

# うしお



## モジャコ分布調査

当センターでは、モジャコ採捕漁業の漁況予測及び効率的かつ円滑な操業に役立てるため、モジャコ分布調査を行い、流れ藻の分布やモジャコの付着量等の情報提供を行っています。

### 【目次】

屋久島の“中トビ”3種の見分け方.....	1
赤潮プランクトン(シャブ アソチカ)の大量培養試験について.....	3
新型インフルエンザはいずこへ?.....	4
ワムシを制する者は.....	6



## 鹿児島県水産技術開発センター

〒891-0315 鹿児島県指宿市岩本字高田上160-10

TEL ; 0993-27-9200 FAX ; 0993-27-9218

E-mail suisan@kagoshima.suigi.jp

ホームページ http://kagoshima.suigi.jp/

## 屋久島の“中トビ”3種の見分け方

### 屋久島のトビウオ

トビウオ漁獲量において、鹿児島県は全国1位を維持しており、とても名誉なことだと思います。中でも屋久島漁協は年間でトビウオ類を約900トン漁獲しており、単協ではトビウオ水揚量日本一です。ちなみに2位は長崎県ですが、県全体で約1,000トンです。また、屋久島漁協ではサイズや胸鰭の色、模様で銘柄を細かく分けています。最も多いのは“大トビ”(ハマトビウオ)で、年間約500トンと当漁協の漁獲量の約半分を占めています。次いで“中トビ”や“中中トビ”で、合わせて200トン近くあります。

ところがこの“中トビ”，実は3種類が混在しています。オオメナツトビ、トビウオ、ツクシトビウオで、いずれも体長30cm前後で胸鰭にこれといった特徴はなく、外観は酷似していますので、それぞれの特徴や見分け方を簡単に紹介します。

#### 1 オオメナツトビ(*Cypselurus antoncichi*)

トビウオ類の中で中型のもので、台湾近海から来遊する亜熱帯性のトビウオです。本県では4月に与論のロープ曳きで漁獲されはじめ、5～7月にかけて種子島、屋久島で漁獲され、本土側の定置網にも希に入網します。

産卵期は4～7月で、GSI(卵巣重量/魚体重×100)が15にもなる成熟したメスが与論や熊毛海域で夏期に見られます。



写真1 オオメナツトビと胸鰭

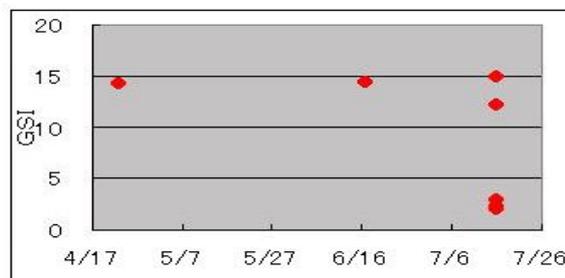


図1 オオメナツトビのGSI

(見分け方)

その名のとおりに眼球が大きく、夏場に多く見られ、胸鰭を広げると透明～乳白色を呈し、同サイズのトビウオやツクシトビウオの胸鰭のような淡灰色が無いいため、慣れてくると見分けが可能です。

#### 2 トビウオ(*Cypselurus agoo agoo*)



写真2 トビウオ

本種は、オオメナツトビと同様に台湾近海から来遊する亜熱帯性のトビウオです。本県では4～5月に与論でロープ曳きで漁獲されはじめ、5月から種子島、屋久島で漁獲され、8～11月にかけて甑海域、南薩、大隅地区の定置網に入網します。また、9～10月にかけて佐多地区で行われるトビウオすくい網漁業で漁獲されるトビウオ類の多くは本種です。ただし、外観は後述のツクシトビウオとほぼ同じで、胸鰭も淡灰色をしているので、見分けが難しいです。

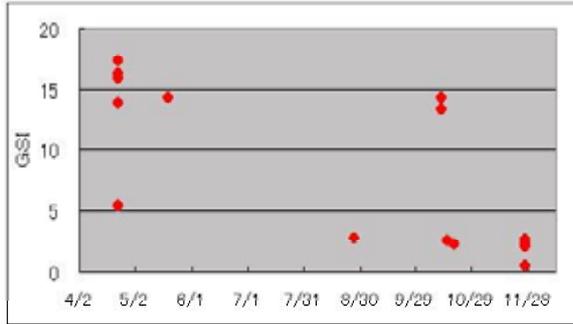


図2 トビウオ のGSI

産卵期は、メスのGSIの推移を見ると15にもなる成熟したメスが春と秋に見られたので、春先の奄美南部に出現する群および秋期に種子島，屋久島，県本土に出現する群は産卵群と考えられます。

### 3 ツクシトビウオ (*Cypselurus heterurus doederleini*)



写真3 ツクシトビウオ

本種はトビウオ類の中で中型のもので、日本海沿岸，九州北西部～九州南部海域，黒潮流域沿岸，三陸沿岸と本国の広範囲の温暖域で漁獲されます。本県では4月に南薩海域，大隅海域，甌海域の定置網や種子島，屋久島のロープ曳きによって漁獲されはじめ，8月下旬まで漁期が続きます。しかし与論町漁協での水揚げは確認されていません。

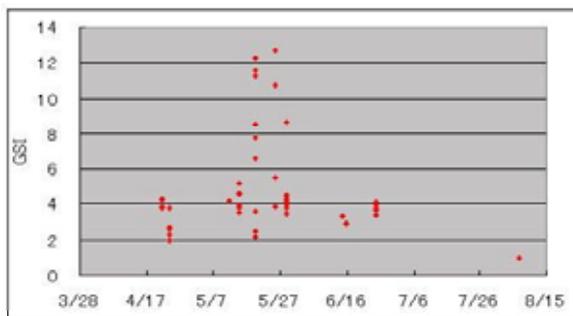


図3 ツクシトビウオ のGSI

産卵期は春先で，GSIを見ると5月に高い値を示す成熟したメスが熊毛海域や佐多方面で見られます。

(トビウオとツクシトビウオの見分け方)

4～5月には，熊毛海域で両種とも漁獲されます。屋久島では“中トビ”はトビウオ，“中中トビ”はツクシトビウオが主体ですが，大きさによって混在しています。外観は酷似しており，各鱗の条数や背鱗前方鱗数も重複しています。外観での見分けは，唯一，胸鱗の第1～2条を見ることです。

トビウオ類の胸鱗は種類によって第何条から分岐するか決まっており，トビウオは第2条まで分岐せず，第3条から分岐するのが特徴で，ツクシトビウオは第1条のみ分岐せず，第2条から分岐するので，ここを見れば見分けが可能です。



写真4 トビウオとツクシトビウオの胸鱗

(最後に)

トビウオ類の資源動向調査を始めて2年経ちましたが，調査当初はあまりに酷似した種類が多いため，インターネット等で写真を探しましたが，どれも胸鱗を閉じた写真ばかりで，各種図鑑を開いても絵ばかりなので同定に苦慮しました。そこで同定用の写真を集め，まずは種の判別を容易にしようと考えたのが始まりです。これまで14種類を確認し，地域やシーズンによって獲れるトビウオ類も大まかですが判ってきました。ですが，まだまだ道半ば。調査するたびに初めて見るトビウオ類が出現するため，これからも調査を精力的に続けていくつもりです。そのうち，もしかしたら新種のトビウオが見つかるかもしれないと密かに期待しているところです。

(資源管理部 立石)

## 赤潮プランクトン（シャトネラ アンティカ）の大量培養試験について

はじめに

昨年夏に、有明海や八代海でシャトネラ アンティカによる赤潮被害が発生したことから、(独)西海区水産研究所を中心に、水産庁、関係県、大学等を交え、シャトネラ赤潮対策に係る様々な研究課題を整理し、今年度から関係機関が協力し、課題の解決に取り組むことになりました。

本県は上記に先行して、シャトネラ アンティカの大量培養技術を確立するための試験に取り組んでいますので、その概要について紹介します。

なぜ大量培養が必要か

赤潮に対する養殖魚類の耐性等を試験をする場合、赤潮の発生している海域に行き（または赤潮を持ち帰り）、試験魚を赤潮にさらす（暴露する）などして試験するのが一般的です。しかし、これでは赤潮発生時期しか試験ができませんし、もし赤潮が発生しなければ試験自体ができず、発生を延々と待つことになり、課題解決が遅くなってしまいます。

そこで、赤潮プランクトンを安定的に大量培養できるようになれば、いつでも様々な試験をすることが可能になります。このため、赤潮プランクトンの大量培養技術の確立は、赤潮に関する課題解決のために、極めて重要であると考えています。

これまでの成果

当場では過去、シャトネラ マリーナを人工培養して試験に供した事例がありますが、今回の試験では、平成21年8月4日に八代海で採取したシャトネラ アンティカを培養し、植え継いだものを使用しました。

まずは、5 L フラスコで大量培養できるか、開始時の添加細胞数、塩分等の培養条件について、昨年11月より試験を開始しました。そ

の結果、図1に示すとおり、培養開始時に100細胞/mlだったものが、塩分35、通気の場合で、開始12日目には40000細胞/ml以上になりました。その後試験を重ねた結果、5 L フラ

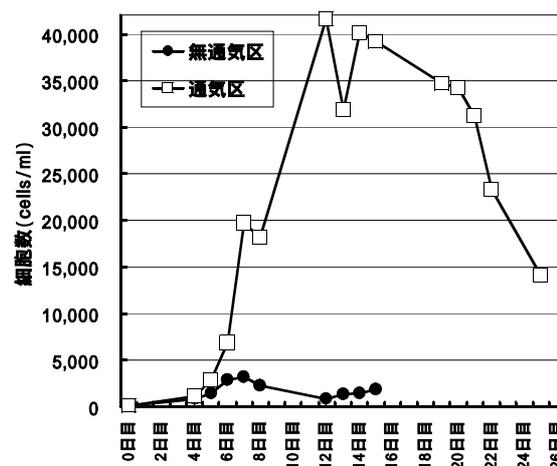


図1 シャトネラ アンティカ増殖の推移 (100cells/ml ~)

スコでは、最大約20000細胞/mlで安定して培養できるようになりました。

最終的に、50 L 水槽で大量培養できるようにしたいと考えていますが、水槽のサイズが大きくなると、5 L フラスコと同じ条件ではうまく細胞数が増えず、今のところ満足する結果は得られていません。(独)西海区水産研究所等の助言を得ながら、大量培養技術の確立に取り組んでいきたいと思ひます。

最後に

シャトネラ アンティカの大量培養技術の確立はまだですが、5 L フラスコで培養したシャトネラ アンティカを使用し、ハマチに対する暴露試験を東町漁業協同組合と共同で既に実施しています。この結果については次回紹介したいと思ひますが、今年の赤潮シーズンを前に、シャトネラ赤潮の被害防止対策について、少しでも多くの知見を得たいと考えています。(漁場環境部 西)

## 新型インフルエンザはいずこへ？

はじめに

昨年は新型インフルエンザの大流行により、感染者の増大、抗インフルエンザ剤タミフルの不足、流通網の崩壊による商材不足・・・といったシナリオが描かれ大騒ぎになりましたが、2010年3月末現在、厚生労働省によると新型インフルエンザ(A/H1N1)の流行状況については最初の流行(第一波)は沈静化していると報告されています(ただ、1900年代に流行したスペイン風邪では第三波まであったため、今後も注意が必要とのことです)。

昨年8月に新型インフルエンザが確認されてから空港での検疫や街中でのマスク姿が過剰反応だと言われていましたが、他国に比べると日本での被害は小さかったようです。

手洗い・うがい・マスク着用等いまいち説得力がないと言われていたものにも新型インフルエンザ対策の効果があったと考えるのは早計でしょうか？

私も手洗い・うがいはきちりしていたためか、これまで風邪らしい風邪も引かず、何とか過ごしてまいりました。ところが、春先になり暖かくなってきた先月末、これらを怠ったために、ついに風邪を引いてしまいました。病院に行ったものの完治には1週間以上かかりました。風邪にはやはり予防が一番ですね。

余談はさておき、今回のうしおは「ウイルスはどこへ行った？」ということで、数年前大流行したコイヘルペスウイルス(以下KHV)病についてです。

KHV病とは

KHV病は、コイのみに発生する疾病として、1998年にイスラエルと米国で初めて確認されました(Hedrick, R.P. *et al.*2000)。日本で

は2003年に初認され(Sano, M. *et al.*2004)、その後急速に全国へ拡大しました。強い感染力を持っていますが、コイ以外の魚種には感染しないことが分かっています。勿論人間には感染しません(うしおNo.300:2004.2月号にも掲載)。さらに同じコイでも過去の事例では黒ゴイよりニシキゴイの方がKHVに弱いと言われています。



写真1

KHV病でへい死したマゴイ  
(眼球の陥没と鰓腐れが特徴)

KHV 診断方法について

水技センターでは、まん延防止策として、へい死したコイのKHV 診断を行っています。写真1の様に外観的に特徴があるへい死魚もあれば、見た目では分からないへい死魚もあり、KHVの確定診断では、改良SphI-5法、9/5法によるPCR(Polymerase chain reaction)検査を実施しています。PCR検査は、ある特定のDNAの破片を少ない量からでも、短時間で大量、かつ容易に増幅させ、遺伝子バンドの比較により陽性、陰性を確認出来る画期的な方法です。この手法は犯罪捜査から、食品偽装の解明まで幅広く採用されており、最近では、外国産ウナギの蒲焼きを国産として販売していたところ、PCR検査により偽装解明されたというケースがあります。

ただ、短時間とはいえ、KHV病を診断する改良SphI-5法では、図1のような温度の上昇下降を繰り返す必要があり、作業には4時間ほど

要します。さらに事前作業として、鰓からのDNA抽出作業、DNA増幅後にアガロースゲル電気泳動でDNA増幅を確認する作業もあり、一回の検査には2日程時間を要するのが現状です。



図1 sph法によるPCR反応の温度設定

#### KHVへの対応策と検査状況

感染の拡大を防止するには、コイとKHVとの接触を避けるしかありません。鹿児島県内水面漁場管理委員会指示21-1号では、『KHV病が発生した水域で採捕したコイをその水域及び他の水域(河川、湖沼等)に放流してはならない』と規定され、現在12箇所の水系について告示されています。詳しくは鹿児島県公報、鹿児島県ホームページにて確認することが出来ます。(参考 URL : <http://www.pref.kagoshima.jp/sangyo-rodo/rinsui/suisangyo/koi/koisiji.html>)

本県でのKHV診断状況を見ると皆様のご協力のおかげで近年では検査件数、陽性件数とも減少傾向にあり、沈静化の方向へ向かっていると考えられます(図2)。全国のKHV病発生状況を見ても平成20年は101件と、前年(133件)の76%、ピーク時の平成16年(910件)の11%にまで減少し、これらの傾向は養殖場等においても同様の状況となっています(表1)。

それではKHVはどこかへ行ってしまったのでしょうか？

(独)水産総合研究センター養殖研究所では、霞ヶ浦、琵琶湖、児島湖においてKHVの追跡調査を行っています。同研究所の平成20年度の報告書によると『霞ヶ浦の天然魚においてKHV

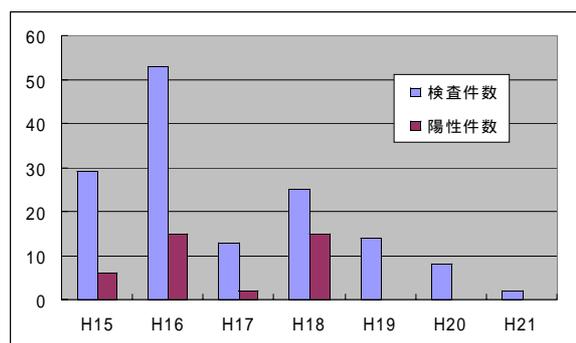


図2 鹿児島県におけるKHV検査件数と陽性件数  
(鹿児島県水産技術開発センター調べ)  
(単位:件)

	天然水域等	養殖場等	合計
平成15年	29	65	94
平成16年	349	561	910
平成17年	78	232	310
平成18年	43	139	182
平成19年	19	114	133
平成20年	28	73	101

表1 全国のKHV発生状況 (農林水産省HPより)

病によるへい死は認められなかったものの、PCR検査により継続的にKHVが検出されたことから、平成15年のKHV病発生から4年以上経過しても湖内にウイルスが存在することが確認された。』と記載されています。これらのことから本県天然水域においてもKHVがまだ存在している可能性があると言えます。

今年は国が全国的にKHVの追跡調査を行う計画をしており、本県でも水技センターを中心として調査を行う予定です。実施の際には皆様のご協力をよろしくお願いいたします。

#### 最後に一言

KHVは人へは感染しません。コイは安心して食べてくださいね。そして、風邪の予防には、うがい、手洗い、マスクの着用、栄養たっぷりの食事とストレス軽減・・・と、人も魚も病気の予防は似ているものです。あっ、マスクは人だけだ。

(安全食品部 村瀬)

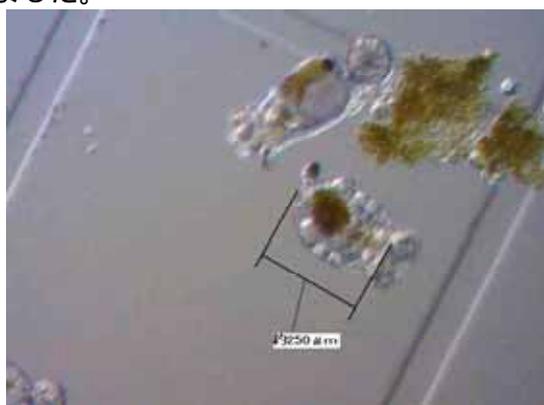
## ワムシを制する者は...

### 最初の仕事は「ワムシ」

今年度の人事異動により、大島支庁を離れ、水技センター種苗開発部で勤務することになりました。

異動先では、いつも目新しい仕事があります。今回、最初にいただいた仕事が「ワムシ」の管理でした。

「ワムシ」と言うと、名前はシンプルですが、種苗生産における初期餌料としては最も大切なものの一つです。我が種苗開発部の大御所であるMさんは、「『ワムシを制する者は種苗生産を制す！』だよ。」とおっしゃいました。



ワムシ(L型)

この場では、私自身の勉強も兼ねて、ワムシについて少し紹介させていただきたいとします。種苗生産の経験がある方にとっては退屈な内容かと思いますが、どうか広い心でお付き合いください。

### 種苗生産におけるワムシの重要性

—動物プランクトンであるワムシが、なぜ初期餌料として重宝されているのか？という観点からワムシの事を調べてみると、以下のような特長があることが分かりました。

- (1)ワムシを食べる仔魚の口のサイズにピッタリ合っている
- (2)大量かつ安定的に培養できる

(3)仔魚でも十分に消化吸収できる

(4)十分な栄養価を持つ

それぞれ補足すると、(1)については、後述しますが、ワムシにはいくつかの型があり、それぞれ大きさが違うため、口の大きなものから小さなものまで様々な種類の仔魚の餌料として使える、ということにつながります。

(2)については、ワムシは自然環境下では主に汽水域に生息する生物であり、幅広い塩分濃度に対応できることから、海産魚介類の飼育条件と近い条件での培養が可能であり、また、市販の「濃縮淡水クロレラ」を培養用餌料(ワムシのエサ)として利用できるため、非常に管理しやすい、ということになります。

(3)については、固い殻を持たないために壊れやすく、各器官が未発達な仔魚でも十分消化吸収することができる、ということです。

(4)については、ワムシ自身が持つ栄養分に加えて、DHA等を含む培養用餌料を添加することにより、容易に「栄養強化」することができ、生産している仔魚に、より栄養価の高い状態で与えることができます。この特長から、ワムシのことを「生きた万能カプセル薬」と呼んだ当センター職員がいましたが、絶妙な例えだと思いました。

このように、ワムシは初期餌料として必要な条件の多くを備えた、他に並ぶものがない(褒めすぎ?)生物であることが分かります。

### ワムシの種類

ワムシは、細かく分けると非常に多くの種類があるようですが、種苗生産餌料として用いられるものは、以下の2つの型に大別されています。

#### ・L型

大きさ：250 μm前後

至適水温：20～25

## ・ S 型

大きさ：180 μ m前後

至適水温：30 前後

ちなみに、S型よりもさらに小さい「SS型」と呼ばれるものは、S型的一种で、タイを原産地とするもののようです。

当センターでは、L型を口の大きなカンパチ仔魚に、SS型を口の小さなスジアラ仔魚に給餌し、S型を万能選手として使用しています。

またL型とS型は別種であり、交雑はしないものの、一般的にS型のほうが繁殖力が強く、L型を培養している水槽にS型が混入した場合、L型を駆逐してしまうようです。

そのため、ワムシ培養水槽は、各型ごとに隔離されており、基本的にお互いの行き来は禁じられています。

## 実際のワムシ管理

ここで、当センターでのL型ワムシ管理について簡単に紹介します。

ワムシは、培養槽と収穫槽をセットにした施設で管理しています。培養槽はワムシを増殖させるための水槽、収穫槽は給餌用のワムシを一時畜養するための水槽です。



L型ワムシ培養施設

培養槽で増殖させたワムシの一部を収穫槽に移し、一定時間栄養強化をした後、仔魚に給餌する、というローテーションで回しています。また、培養槽は約一週間毎に水替えをし、水質悪化を未然に防ぎます(「植え継ぎ」と言います)。

収穫槽からワムシを集め、給餌するまでの

作業は以下のような流れで行っています。

収穫槽の水1ccあたりのワムシの数を計測  
その数を基に収穫槽全体のワムシ数を算出  
必要な個数のワムシがいる量の水をプランクtonネットですす

ネットに溜まったワムシを収穫し、給餌



L型ワムシ収穫の様子

当センター5月現在のL型ワムシ収穫槽は2トン水槽であるため、1ccに200個のワムシがいた場合、水槽全体には4億個いる計算になります。

仮にカンパチ仔魚に1億個のワムシを給餌するとなると、0.5トン分の水をネットで漉すこととなります。

漉す作業は、かなりの技術と体力を必要とし、ベテランと初心者とを比較すると、作業の精度、所要時間に大きな差が出ます。

私は、最初の一週間は途方に暮れることもありました。(笑)

## とりあえず

赴任してから一月あまり、カンパチ仔魚用のL型ワムシを培養してきましたが、5月19日のカンパチ出荷まで、何とか給餌し続けることができました。しかし、出荷直前にS型の混入が確認されるなど、決して褒められた作業内容ではありませんでした。

種苗生産において餌料生物管理が占めるウエートは想像以上に大きいものです。これらの内容を理解し、確実に実践できるよう、これからも鋭意取り組んでいく所存です。

(種苗開発部 今吉)