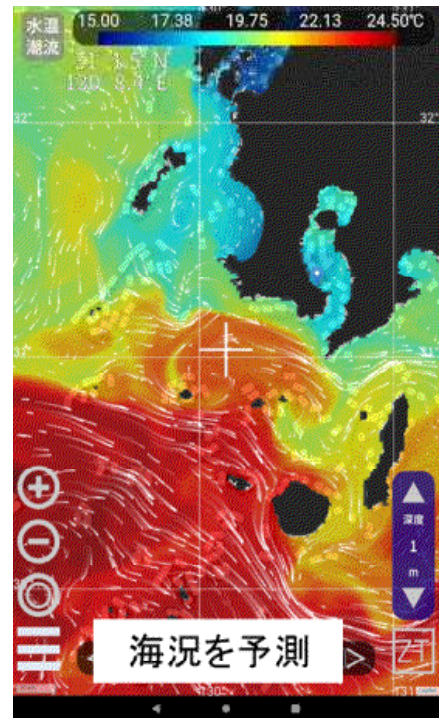


うしお



簡易CTDによる観測



当センターでは、漁業のスマート化を図るため、海況予測技術の開発に取り組んでいます。

【目次】

奄美の藻場回復に向けて～食害防除の取組み～	1
魚病と水産用医薬品	2
ICTを利用した海況予測～海の天気予報～	4
資源減少の救世主！？人工生産ウナギについて	6
赤潮防除剤（改良型粘土）の防除効果確認試験（シャットレラ アンティカ）	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 suigi-kikaku@pref.kagoshima.lg.jp

ホームページ http://kagoshima.suigi.jp

奄美の藻場回復に向けて～食害防除の取組み～

県内の藻場は、これまでの研究や聞き取り調査等で減少傾向であることがわかっており、奄美海域でも、藻場が減少した状態が継続しています。奄美の特産種であるシラヒゲウニは沿岸に生息し、海藻を食べて生活しており、近年水揚げが激減しています。シラヒゲウニに限らず、沿岸に住む生き物にとって、餌や住処等となる海藻（藻場）を増やすことは資源回復のために大変重要なこととされています。

そこで、沿岸生態系の基礎を担う藻場の造成を行うために、当センターでは、平成13年度から奄美海域における藻場調査を実施しています。奄美海域は本土海域と異なり、サンゴ礁を中心とした亜熱帯海域特有の地形がみられ、繁茂する海藻は亜熱帯性の海藻が中心となります。本県では、奄美地域の特性を踏まえた藻場造成手法の開発に努めています。

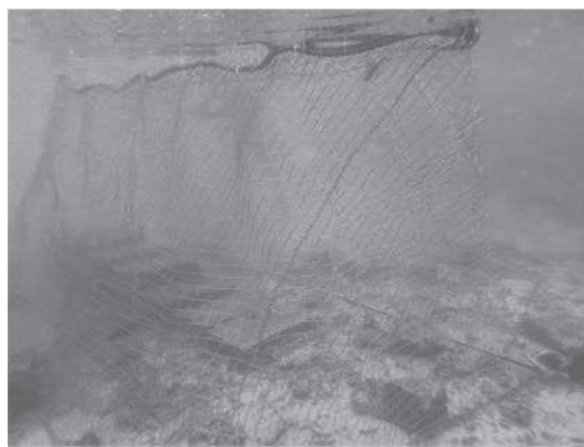


現在の調査地

これまでの研究で海藻が生えない原因の一つは、魚類（テングハギやアイゴなど）による食害であると判明しました。本誌350号(H28年8月)、369号(R3年6月)では、植食性魚類を撮影する取組みについて報告しています。魚の群れの出現後、一気に海藻がなくなる衝撃的な様子がカメラで捉えられており、海藻にとって大きな驚異であることが伺えます。現在、海藻が魚に食べられるのをいかに防ぐか、その方法を開発しており、その一つ

が「網で囲う」方法です。

この方法は、網地を海底から海面に伸ばして、海面付近にはブイを設置して網を浮かせて、海底付近には重りで網を沈めて、海藻が生える石等を囲うことで、海藻を食べる魚が中に入って来られないようにするものです。



食害防除網の様子（嘉鉄）

平成30年度からこの方法を用いて、藻場造成手法の開発に取り組んでいますが、特定の条件下では、藻場の再生ができつつあるものの、波浪等の影響で網が破損する等して、藻場はできていません。今後、改良を重ねて、防除網の開発に向けて日々取り組んでいきたいと考えています。

現在、「海藻を守る」方法で取り組んでいますが、「原因を取り除く」方法である植食魚類の駆除も併せて行うと効果的と考えられています。うしおをご覧になっている皆様で釣りをされた際、もし植食魚（テングハギやアイゴなど）が釣れた時にはリリースせず、食べて利用して頂けると藻場造成の一助になるので、ぜひご協力ください。

※これらの研究は「奄美群島振興交付金事業計画（水産資源利用開発調査）」に基づいて行いました。

（漁場環境部 中島）

魚病と水産用医薬品

はじめに

本県ではブリ類を中心として様々な魚が養殖されています。

養殖と切り離せないものが魚病です。しかし、魚病担当になるまで、魚がどんな病気に罹るのか、病気を予防・治療するためにはどのような対策があるのか知りませんでした。

今回は魚病や水産用医薬品の使用方法等について紹介したいと思います。

魚病について

魚病は大まかに分類すると、細菌、ウイルス、寄生虫の感染によって引き起こされます。

そこで、今回はそれぞれの病原体と疾病について簡単に紹介します。

細菌とは、1つの細胞から構成され、魚の体表、体内等に感染し栄養を得て自ら成長・増殖する生物です。

主な細菌病は、レンサ球菌症やノカルジア症等で全国の養殖ブリ類の魚病被害額として大きな割合を占めています。(図1, 2)

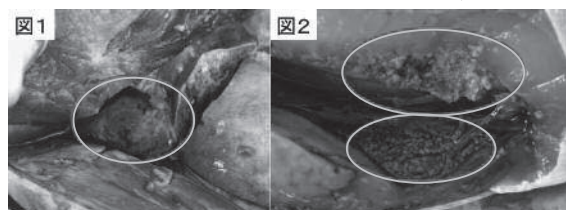


図1 レンサ球菌症(心外膜) 図2 ノカルジア症(腎臓・脾臓の結節)

ウイルスは細胞内に感染し、細胞の力を使って増殖します。ウイルスのみでは増殖することはできません。

本県で確認されている主なウイルス病は、マダイイリドウイルス病、ビルナウイルス感染症等です。(図3, 4)

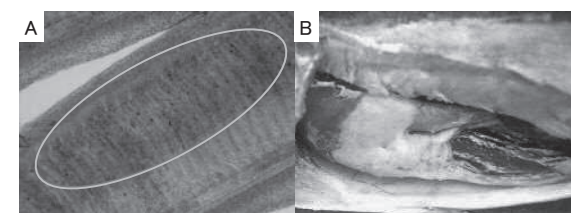


図3 マダイイリドウイルス病の症状(A鰓の黒点 B内臓の貧血)

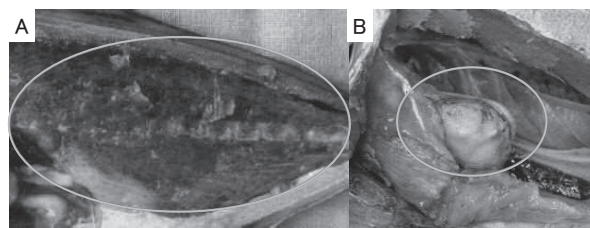


図4 ビルナウイルス感染症の症状(A 筋肉の出血 B胃の反転)

最後に寄生虫についてです。寄生虫は魚に寄生することで食物を得て生息する生物です。

主な寄生虫病はハダムシ症、べこ病、住血吸虫症等です。(図5, 6, 7)

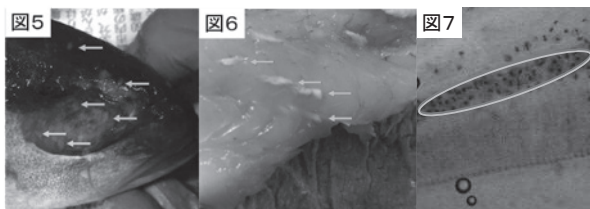


図5 ハダムシ症 (眼球充血, 体表潰瘍) 図6 べこ病 (筋肉内のシスト) 図7 住血吸虫症 (鰓に虫卵が詰まる)

魚は上記で説明したとおり、細菌病、ウイルス病、寄生虫病に罹ることがあり、それぞれ罹患したときの対処法が異なります。

細菌病は抗生物質・抗菌剤で、寄生虫病は駆虫剤で治療します。一方、ウイルス病はこれら医薬品で治療することができないためワクチン投与や迅速な斃死魚の取り上げ等で感染を未然に防ぐ対応となります。

以下に医薬品とその使用方法などについて説明します。

水産用医薬品とは

水産用医薬品とは、魚に使用する抗生物質・抗菌剤、ワクチン及び一般薬のことです。

抗生物質・抗菌剤は前述のとおり細菌病の治療薬です。体内で細菌の殺菌・静菌に作用します。

ワクチンについては、多くの方がなじみがあると思います。人間の新型コロナウイルス

ワクチンやインフルエンザワクチンと同様、魚にもワクチンがあり、病気の予防のために使用されます。

一般薬とは駆虫剤、消毒剤、麻酔剤を言います。

	抗菌・抗生物質	ワクチン	駆虫剤
対応症	細菌症	細菌症 ウイルス症	寄生虫病
目的	治療	予防	治療
投与方法	経口投与 薬浴	経口投与 注射 浸漬	経口投与 薬浴

水産用医薬品の使用方法について

水産用医薬品の使用方法は3つあります。経口投与、注射、薬浴です。

経口投与は餌に水産用医薬品を混ぜ込んで、魚に食べさせます。

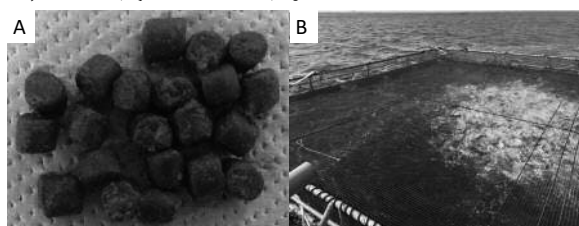


図9 A 水産用医薬品を添加した餌 B 給餌

注射は、専用の注射器で魚1尾ずつに接種します。魚が病気に罹っていると、注射針を通して病気が広がる可能性があるため注意が必要です。



図10 A ワクチン接種部位 B ワクチン接種風景

薬浴は、水産用医薬品を希釈した液に魚を浸す方法です。

水産用医薬品の使用する前に、どの方法で治療を行うのか、しっかりと確認しましょう。

水産用医薬品の使用について

水産用医薬品は魚と病気の種類に対して承認されており、決められた用法・用量に則って適切に使用する必要があります。

誤った使用をすると魚体に悪影響をおよぼしたり、魚体に医薬品が残留するなど、食品としての安心・安全を損なう恐れがあるからです。

水産用医薬品が効かない・・・

ある細菌の病気が発生した際、水産用医薬品を用法・用量通り使用しても効果がなかなか得られない場合があります。

このような場合は「薬剤耐性菌」の発生が疑われます。

耐性菌は、耐性の仕組みを元々持っている細菌や他の細菌から耐性の仕組みを譲り受ける等、細菌の構造が突然変わり耐性を獲得した細菌のことを言います。水産用医薬品を使用していない場合でも養殖場に存在していることがありますので、増殖させないことが重要です。

耐性菌は医薬品を低濃度で長期間投与すると増えやすい傾向にありますので、予防を目的とした医薬品の投与は避け、用法・用量をしっかりと遵守して使用することが重要です。

薬剤耐性菌が出現した場合

薬剤耐性菌に耐性化した抗菌剤を使用すると、さらに耐性菌が増えてしまいます。

薬剤耐性化しているかどうかを確認するためには、薬剤感受性試験を行う必要があります。

もし、医薬品の効き目が悪いと感じた場合は、当センターにご相談ください。薬剤感受性試験を行い、当該結果に基づいた適切な医薬品の選択を行い、迅速な耐性菌対策を検討します。

さいごに

魚病による被害を軽減するためには、早期に病原体の特定とその対策を立てる必要があります。魚病の特定と効果のある医薬品の選定にお困りの際は、遠慮なくご相談ください。

(水産食品部 赤塚)

I C Tを利用した海況予測～海の天気予報～

はじめに

「今日は一段と寒そうだ。雨も降りそうだし、上着と雨具を忘れずに持っていこう」。天気予報は我々の生活に欠かせません。私生活のみならず、水産業における出漁の判断、農林業における作業工程の検討など産業にも重要な役割を果たします。

一方で、水産業で重要となる海水温や潮流など海況の予測は、天気予報と比べてまだまだ発展途上です。予期せぬ急潮による漁網破損、また、漁場選定に多くの燃油を消費するなど、漁業の現場では海況が見通せないことによるトラブルが多いです。

もし、精度の高い海況予測、いわば「海の天気予報」があったら・・・。漁網修繕の手間が減ったり、効率的な漁場探索で燃油節約や労働時間を短縮できたり、漁業のスマート化が実現することでしょう。

海況予測技術の開発について

以上のような背景から、当センターでは、産学官連携の共同事業としてI C Tを利用した海況予測技術の開発に取り組んでいます。

高精度の海況予測には「予測」と「実態」の答え合わせ、つまり大学等が保有する各種海況予測モデルの予測結果と、操業海域で観測した実測値のすり合わせを数多く行うことが必要です。そのため、県内漁業者のご協力や、県漁業調査船「くろしお」による調査航海により、水温、塩分、潮流などのデータを実際の操業海域で収集しています(図1)。

図1：観測イメージ



水温、塩分は、缶ジュース大の小型機器(簡易C T D)を使って観測します(図2)。観測したデータはすぐにスマホ等で確認可能で、操業水深の海況がリアルタイムに把握できるため、協力者の方からは「操業の参考になる」との声をいただいています。

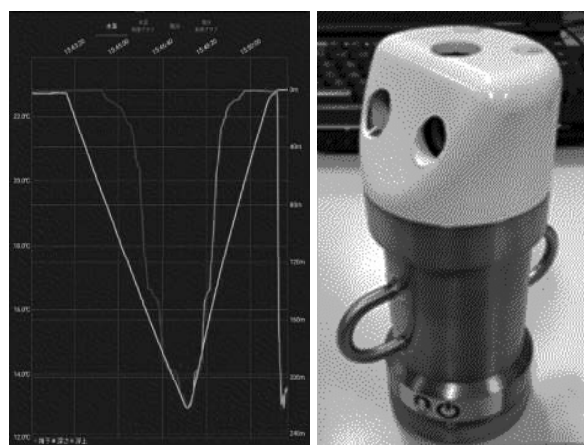


図2：水温、塩分観測データ(左)と簡易C T D(右)

また、潮流は、「くろしお」が調査航海を行う際、流向流速計で観測したデータをデータロガーという機器で収集することとしています(図3、4 2022年1月から実施予定)。

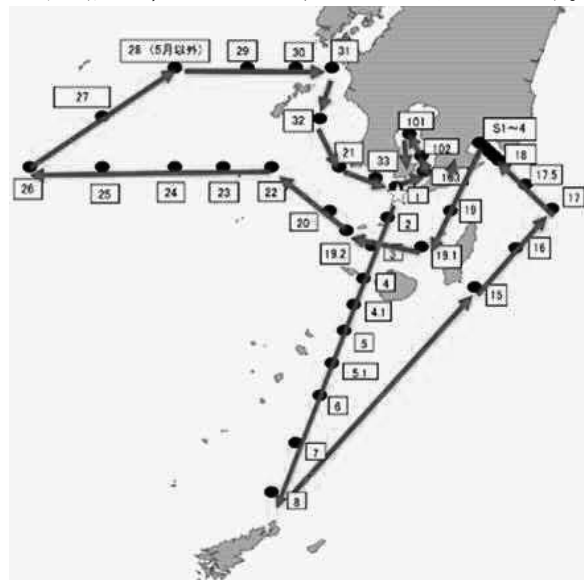


図3：「くろしお」定線観測航路の例



図4：データロガー

収集した各種データは、スマートフォン等によって自動でデータストレージへ送信され、海況予測の精度向上に役立てられます。

さらに、海況を「予報」するツールとして、数日先までの海況予測結果を300メートル単位で高解像度画像化し、スマホ等で閲覧できるアプリケーションソフトの開発も進められています(図5)。

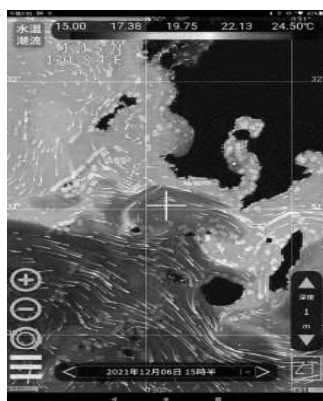


図5：海況予測アプリ イメージ

海況予測の普及に向けて

冒頭で「まだまだ発展途上である」と紹介した海況予測ですが、当センターでは、技術開発と平行して、普及に向けた取組も行っています(図6)。



図6：海況予測の取組紹介

現場からは、「本当に当たるのか？」という半信半疑の声が多い一方で、燃油節約や労働時間の短縮など漁業のスマート化に期待する声も多く聞かれ、海況予測への期待を感じます。

また、当センターと共同研究を行っている九州大学では、これまでの取り組みの成果として海況予測の実証実験の結果をwebサイトで公表しています(図7)ので、操業に役立っていただければ幸いです。

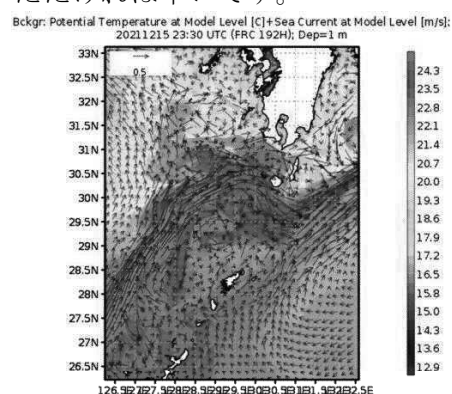


図7：東アジア縁辺海況予報システム (DREAMS, 九州大学) イメージ
(URL : <https://dreams-d.riam.kyushu-u.ac.jp/vwp/>)

さいごに

私は4月から海況担当に着任し、毎月、「くろしお」に乗船して海洋観測を行っています。観測を行う中で、同じ定点でも日によって潮流の強弱があつて、思うように観測機器を扱えなかったり、平年と比べて水温や塩分の分布が大きく異なっていたり、海は気分屋だと思ふことがよくあります。

気分屋な海と向き合わねばならない水産業ですが、その感情の起伏を見通す「海の天気予報」の実現に向けて、根気強く研究や普及活動に取り組んでいきたいと思ひます。

(資源管理部 湯ノ口)

資源減少の救世主！？人工生産ウナギについて

はじめに

本県は、養鰻生産量日本一を誇っていますが、養鰻に欠かすことのできないのがシラスウナギです。しかし、近年天然のシラスウナギの漁獲量が減少し、大きな話題となっています。

天然のシラスウナギに依存しない、安定したウナギの養殖生産を可能にするために、国立研究開発法人 水産研究・教育機構（以下、水産機構）は、これまでにニホンウナギの種苗生産技術を開発し、2010年には完全養殖に成功しています。

当センターでの取組

当センターでは、平成29年から令和2年にかけて水産機構より人工生産シラスウナギの提供を受け、人工生産シラスウナギと天然のシラスウナギを成鰻まで飼育し、成長や生残、体型（形態異常）、餌料への餌付き状況の比較試験を実施しました。

また、飼育後にこれらの成鰻の一般成分分析を行い、“食品”としての観点から比較を実施しました。

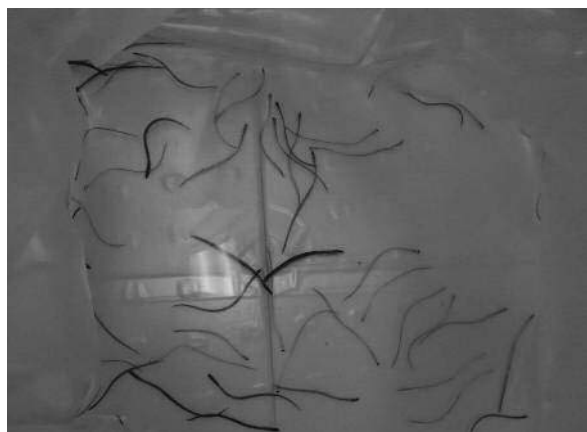


写真1 人工生産シラスウナギ

人工は天然に勝るのか？

人工生産シラスウナギから成鰻まで養殖が可能となっても、成長や生残が悪い、食味が異なるなど、養殖魚としての適正がなければ製品化され、食卓に上ることはありません。

人工生産シラスウナギの飼育結果及び食品分析結果については、まだ情報を公開することができないため、詳細は割愛させていただきますが、細かな違いはあったものの、天然のシラスウナギと比べても遜色ない結果が得られています。



写真2 人工生産シラスウナギから飼育したウナギ(クロコサイズ)

さいごに

今回は人工生産シラスウナギから成鰻まで飼育試験を紹介しましたが、当センターでは、今年度から水産機構より技術移転を受け、人工生産仔魚（レプトセファルス）からシラスウナギまでの飼育試験を実施する予定です。次回はこちらを紹介できたらと思います。

（企画・栽培養殖部 堀内）

*本事業は、平成29年度～令和2年度水産庁委託事業「ウナギ種苗の商業化に向けた大量生産システムの実証事業」により実施しました。

赤潮防除剤(改良型粘土)の防除効果確認試験(シャットネラ アンティカ)

はじめに

今年7月、八代海においてシャットネラ アンティカ(以下、*C.antiqua*)による赤潮が発生し、鹿児島県海域で210細胞/mL、熊本県海域で110,000細胞/mLの最高細胞密度が確認されました。*C.antiqua* は低密度でもブリやカンパチを斃死させる恐れがあり、魚類養殖業にとって大きな脅威となっています。

本県が赤潮防除剤として開発した改良型粘土(入来モンモリ+焼ミョウバン)は、当センターにて、人工培養した *C.antiqua* に対して5,000細胞/mLまで有効性を確認しています。しかし、実際の海域で発生した *C.antiqua* に対して143細胞/mLまでしか試験を行ったことがなかったため、今回、更に密度の高い赤潮に対する防除効果を確認しました。

C. antiqua の特徴

- ・赤潮発生時期：6月下旬～9月下旬(本県)
- ・適水温、適塩分：23～26℃，30以下
- ・魚毒性：きわめて強い
- ・最低致死細胞密度：30～50細胞/mL
- ・被害例：本県では平成21、22年度に八代海において、合計約57億円の漁業被害をもたらしました。



試験の内容

7月18日、八代海において東町漁業協同組合の「第十八鯺王丸」(図1)で赤潮を探索し、適度な細胞密度(1,000細胞/mL前後)の赤潮を見つけ、船上に設置した500Lパンライト水槽に赤潮を200L汲み入れ、改良型粘土(入来モンモリ1,000ppm+焼ミョウバン100ppm)を散布し、散布前、5分後、30分後、60分後の細胞数を計数しました(図2)。



図1 東町漁業協同組合所有 第十八鯺王丸



図2 汲み入れた赤潮(左)、粘土散布後(右)

結果

計数した細胞密度を表1に示します。

試験区における散布前の細胞密度は1,990細胞/mLでしたが、5分後には220細胞/mL、30分後には10細胞/mLまで減少しました。また、対照区における散布前と60分後の細胞密度に差がなかったことから、改良型粘土の *C.antiqua* に対する有効性を確認することができました(細胞減少率は30分で90%以上)。

表1 細胞密度の推移

	散布前	5分後	30分後	60分後
試験区	1,990	220	10	15
対照区	1,200	-	-	1,257

さいごに

今回の試験は水槽内でしたが、海域に改良型粘土を散布すると短時間で拡散してしまいますので、潮止まり時の散布が有効です。また、赤潮はある地域で増殖した後に潮流等で拡大することが多いため、初期の局所的な発生段階で防除を行うことが大切です。散布方法等については、当センターHPの赤潮情報内にマニュアルを掲載していますので参考にしてください。(漁場環境部 東條)