは資源の有効利用からみて、不利です。近年、炭水化物、脂質をいかに多く利用させるかの研究が進められ、その成果も逐次報告され、蛋白質の要求量も次第に下がってきています。このことは、飼料蛋白質の節約につながり、それは将来の蛋白質原料確保へ進展していくものと考えられます。

(化学部 黒木)

昭和56年の赤潮発生状況

—海からの警鐘—

昭和56年6月、鹿児島湾奥を中心に多額の漁業被害をもたらしたホルネリア（シヤトネラの一様）の発生以来、本場では鹿児島湾と八代海において赤潮予察調査を実施して、赤潮発生の予知・予報や赤潮発生時の海の水質状況等の調査をおこなっています。

一方、赤潮情報収集海域を北薩・西薩・南薩・鹿児島湾・大隅の5海区にわけ、協力漁船・漁協からの赤潮発生連絡等の通報体制を整備し、赤潮による漁業被害の未然防止の一助にすることを目的に、赤潮情報交換事業（水産庁補助事業）を実施しています。

56年の赤潮発生は、漁協、海上保安部等の通報や、本場の現地調査によって下表に示すとおり、19件の赤潮が確認され、このうち漁業被害をともなったものが2件発生しています。

赤潮生物の種類は、昭和54年まで8種類（うしお第206号参照）でしたが、55年に2種類（デムノデニウム・ネルソニーとペリディニウムの一種）、56年に4種類（下表の※印）が加わって、計14種類となり赤潮発生件数の増加と共に、年々赤潮生物の種類も増加の傾向を示しています。

海域別では、鹿児島湾が圧倒的に多く13件発生し、八代海域が4件、大隅海域2件となっています。

種類別ではノクテルカ赤潮が最も多く、6件発生し、他の7種類は1又は2件となっています。このうち、プロロセントラム赤潮は鹿児島湾奥部で2件発生し、その範囲は6×7km、細胞数の最高値は74,000cells/mlに達しました。幸い漁業被害がなく、養殖漁業者をはじめ関係者一同、胸をなでおろした次第ですが、この赤潮は特に富栄養化の高い水域に発生する種類だけに、我々人間に対する海からの警鐘といっても過言ではないと思います。

次に、赤潮による漁業被害はコックロディニウム八代型の赤潮によって、8月7日から8日に出水地先の養殖マダイ等6,000尾がへい死し、300万円の漁業被害が出ています。また、9月6日から14日のコックロディニウム赤潮では東町地先の養殖ハマチやマダイ等、13,000尾がへい死して、約1,640万円の漁業被害を受け八代海で総額1,900万円の漁業被害となりました。

（生物部 荒牧）

昭和56年月別・赤潮構成種別発生件数

種 類	月												計	漁業被害の有無	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
※リプトシリンドルス・ダニカス						1								1	なし
※キートセラスの一種								1						1	〃
ノクテルカ・ミリアリス				3	1							2		6	〃
※プロロセントラム・シグモイデス								1	1					2	〃
コックロディニウム八代型								1	1					2	あり
セラチウウム・フルカ					1	1								2	〃
※セラチウウム・フスス							1							1	なし
メソデイニウム・ルブラム		1					2						1	4	〃
（計） 8 種類	0	1	0	3	2	5	0	3	2	0	2	1	19	2/19	