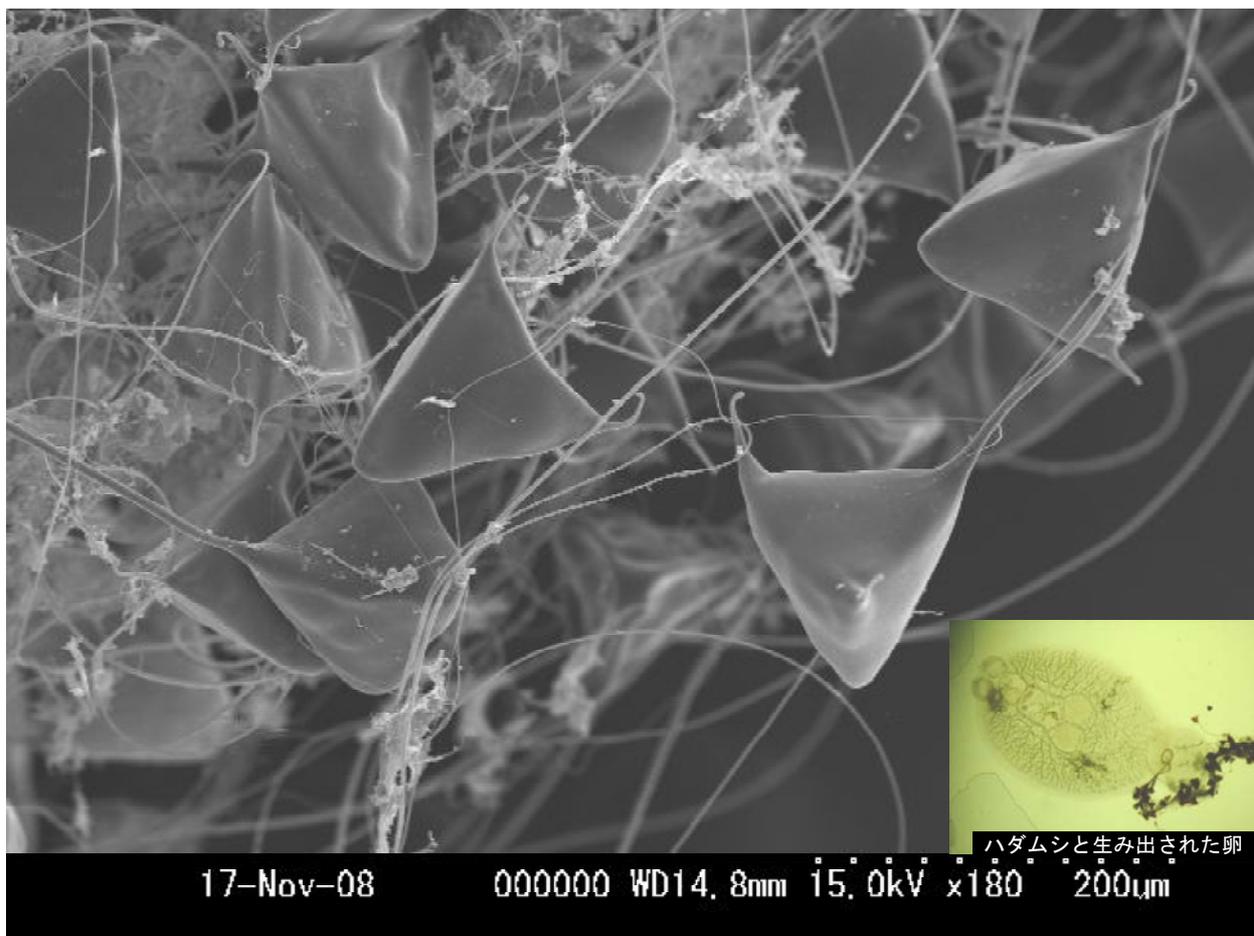


# うしお



ハダムシの卵の電子顕微鏡写真

当センターでは、ブリ類の養殖業でその駆除が多大な負担となっているハダムシの寄生防除対策や駆除方法等について研究を行っています。(4~5ページ参照)

【目次】

熊毛海域のハマトビウオについて.....	1
スジアラ奮闘記！.....	3
Think Different!.....	4
難解・なんかい！・南海 奄美大島のリーフ性藻場.....	6
平成20年度下半期の主な調査研究の実績.....	7



## 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](mailto:suisan@kagoshima.suigi.jp)

ホームページ <http://kagoshima.suigi.jp/>

## 熊毛海域のハマトビウオについて

### ハマトビウオの特徴

現在、世界中に約45種類のトビウオの存在が明らかになっており、九州南部海域では20種以上のトビウオが確認されています。中でもハマトビウオ(*Cypselurus pinnatibarbatus japonicus*)は最も低水温域に生息する魚種で、北海道太平洋側まで分布し、世界で最も大きくなるトビウオです。本県のトビウオ類の漁獲量は農林水産統計年報を見ると、昭和63年以降は1,300～1,800トンで比較的安定しています。また、県内で最も漁獲量が多い屋久島でも1,100～1,600トンで推移しており、そのうちハマトビウオ(屋久島漁協の銘柄で大トビ、種子島漁協の銘柄で特大トビ、大トビ)は熊毛海域で漁獲量が600～800トンを占め、重要な水産資源となっています。



写真1 ハマトビウオ

ハマトビウオは本県沿岸域で10月下旬に出現し4月下旬まで見ることができ、漁獲のピークは1月～4月です。成魚のサイズは体長50cm、体重は500g前後まで大きくなるのが特徴で、熊毛海域では一般に“カクトビ”と呼ばれています。

### 屋久島と八丈島の同一集団説

ハマトビウオの産卵場は主に熊毛海域と八丈島周辺とされています。しかし孵化後の仔稚魚がどの様に回遊するかは、未だに解明さ

れていません。しかしながら、平成13年に東京都の調査で、八丈島で標識放流したハマトビウオが1年9ヶ月後に屋久島で再捕されたことや、屋久島と八丈島ではDNA解析で遺伝的差異は検出されていないことから、同一集団説が有力となっています<sup>1)</sup>。

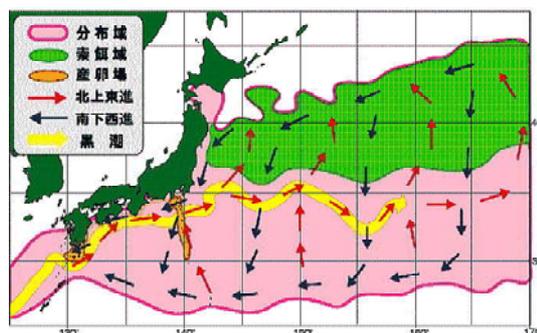


図1 ハマトビウオ回遊想定<sup>2)</sup>

### 出現と水温の関係

過去の文献等からハマトビウオの分布水温は17～22℃とされています。そこで、屋久島における過去2カ年の漁獲状況とフェリー観測による代表点の屋久島御崎の水温を図2に示しました。

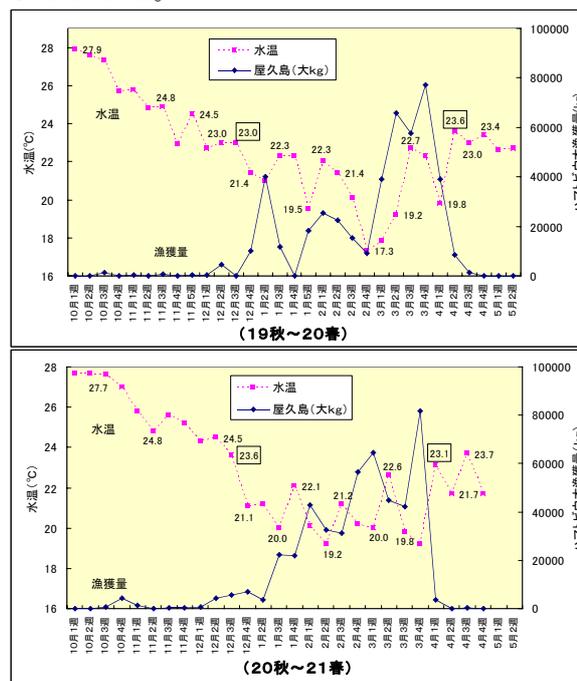


図2 屋久島漁協のハマトビウオと水温の関係

過去2カ年のデータを見ると、初冬に水温23℃を下回ると出現し始め、17～22℃台で本格的に漁獲され、春期に水温23℃を上回ると出現しなくなる傾向が伺え、八丈島のデータとほぼ同様の結果となりました。これらのデータがもっと蓄積されれば、水温から出現の時期と終息の時期が予測できるのではないかと考えられます。

### 銘柄別の性比と成熟

種子島漁協ではハマトビウオを大きさにより銘柄“大”と“特大”に分けています。そこでH20年度にそれぞれの銘柄について精密測定と性比の比較を行いました。



写真2

上：“特大”  
下：“大”

精密測定の結果、体長組成を見るとオスの全長は主に410mm～440mmが中心ですが、メスの場合470mm～500mmが中心であり、明確な違いが見られました(図3)。また、性比では銘柄“大”の実に90%以上をオスが占め、メスは10%に満たない結果でしたが、逆に“特大”は90%以上をメスが占めました。これらの結果からサイズや銘柄により雌雄の区別がある程度可能と思われる(図4)。

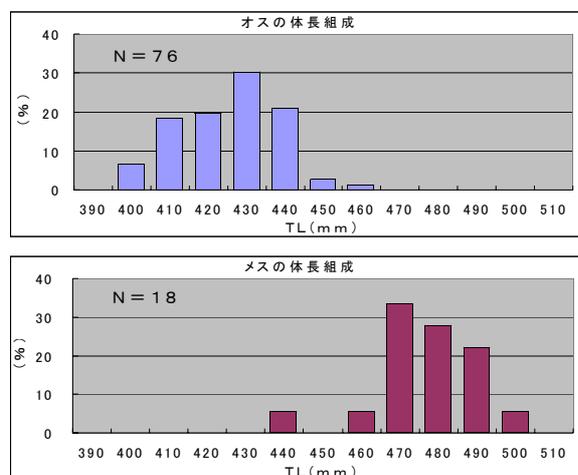


図3 ハマトビウオ雌雄別の体長組成

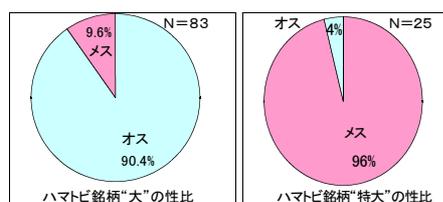


図4 銘柄別の性比

また、“特大”のメスのGSI値(卵巣重量/魚体重×100)を見ると、20を超える個体も見られました(図5)。中には目視で明らかに吸水している成熟卵巣も見られ、“特大”はメスの産卵群が混在していると考えられます。

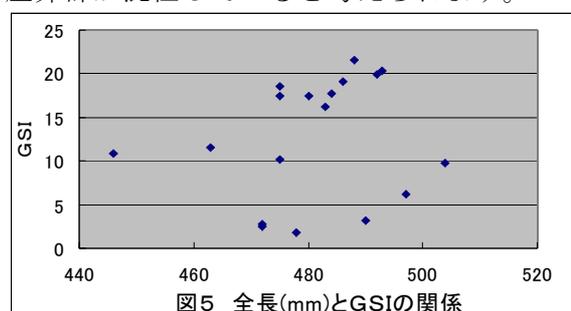


図5 全長(mm)とGSIの関係

種子島漁協においては、“大”は11月～4月に見られますが、メスが主体の“特大”はそれより出現が遅く、1月ようやく出現が見られ“大”と同じく4月頃に見られなくなり、漁獲シーズンは“大”よりも短期間です。

この傾向は、産卵期に向けて雌雄が別々に行動し、オスは先に成熟して産卵場に接岸しながらメスの来遊を待ち、メスは成熟した個体から順次接岸して産卵を行い、その後再び沖合に移動する同じ *Cypselurus* 属のホソトビウオやツクシトビウオの産卵親魚の出現パターンと類似しており、ハマトビウオも同様の産卵行動をとるものと思われる。しかし、ハマトビウオの生態については未解明な部分も多く、長崎県や東京都など関係機関と連携しながら調査を進めているところです。

(資源管理部 立石)

(引用文献)

- 1) 東京都水産試験場事業報告書(1999), H-バイオテクノロジー応用研究, 38
- 2) 東京都島しょ農林水産総合センター主要成果集(2005) ハマトビウオの生活史の謎を探る

## スジアラ奮闘記！

### はじめに

スジアラは奄美群島や沖縄県などで高級魚として重宝されており、放流対象種として最も期待されている魚種です。

スジアラの種苗生産試験は、これまで長年にわたって行われてきましたが、平成19年度に数万尾単位の種苗生産に成功し、大きく前進しました。

そこで、今回はスジアラ種苗生産の状況について報告していきます。

### 種苗生産結果

スジアラの種苗生産は、平成9年度から取り組んできましたが、なかなか量産に結びつかず、これまでの生産尾数は数百～千尾台でした。

ところが、平成19年度には40mmサイズの稚魚を41.5千尾生産することができました。

この成功の主な要因の一つとして考えられるのは、蛍光灯の24時間照明期間を延長したことです。

スジアラのふ化仔魚は口が開く前に内部栄養の吸収が終わってしまいます。ですから開口後少しでも早く摂餌する必要があります。

そこでふ化後約4日間、蛍光灯を24時間点灯し摂餌を促進していました。この蛍光灯の

点灯期間を約2週間延長したところ、はじめて量産に成功しました。

平成20年度にも同様の試験を行い、54千尾を生産することができました。試験区単位でも19年からの5試験区で1試験区(20k1水槽)あたり1万尾以上の生産をすることができるようになりました。

また、20年度は照度にもこだわってみました。従来の飼育環境の照度は1,000～2,000ルクス(昼間)でしたが、今回は太陽光の直射光は避けてできるだけ明るくしたところ、昼間の照度を8,000ルクスまで確保することができました。蛍光灯24時間点灯の期間延長も前年どおり行うとともに、昼間の照度を上げることで初期餌料のワムシの接餌量も順調に増加しました。(図1)

午前より午後の接餌量が多く、昼間の明るいときに接餌しているのがわかります。

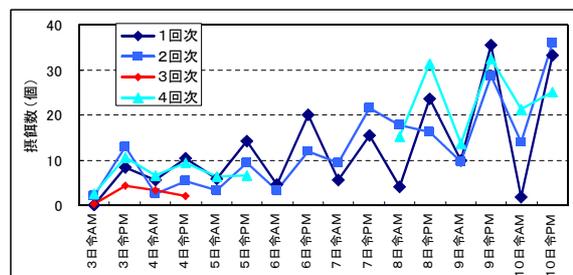


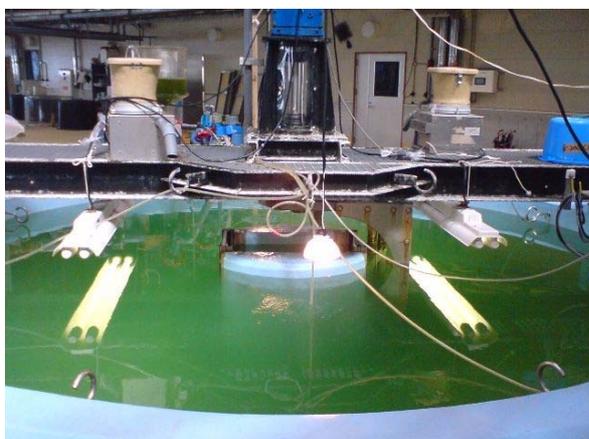
図1 仔魚の接餌量変化(20年度)

### 今後の課題

照度確保により量産が可能になったとはいえ、生残率ではまだまだ低い状態です。

このため、初期の減耗を抑えていくことで、もっともっと量産が可能になっていくと考えます。

(種苗開発部 神野)



## Think Different!

“Think Different.”は1997年に発表されたアップル・コンピューターの広告スローガンです。この年はMac OSXの発売、そして次の年にはiMacの発売と、近年のipodブームと同じような状況で非常に盛り上がっていました。当時学生だった私もMacユーザーでした。ただ、今は持ってないんですけどね、iMacもipodも。欲しいですけど、今の物で十分活用できるので、我慢我慢。

さて、表題と私の無い物ねだり話は全く関係ありません。が、この考え方は私のベースになっています。単に目立ちたがりなので、他の人と違ったことがしたいだけかもしれませんが・・・。

みんなが当たり前、と思うことでも視点を変わると違った景色が見えるんじゃないかなあ〜と。あ、良い例をあげると、「ピンチはチャンスだ！」やコップに残った水を見て、「まだ半分残っている。」や更に、「誰かが半分残してくれた。ありがとう。」といったプラス思考の側面がありますね。

考え方だけでなく、実行を伴った研究者として、より良いThink Different.をみなさんにご提示できればと、研究に頑張っています。

現在、ブリ類養殖においてハダムシ症と無縁という方はほとんどいらっしゃらないと思います。対策は淡水浴、薬浴、投薬とありますが、その作業内容の大変さ、コストの増加、魚へのストレスといった改良が必要な点もまだまだ存在しています。

ハダムシについては過去のうしおでも何回か取り上げています(No. 308, 310)。その生活環が判明していることから、その流れを断ち切り、防除する新たな方法を模索しているところです。

今回は、魚に寄生しているハダムシではなく、ハダムシの卵を駆除して生活環を断ち切れないかという実験についてお話しします。

昨年度公募型事業で採用された本試験では、ハダムシの産卵、ブリ類に寄生するハダムシの分類調査、ハダムシの卵が付着しやすい物質について調査を行いました。

「ハダムシなんかの産卵を知ってどうするんだっ！」という声が聞こえてきそうですが、『彼を知り己を知れば百戦殆からず。By孫子』です。対策にはまず相手のことをよく知る必要があります。

その結果、彼らは非常に高い産卵能力を持っていることが分かりました。なんと、3〜5分間に1個の割合で卵を連続して産むことが可能です。単純計算して、1時間に12〜20個、1日で約300〜500個です。これに産卵するハダムシの数をかけると・・・1生簀に5千尾魚がいて、その体表に2匹ハダムシが居るだけで(1匹では産卵出来ませんので)、300〜500万の卵が一日に1生簀だけで産出される計算になります。これらがふ化、成長し、更に産卵をするとなると・・・莫大な数になります。ただ、実際にはふ化率や水温帯の問題もあり、この計算通りにはならないでしょう。しかし、条件が揃えば、これ

以上になる可能性も捨て切れません。

産卵後のふ化率や魚への寄生率等は次の研究課題としています。



写真1 排出された卵

(上)と造卵器官(下)

さて、卵は排出後、生簀に付着します。卵を電子顕微鏡で拡大すると、細長いフィラメント、先端がフックになっている2本の腕を確認できました。この2つが絡まり合い卵塊を形成し、生簀に付着しやすくなると考えられます。

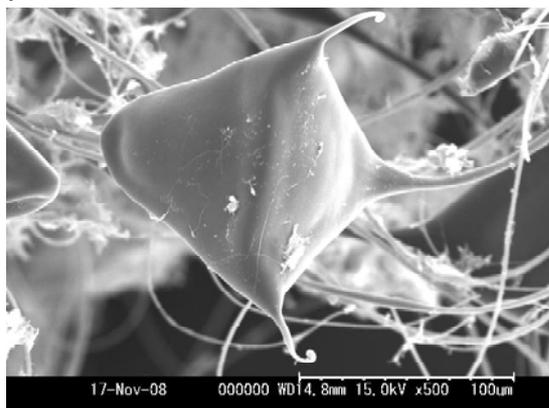


写真2 ハダムシの卵(電子顕微鏡×500倍)

次にこの卵が生簀に付着する水深について水技センターにある海面生簀を利用して調査を行いました。その結果、水深が深い方よりも海面近くの方が付着数が多いことが分かりました。

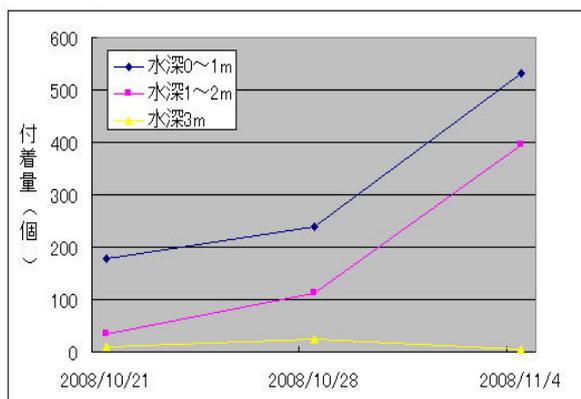


図1 ハダムシ卵の付着深度と量のグラフ

これは、ハダムシの卵がふ化するには一定の光量が必要なため、海面近くに存在しているのではないかと考えています。今後はこれらの特性を使って駆除を行えないか更に研究を進めたいと思います。

次に、魚病センターに持ち込まれた検査魚(カンパチ)に付着しているハダムシを分類し

たところ、4~7月にはベネデニア セリオレ(以下B)とネオベデニ アギレレ(以下NB)が、8~10月にはNBのみが確認されました。このことから、NBが高水温に強いことを示唆するものと考えられます。また、4~7月のNBですが、これは0歳魚(当年導入魚)でのみ確認されたため、輸入先から持ち込んでいる可能性もあると考えられます。

検査魚は持ち込み前に淡水浴や薬浴を行ったり、運搬中にハダムシが外れるなどの要因も考えられますが、B、NBの発生傾向は捉えられるのではないのでしょうか。

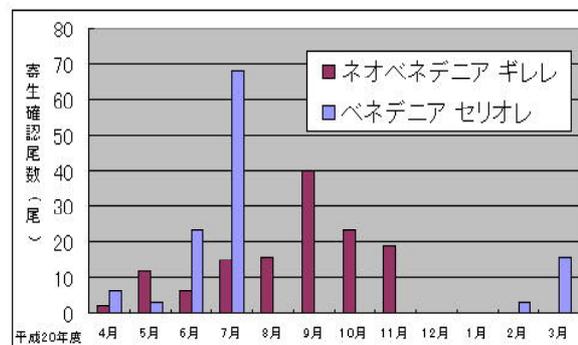


図2 検査魚(カンパチ)にハダムシが付着していた月別尾数(平成20年度)

さて、メインのハダムシ卵が付着しやすい物質についてですが、ポリモンという長いタワシの様な物質が現在最も有力な候補です。このポリモンにハダムシの卵を付着させた後、取り上げることで、ハダムシの卵を養殖場から除去するのが目的です。

今後水技センターの施設を利用し、淡水浴や薬浴と比較して作業軽減に繋がるか等を検証していく予定です。

何事も「これ一つで全て解決!」というものは殆どありません。既存のものを上手く組み合わせ、異なった角度から光を当てることにより、新しい技術は生まれてきます。

「こんな考えがあるんだけど・・・。」という相談はいつでも大歓迎です。一緒にThink Different! しませんか? (安全食品部 村瀬)

## 難解・なんかい！・南海 奄美大島のリーフ性藻場

### はじめに

奄美海域で行っているホンダワラの藻場造成（回復）試験の調査地の一つである奄美市笠利町のリーフ性藻場について紹介します。

### 特徴

最大の特徴は、周年幼芽は見られるのに、それが毎年伸びるわけではないということです。西海岸の佐仁ではここ10年は隔年で藻場が形成されています。

リーフ内に形成される藻場をリーフ性藻場と言っていますが、底質が岩盤で1cmほどの厚さの砂（生きた星砂・太陽砂：有孔虫の仲間、が多く含まれる）に被われています。藻場構成種は10種類ぐらいと比較的多いです。幼芽は砂の中に埋もれています。藻場形成時は、春から伸び始め、初秋頃に成熟して藻体は切れます。しかし、岩盤に残った根のような付着器から再び芽が出ますし、種からも発芽します。砂に埋もれていれば枯死しそうに思われるでしょうが、そうではありません。これは、生きた砂が多く、粒子も大きいことから、隙間が大きいので、海水や光のおりが案外よいと考えられます。また、砂に埋もれているため、ウニや魚による被害も回避できるといえます。

### 不思議なところ

- ①佐仁（笠利西岸）では隔年に藻場形成
- ②用（笠利東岸）では不定期に形成（種構成はほぼ同じ）。
- ③佐仁で採苗・育成し、龍郷に移設したブロックの藻体は佐仁と同調しない。（佐仁で伸びても、龍郷では伸びない）
- ④海域で藻体が生長しない時の幼芽を当センターの室内水槽に入れると伸びる。

### 調査結果と考察

水質の分析も行っていますが、明確な差はありません。試しに芽の着いたブロックに農業用の肥料をつけてみましたが伸びませんでしたので、栄養塩は関わっていないようです。

水温は1時間ごとに記録していますが、藻場が形成される前年の秋季や直前の1～3月が、形成されない時に比べ低いことがあり、また、上記④から水温が何かしら影響しているのでは考えています。

また、魚による被害痕が見られることから、来期は被害防除用の籠をかぶせて比較してみようと考えています。

### 簡易培養試験

笠利の幼芽を18、22、25℃で培養してみました。18℃では通常の藻体の伸長が見られましたが、22度では葉が針状に変化し、25℃では本来生長した葉体の上部にできる葉（種の特徴がわかる）が下部に作られました。ただ今回の試験では、培養施設の関係から光の強度や周期を統一できませんでした。光条件により生長様式が変わる種もあることから、今後、条件を統一して再度試験する必要があると考えていますが、奄美のホンダワラも環境により形態を変えることがわかりました。

### 最後に

今後さらに調査・研究を進め、藻場を形成させる要因を解明したいと考えています。



18℃

22℃

25℃

（漁場環境部 猪狩）

## 平成20年度下半期の主な調査研究の実績

当センターにおける平成20年度の調査研究の実績については、まもなく事業報告書を公表しますので、詳細については、今しばらくお待ちください。

今回は、下半期（上半期は、うしお第319号に掲載）の主な調査研究の実績について、簡単に報告します。

### 漁海況の動向（下半期）

- ・ 表面水温は、全海域、期間を通じて平年並み～高めで推移。
- ・ カタクチイワシは、秋季に極端に不漁、春先の産卵親魚の来遊も見られず極端な不漁。

### 漁業情報の提供

- ・ 漁業情報システムの利用実績は下表のとおり年々増加し、平成20年度の利用件数は19年度に引き続き35万件を突破。

(単位：件)

媒体	H18	H19	H20	
Webサイト訪問数	232,315	351,696	351,810	
人気サイト	人工衛星	206,420	308,936	472,152
	赤潮	107,056	89,352	105,932
	フェリー	94,601	135,557	179,948
音声情報(浮魚礁)	3,844	1,062	1,654	
FAX情報(衛星等)	443	176	128	
合計	236,602	352,934	353,592	

※人気サイトの数字は閲覧数

### 資源調査・漁場開発調査

- ・ 10月下旬、奄美沖合でメバチ、キハダの標識放流を実施。計303尾を標識放流。
- ・ 10～12月に指宿市沖合でブリの標識放流を実施。計1,073尾を標識放流。
- ・ 11月に奄美海域の底魚資源調査を実施。キンメダイ類やムツ、ハマダイ等を漁獲。
- ・ 3月にモジャコ調査を実施。流れ藻が前

年、平年に比べ少ない。

- ・ 10～3月に天降川のアユの流下、遡上調査を実施。流下仔魚量は例年の3倍程度。

### 栽培漁業技術の研究・開発

- ・ スジアラは本年度も量産に成功。中間育成した22千尾(全長約8cm)を奄美に放流。
- ・ ヤコウガイ、シラヒゲウニの採卵、採苗を行い、現在、生育は順調。
- ・ カサゴ、モクズガニは、原因不明のへい死等が発生し、生産は不調。

### 藻場造成技術の研究開発

- ・ 2月に、全国の研究者等を参集して第6回亜熱帯性ホンダワラ属藻類の分類に関するワークショップを開催。

### 水産加工・品質管理に関する研究開発

- ・ ゴマサバの短期蓄養の有効性と最適蓄養条件の解明等のための試験を実施。(農水省の公募型事業に採択)
- ・ 20年度の水産加工利用棟の利用実績は下表のとおり。

	H18	H19	H20
利用者数	373人	389人	237人
利用団体数	170団体	152団体	101団体

### 漁業研修の推進

当センターの漁業研修事業など、研修受入の実績は次のとおり。

	H18	H19	H20
一般見学	1,718人	1,288人	1,344人
研修視察	1,220人	1,071人	588人
合計	2,938人	2,359人	1,932人

(企画研修部 外城)