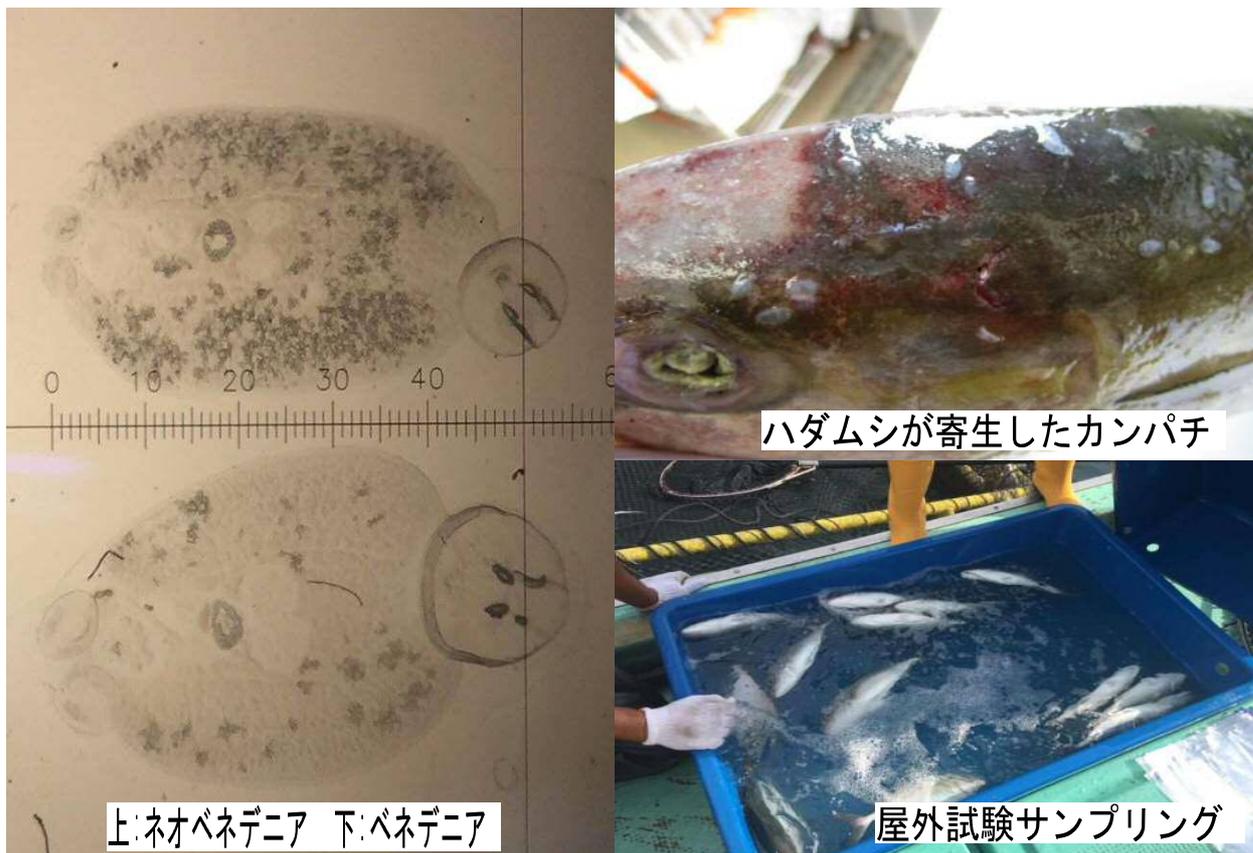


うしお



上:ネオベネデニア 下:ベネデニア

ハダムシが寄生したカンパチ

屋外試験サンプリング

ハダムシ対策試験

鹿児島県で盛んに養殖されているカンパチの天敵“ハダムシ”の駆除試験に取り組んでいます。

【目次】

ハダムシ対策に革命を起こしたい！	1
担当する業務について	3
カンパチ親魚養成における育種について	5
ドローンを用いた鹿児島湾藻場調査	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 suigi-kikaku@pref.kagoshima.lg.jp
 ホームページ http://kagoshima.suigi.jp

ハダムシ対策に革命を起こしたい！

クセがすごい？いなくなるハダムシ

鹿児島県で養殖が盛んな魚種の一つにカンパチがあります。カンパチを養殖して出荷するまでに様々な苦労があると思いますが、近年、ある“クセ者”が養殖業者の負担を大きくしているというのです。

ブリ類の養殖をご存じの方はすぐに思い浮かぶと思いますが、養殖業者が口をそろえて言う“クセ者”がハダムシという寄生虫です。過去のうしおでも何度も取り上げられていて、薬浴という駆除作業の負担を軽減するために、さまざまな研究がなされてきましたが、未だ養殖現場で実証された方法はありませんでした。

一度薬浴によりハダムシを駆除しても、短期間で生け簀等に付着した虫卵から新しいハダムシが生まれます。そのため、駆除してもすぐにハダムシが寄生するという“いたちごっこ”が続き、薬浴作業が年間を通してのルーチンワークになっています。



写真1 ハダムシ駆除の薬浴作業風景

そんなクセが強いハダムシですが、近年、寄生状況がひどくなってきているという声を多く受けています。昨年度の養殖業者向けの魚病講習会では、アンケート調査で薬浴の回数を減らしたいという要望が多く寄せられました。

これまでの取り組み

薬浴の頻度を減らしたいという要望に応えるため、当センターではハダムシの寄生を抑制する技術の開発試験を行ってきました。エサに様々な天然素材等を混ぜてカンパチに投与し、ハダムシの寄生状況を確認するというシンプルな方法です。昨年度まではすべて屋内の陸上水槽で効果の確認を行っていましたが、今年度ついに、養殖業者や民間企業、大学、役場と連携し、屋外での実証試験等を開始することができました。ここで一度、これまでの屋内試験で使用した素材について振り返ってみたいと思います。

表1 これまでに試験した素材一覧

年 度	天 然 素 材 等
H18	アシタバ葉
	ラクトフェリン
	黒酢
H19	アシタバ葉
	ラクトフェリン
	焼酎粕
H24	ウニ殻焼成カルシウム
	ボンタン果汁
	合成タウリン
H25	みかん果汁
	合成タウリン
	ドクダミ
H26	みかん果汁
	合成タウリン
	ドクダミ
	甘草根粉末

年 度	天 然 素 材 等
H27	みかん果汁
	合成タウリン
	甘草根粉末
H28	辺塚ダイダイ果汁
	合成タウリン
	甘草根粉末
	甘草根残渣粉末
H29	コーヒー抽出後の絞りかす
	ペパーミント粉末
	クローブ粉末
	紫蘇の葉粉末
	甘草根粉末
	合成グリチルリチン酸
H30	摘果みかん果汁（露地栽培）
	摘果みかん果汁（ハウス栽培）
	摘果みかん粉末（露地栽培）
	摘果みかん粉末（ハウス栽培）
	摘果ポンカン粉末
	辺塚ダイダイ粉末
	ビワの葉粉末

ハダムシの寄生を抑制する効果が少しでも確認できた素材については、エサに混ぜる量や投与期間、ハダムシの寄生方法等を変えて改善を図り、数年に渡って試験に使用されています。

屋内の陸上水槽で養殖現場のハダムシ寄生強度を再現することが難しく、試行錯誤しながら試験を繰り返してきました。

使用する素材も、過去の知見から、駆虫効果がありそうな素材で、できるだけ県内で容易に入手できるものを中心に選びました。

今年度の取り組み

そして今年度いよいよ、これまで屋内試験で効果を確認した素材について、養殖現場での実証試験を始めることができました。また、それと同時並行で、エサに天然素材等を混ぜて投与することによるハダムシ寄生抑制のメカニズムを解明するため、素材や魚体についての分析等も始まっているところです。



写真2 屋外試験の様子



写真3 効果のメカニズム分析の様子

ハダムシ対策に革命を起こしたい！

私は平成28年度からこの試験を担当しています。今年度から始まった他機関との連携により、かかるコストの分析や、同じ素材でも時期による成分の違いによって効果が異なること等、これまで見えてこなかった部分が徐々に明らかになってきています。

これまで当たり前だったカンパチ養殖の薬浴作業の負担を減らすことができるように、今後も研究を進めていきたいと思えます。

(水産食品部 福留)

担当する業務について

はじめに

3月に大学を卒業し、4月の入庁とともに当センターに配属されました。社会人として、また、研究員としても1年目です。

日々の業務では、イワシ類、トビウオ・キビナゴの資源調査に関する事、卵稚仔調査に関する事、マダイ・ヒラメの放流効果調査などを担当しています。今回はこれらの業務について紹介していきたいと思います。

200カイリ水域内漁業資源総合調査

日本周辺で多く漁獲される魚種の資源状況を把握するため、水産庁主体で全国的に調査を行っています。

イワシ類に関しては、精密測定や3ヶ月ごとの県内漁海況長期予報に取り組んでいます。精密測定とは、市場で水揚げされた魚の体長・体重・生殖腺重量を測定する調査です（図1）。この精密測定を一年を通して行うことで、イワシ類の成長や成熟の過程を見ることができます。



図1 精密測定の様子

さらに、イワシ類の漁獲状況や精密測定の結果をもとに、漁海況長期予報を行っています。本県では漁海況長期予報を3、6、9、12月に発行しており、この予報でマアジ・サバ類・イワシ類等について、前期3ヶ月間の漁

模様や翌3ヶ月間の漁獲の見通しを掲載しています。海況については、前期3ヶ月間の本県海域の水温、黒潮北縁の位置や種子島東の黒潮流軸位置の経過および翌3ヶ月間の予測を掲載しています。センターのHPから閲覧できるので是非アクセスしてください。

また、イワシ類の資源の来遊を予測する重要な情報として卵稚仔調査の結果があります。卵稚仔とは卵、稚魚、仔魚のことで、県の漁業調査船「くろしお」に乗船して毎月決められた海域で「ノルパックネット」と呼ばれる目の細かい網で海水中の魚卵等を採取し、出現状況を調査します（図2）。



図2 ノルパックネットを用いた調査の様子

毎年、卵稚仔が多い時期である3、4、5月には出現状況等を卵稚仔速報として発行しているのでこちらも是非見てみてください。

トビウオ・キビナゴに関しても、イワシ類と同じように漁獲情報の収集や精密測定を行っています。両魚種とも本県は全国でも有数の産地であり、本県における水産上重要な魚種となっています。

トビウオは本県を代表する魚として「かごしま旬の魚」の春の魚に選定されており、主に種子島・屋久島近海にてトビウオロープ曳漁業等で漁獲されます。

またキビナゴも「かごしま旬の魚」の夏の魚に選定されており、主に甑島や南薩、種子島近海にて刺網(流し網)漁業等で漁獲されます。

これらの漁獲状況や精密測定等の情報は国の水産研究・教育機構がとりまとめる資源評価の基礎データにも供しています。

豊かな海づくり広域推進事業

本県では、かごしま豊かな海づくり協会が中心となってマダイ・ヒラメの人工種苗の放流が行われており、これらの放流効果調査を鹿児島市魚類市場など県内の主要な卸売市場や「かごしまの海をきれいにしよう釣り大会」で行っています。放流効果を評価する手法として一般的なものに混獲率があります。これは、漁獲されたマダイ・ヒラメに占める放流魚の割合を示す数値になります。放流魚は、マダイでは鼻の穴がつながる鼻孔連結、ヒラメでは腹側に黒い斑点ができる無眼側黒化という特徴があり、放流魚か天然魚か見分けま



図3 鹿児島島の海をきれいにしよう釣り大会における調査の様子



図4 鼻孔連結しているマダイ



図5 無眼側黒化ヒラメ

また、この「かごしまの海をきれいにしよう釣り大会」や「豊かな海づくり放流祭」では、ポスターを使用し、参加者へ種苗放流効果や放流魚の見分け方、再捕状況等を紹介しています(図6)。



図6 かごしまの海をきれいにしよう釣り大会におけるポスターを使った放流効果の説明の様子

最後に

当センターに配属されて8ヶ月が経過しましたが未だに慣れない業務も多く、先輩方に助けられてばかりですが、多くの経験をして一人前になり、鹿児島県の水産業発展の力になれるように頑張っていきたいと思ひます。

(資源管理部 伊口)

カンパチ親魚養成における育種について

はじめに

カンパチの人工種苗については、天然種苗と比べ成長が遅い等の理由により、その普及は伸び悩んでいます。そこで、当センターではより成長の早いカンパチ人工種苗を作るべく、親魚養成の技術開発を行っています。

成長の早い種苗を作るための選抜育種

成長の早い種苗を作るための手法として、「選抜育種」を行っています。生物全般にいえることですが、同じように飼育していても成長の早い個体もいれば遅い個体もいます。その成長の早い個体を親魚として「選抜」し、世代を重ねていくことで、成長の早い「種」を作り上げることができます。

現在、当センターのカンパチ親魚の選抜育種は人工種苗第2世代（F2）まで進んでおり、平成30年度から生産されている種苗は人工種苗第3世代（F3）になっています。

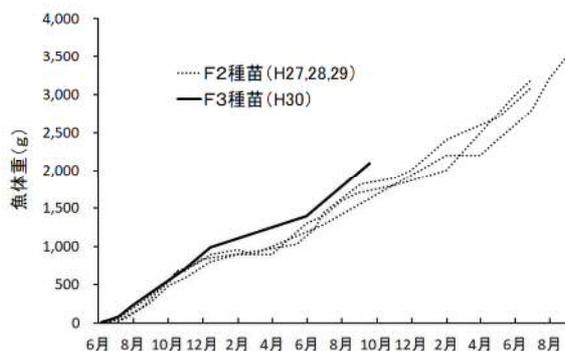


図1 F2種苗とF3種苗の成長の推移

F3種苗の養殖時の成長等に関するデータは少ないのですが、F3種苗（H30）とF2種苗（H27, 28, 29）の成長を比較すると、F3種苗の方が成長が早い傾向が見られています（図1）。

他の魚種では、マダイが3世代で1.5倍、5世代で2.1倍、成長が早まったと報告され

ています。カンパチにおいても世代を重ねることさらなる成長の改善が期待できるのではないかと考えています。

効率的な選抜育種のための養成方法

今後速やかに世代を重ね、より成長の優れた種を作り上げていくためには、効率的に選抜育種を進めていく必要があります。そのため現在は、実際に養殖された人工種苗由来の成長の早いカンパチを買い取り、陸上水槽での養成期間をできるだけ短くし、産卵させる方法を試験しています。

この方法により、前年10月に養殖イケスから陸上水槽に収容し、翌年4月に3歳魚で産卵させることに、H30年、R元年と2年続けて成功しました（表1）。これにより、これまでのような親魚養成のためだけの海面イケスを設けたり、陸上水槽にて長期間養成する必要がなくなり、実際に養殖されているより多くの魚の中から成長の優れた個体を選抜することができ、陸上水槽での養成にかかるコストを減らすことが可能となります。

表1 親魚養成のスケジュール

4月 (0歳)	9月 (2歳)	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月 (3歳)
海面での養殖		陸上水槽へ搬入	陸上水槽での養成養成 (水温20℃以上)				日長、水温制御による成熟促進	上旬より産卵開始

これからの育種について

育種により結果を出すには、それなりの年月が必要（1世代に最短でも3年は必要）ですが、育種を行うことで、飼料効率を向上させたり、ハダムシが付きにくい魚を作ることにも技術的には可能と考えられています。養殖業者の方々が望む人工種苗に少しでも近づくように、今後とも試験を継続していきたいと考えています。（企画・栽培養殖部 野元）

ドローンを用いた鹿児島湾藻場調査

当センターでは、11年ぶりに平成28年度から鹿児島湾内の藻場調査を実施していますが、前回調査の平成18年度は、海藻に関わる3名の研究員が、ハンディーGPS片手に泳いだり、船に引っ張ってもらったりして、藻場の範囲などを把握していました。他の藻場調査手法としては、セスナ機や気球を飛ばして撮影する方法がありますが、前者は費用がかさみますし、後者はかなりの熟練が必要になります。そういった中、近年無人航空機(UAV)、いわゆるドローンを活用した調査が多くなりつつあります。当センターでも、平成28年度にドローン(図1)を購入し、年度末の3月からこれを用いて鹿児島湾内の藻場調査を始め、これまでに鹿児島や始良等の市街地以外の沿岸のほぼ全域を撮影しました。



図1 購入したドローン一式

1年目は、指定した範囲内の飛行コースや撮影ポイントを自動的に決めてくれる無料アプリを使用して撮影していましたが、湾内は急深で、ガラモ場があるところは、ほとんどが岸寄りの極狭い範囲に限られる場合が多いことから、2年目からは手動で1枚ずつ連続して撮影する方法に変えました。手動にすると、通常カメラを真下に向けて撮影している途中で、カメラの角度を変えて遠目の撮影もで

き、その結果、全体の状況がよりわかりやすく把握できるという利点があります(図2)。



図2 垂水市牛根境付近を遠目に撮影したもの

通常は高度50mから撮影を行い、距離を計算するための3mの測量ポールを1枚目に撮影します。付属のカメラは広角レンズなので、ゆがみが出ることから、その補正や合成を市販のソフトで行うと効率的なのですが、ソフトを動かすためには高性能のパソコンが必要で、現在職場で使用しているパソコンでは動作が不安定となる可能性があることから、若干の誤差は覚悟で、ゆがみ補正はせずに手作業で合成・計測を行っています(図3)。

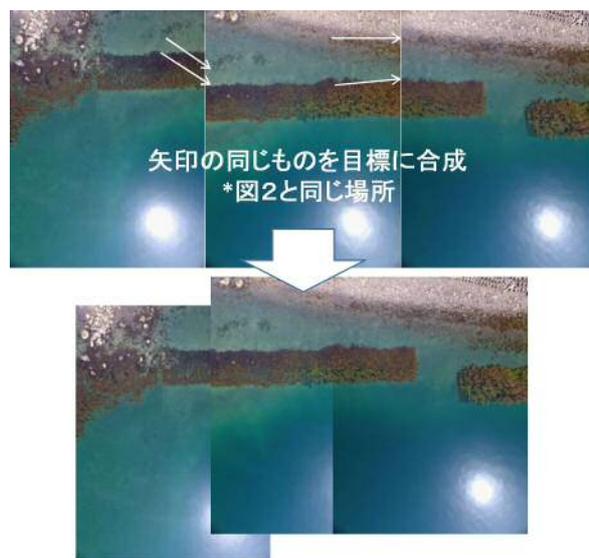


図3 写真合成のやり方

現在、藻場の面積推定のため、この作業を進めているところです。

カメラは解像度がよいので、拡大すると意外なものや期待以上のものが写っていたりします。図4は、2017年3月17日の喜入瀬々串町沿岸ですが、広大なガラモ場（ホンダワラの藻場）の中にアオリイカの集団が確認できました。おそらく時期的に産卵行動中だったと思われます。また、同じ写真内に海藻が生えていない場所があり、そこには黒い点の塊が見えました。それらはガンガゼかムラサキウニと予想されましたが、その後の潜水調査でその両者が確認されました。



図5は鹿児島市花倉ですが、ガラモ場のちよっと沖の限られた範囲にアマモ場が生育するというところで、あらかじめ撮影したものを見ることにより、アマモ場とガラモ場などのある程度の位置関係がわかるので、その後の潜水調査で見逃すことなく、それぞれの育成範囲などについて、より確実な調査を行うことができると考えています。



図5 鹿児島市花倉

この3年間で2度ですがイルカも写っていたことがありました（図6）。ここは桜島口ですが、この時はドローンを離着陸させる場所を探している時にイルカを目視できたので、後で確認したら写っていたものです。



図6 垂水市側の桜島口

さて、ドローンの空撮にもいくつかの欠点があり、その一つが、東京海洋大学の藤田先生が指摘している、深いところは写らないということです。確かに本県でも15m以深にガラモ場が見られるところがあり、藻長が長くなければ写らないだろうと感じます。やはり、潜水調査も必要であり、私たちも、このドローン調査と平行して、200地点以上の潜水調査も行っているところです。

この潜水調査については、温暖化に伴う亜熱帯性種ホンダワラ類の北上や磯焼けがどの程度進んでいるかを確認するためでもあります。亜熱帯性種は、薩摩半島側では、鹿児島市竜ヶ水の大崎ヶ鼻が北限で前回と同じでしたが、大隅半島側は前回の桜島の園山から、福山の磯脇へ、若干湾奥かつ北に拡大していました。また、磯焼けについては、前回、山川の長崎鼻周辺に見られたホンダワラ類は、今回は確認できず、外海域で起こっている磯焼けが、鹿児島湾内にも拡大してくる気配が感じられ、今後注視する必要があります。

今後は、鹿児島湾外で藻場が形成されている沿岸を中心に、空撮及び潜水調査を継続していく予定でいますので、調査に当たっては、引き続き、皆様のご理解とご協力をお願いいたします。
（漁場環境部 猪狩）