

うしお



シヤトネラ アンティーカ赤潮に対するハマチ暴露(耐性)試験
 平成22年2月10, 11日, 長島町水産種苗センターにおいて, 東町漁協と協力して, 赤潮プランクトンに対する遮光の有効性を確認するために培養した赤潮による試験を実施しました。

【目次】

カンパチ種苗生産の技術開発について.....	1
海藻が受ける食害.....	3
漁獲で受けた疲労(ストレス)が短期蓄養で回復するって本当?.....	5
アーカイバルタグ放流について.....	6
水産技術開発センターにおける海洋観測調査について.....	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

ホームページ <http://kagoshima.suigi.jp/>

カンパチ種苗生産の技術開発について

はじめに

カンパチ養殖業は西日本地域の重要な産業で、特に鹿児島県は全国生産量の62%（31千トン:H19）を占めています。また、本県の生産額は県全体の漁業生産額の30%（255億円:H19）に達しています。

しかし、その養殖用種苗は外国産天然種苗に依存しており、安価で安心・安全な種苗を安定的に確保するため、国内における親魚養成や種苗生産の技術開発が望まれています。

本県では、平成8年度からカンパチの親魚養成や種苗生産に関する試験研究を実施し、平成18年度からは、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業や種子島周辺漁業対策事業により、量産化に向けた技術開発に取り組んできました。

これらの事業の実施期間はとりあえず今年度終了するため、これを機に成果の概略等について報告します。

親魚養成

種苗生産技術の開発は、安定した採卵が出来ないと進みません。親魚の成熟は通常年1回であるため、その時期に何回も産卵すれば、種苗生産試験も繰り返すこととなります。そのためには、ホルモン打注による誘発産卵も有効ですが、多回産卵する自然産卵の方がより望ましいと考えられます。

当所では、冬季の飼育水温を18℃以下にしないようにした上で、22℃で90日間飼育すると成熟して自然産卵することを明ら

かにし、近年では安定した大量採卵が可能となりました（表1参照）。しかし、飼育水温の管理は電気代等のコストが嵩むため、コスト削減のための模索を繰り返してきました。（奮闘ぶりはいしお第320号に紹介したとおりです。）

なお、今年度は、人工種苗由来の親魚から採卵し、ふ化率は悪かったものの一部がふ化したことから、完全養殖へ向けて第一歩を踏み出すことができました（写真1、2参照）。



【写真1】受精卵

【写真2】ふ化仔魚

種苗生産

種苗生産において、初期の減耗要因の把握や中期以降の共食いによる減耗への対策は大きな課題です。

初期については、仔魚が環境の変化に弱く、(独)水産総合研究センターの指導により止水(無換水)飼育を行うようになってから生残率が向上しました。また、ふ化前後の受精卵や仔魚は重く水底に沈むため、強通気により沈降を防ぐことができる、さらに、鰓を開くためには弱い水流や長日処理が有効であることも判ってきました。

【表1】採卵数及び種苗生産数の推移

年 度(平成)	13	14	15	16	17	18	19	20	21
採 卵 数(万粒)	90	900	1700	900	1300	200	500	4800	1600
種苗生産数(千尾)	13	19	16	6	56	87	26	84	85

中期以降の共食い（写真3参照）については、アルテミアや配合飼料の給餌開始時期を遅らすことで体サイズをそろえられることや、モジ網の目合いを利用したサイホンによる選別・分槽（写真4参照）が有効であることを明らかにしました。



【写真3】稚魚の共食い



【写真4】モジ網による選別・分槽

養殖試験

種苗生産された稚魚を養殖場で飼育試験したところ、様々な疾病への予防対策が重要であることが判りました。その一例として、イリドウイルス感染症などへの対策には、早期種苗やワクチン接種が有効であることが明らかになりました（表2参照：ただし、通常期種苗でも生残率が良好な事例もあります）。

また、（独）水産総合研究センターの試験で、12月に採卵して種苗生産した稚魚が翌年12月には2.7kgに達した事例があり、わずか1年で出荷が可能となる潜在能力を秘めていることを示しています。

【表2】養殖試験の生残率

	早期・ワクチン区	対照区
開始時尾数	6,900	14,393
全長(cm)	17.6	9.7
体重(g)	81.7	12.1
終了時尾数	4,270	1,030
全長(cm)	36.9	21.1
体重(g)	774.3	123.2
生残率(%)	61.9	7.2

	通常期 事例1	通常期 事例2
開始時尾数	15,000	15,000
全長(cm)	6.2	7.1
体重(g)	3.1	5.0
終了時尾数	9,930	8,714
全長(cm)	30.8	30.8
体重(g)	412.1	439.5
生残率(%)	66.2	58.1

さらに、中国産天然種苗の出荷魚と肉質を比較したところ、人工種苗の出荷魚の方が、①脂肪含量が少なく、②脂肪酸に占めるDHAの割合が高く、③程良いピンク（桜）色をしていました。人工種苗の出荷魚が健康的かつ美味しそうで、成長に加えて肉質の面でも付加価値が認められることが明らかになりました。

おわりに

事業の結果、多くのことが明らかになりました。特に、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業のプロジェクト（カンパチ21）では、中核機関の（独）水産総合研究センターをはじめ、すばらしいメンバーに恵まれて、多くの成果に結びつきました。

これらの成果を受け、県ではカンパチの種苗量産施設の整備を計画しているので、養殖現場や種苗生産機関への技術普及を図るとともに、早期種苗の安定生産や優良品種作出等の技術開発を進める必要があります。今後とも、各種機関の協力を得ながら技術開発を進めてまいります。（種苗開発部 外菌）

海藻が受ける食害

藻場の回復が阻害される原因で、一番大きな問題となるのが、「食害」です。環境・生態系保全活動支援事業が開始され、藻場保全の取り組みが県下各地で始まったところですが、減少した藻場を回復させようとする場合に、必ずこの「食害」というものに直面すると思います。よって、今回は、食害について述べてみます。

平成22年2月2日にかごしま県民交流センターで開催された平成21年度の当センターの研究報告会において、「笠沙地区で実施している藻場造成の取り組み」について報告をさせていただきましたが、その中でも「食害」がキーワードとなりました。

報告の内容は、次のようなものです。

「平成20年度から21年度にかけて、南さつま市笠沙町崎ノ山地先で藻場回復実証試験を実施した。

試験海域一帯は、魚の食害はあるものの、藻場を消失させるほどではないが、ナガウニやガンガゼなどのウニ類が多く見られ、この食害が藻場回復阻害の大きな要因となっていると考えられる海域であった。

藻場の回復を図るため、試験海域周辺の天然藻場を構成するホンダワラ類が成熟する（卵や精子を形成し放出する）20年6月から7月に、ウニ類の除去とともに中層網型藻場造成手法による種苗の添加を実施した。

その後、9月下旬には、濃密なホンダワラ類の芽の着生が確認され、食害動物の除去と種苗の添加という手法が、技術的には有効であることが実証できた。

翌21年6月頃には立派な藻場の回復を期待していたが、その後、魚の食害により、試験海域だけでなく、例年形成されている天然の藻場海域でも藻場が形成されなかった。

原因を検討した結果、平成20年度は、海藻を食べる魚の活動が鈍る冬場に例年になく水温が高く推移したため、海藻を食べる魚の活性が高まり、通常の年以上に食害が生じて、藻場を形成することができなかった、と考えられた。」

以上が、報告した内容ですが、私自身このような試験を実施するのは初めてで、今回の試験を通じ、食害（特に魚）の重大さを身をもって痛感させられました。

藻場の保全活動に参加する方の中にも、「食害」という言葉は良く聞くけれども、実際の食害の様子がどのようなものか見たことがない、という方もいると思われまので、画像で紹介します。写真1は、食害の有無を確認するための試験の様子です。

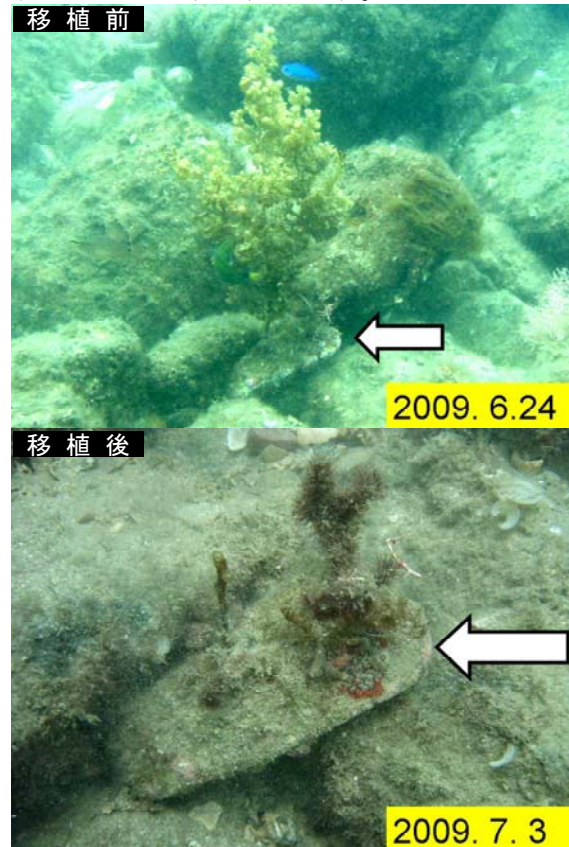


写真1 海藻が付いた石の移植試験

藻場から海藻がついた石を藻場が回復できなかった試験海域に移植しました。10日後に確認したところ、石から数センチ上のところで海藻が切り取られたように消失していたため、魚の食害と思われました。

今回は移植して何日で食害を受けたのかわかりませんでしたが、母藻を移植した次の日に母藻すべてが食べられる例もあるようです。また、写真2、3のように、前述の藻場回復実証試験では、食害を受けたホンダワラ類の藻体が多数見られました。(矢印に食害痕) 細い枝の部分ではわかりませんが、葉

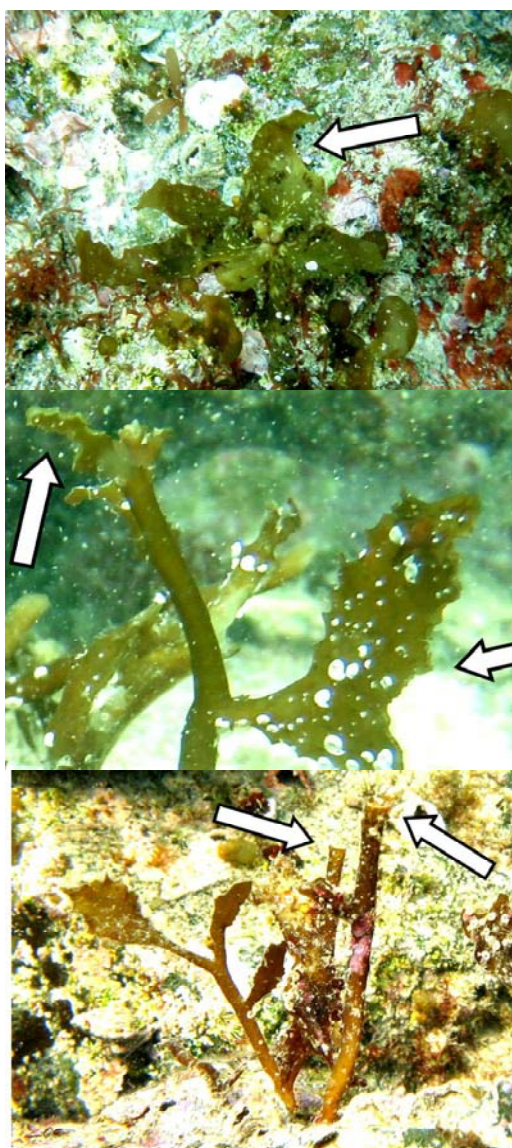


写真2 食害を受けたホンダワラ類の藻体

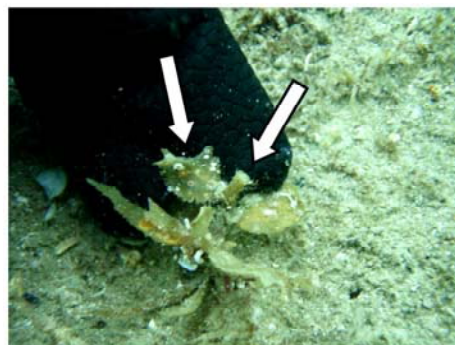


写真3 食害を受けたホンダワラ類の藻体

の部分には歯形のような痕が見られることから、魚の食害と判断しました。

ウニの食害でも、海底から立ち上がった海藻を海底に引きずり寄せて食べる場合などは葉に痕が残ることもあるとのことですが、ウニの場合は写真4のように石の表面の海藻などをかじって食べながら移動するため、食べた痕は何も残っていないように見えます。

(白く見える部分が食べた痕)



写真4 ウニによる食害痕

藻場の回復を阻害する要因を明らかにするためにも、以上のような食害の痕跡の有無や形状に注意する必要があります。

ウニであれば、人の手で除去することが可能ですが、魚の場合は除去が困難で、カゴや網で藻場を覆うというのは経費がかかり、また、波浪による破損が生じるなど、長時間継続して実施するのが難しい状況です。

ただ、魚類の食害の程度は、場所により年により変動するので、藻場を回復するためには、まずウニ類の密度を継続的に低く保つ(継続して除去する)ことと、効率的なホンダワラ類の種苗添加を行うことが、現実的に行える有効かつ重要な方法であると考えています。

(漁場環境部 徳永)

漁獲で受けた疲労(ストレス)が短期蓄養で回復するって本当？

はじめに

平成20年度発行のうしお第320号において、サバ類の短期蓄養による付加価値向上試験の開始をお知らせしていたところですが、本試験も2年目を迎え「短期蓄養」の効果が科学的検証が解明されつつありますので、これまで得られた結果のうち、漁獲で受けた疲労回復に対する「蓄養」の効果について、紹介します。

短期蓄養とは

今回紹介する「蓄養」とは「天然海域でまき網漁法で漁獲されたサバを活魚運搬船で生きたまま運搬し、海上の生け簀で一定期間(最長3～4週間)餌等は一切与えず放養すること」をいいます。

漁獲疲労(ストレス)回復試験の実施

20分間の網揚作業を行いサバに強制的な運動負荷を与え、その後直ちに生け簀に放養しました。放養直後から3時間ごとにサバの血液、筋肉組織及び肝脾臓を採取し、ストレス指標である血中コルチゾル濃度、筋肉乳酸、肝脾臓のグリコーゲン等について分析を行い、蓄養(放養)経過時間と疲労回復状態の関係について検討しました。結果は、ストレス指標である血中コルチゾル濃度(ストレスが掛かると上昇すると言われている)は、時間の経過とともに低下していき、生け簀に戻し安静にすることで高まったストレスが回復することが確認されました。(図1) 一方、運動負荷に伴い上昇すると言われている筋肉中乳酸は、負荷直後から上昇を始め生け簀内で安静を取り戻してもまだしばらくは乳酸が高い状態が維持されていました。翌日(24時間経過後)にやや減少を始める傾向が確認されたものの、筋肉乳酸の分解には、数日の安静が必要であることが示唆されました。

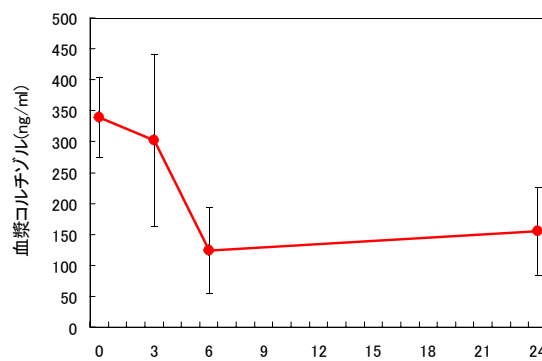


図1 漁獲疲労回復後経過(hr)

一方、筋肉グリコーゲンは、運動負荷直後に消費され、安静状態に戻してもなかなか回復せず、乳酸と同様に翌日にやや回復の兆しを確認されました。(図2)

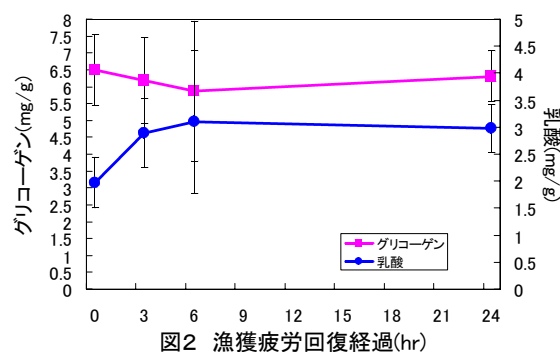


図2 漁獲疲労回復経過(hr)

サバの漁獲疲労を回復させる必要性は？何

そもそも、なぜ漁獲疲労を回復させる必要があるのでしょうか？それは、出荷時における処理後の高鮮度維持時間に影響を及ぼすためです。苦悶死(ハタハタさせて死なす方法)させた魚は、即殺させた魚(神経締めまで行うと効果アップ)に比べ致死時に運動エネルギー物質を多く消費するために、すぐに死後硬直が始まります。この作用機構はグリコーゲン、アデノシン3リン酸や乳酸などが関係することが既に明らかにされているところです。つまり「蓄養」の漁獲疲労に対する効果とは、消耗したエネルギーを回復させ、より鮮度を高めることなので
(安全食品部 保)

アーカイバルタグ放流について

はじめに

アーカイバルタグ（記録型電子標識）は、下の写真のような6~7cm程度の本体部分とアンテナ部分からなる標識の一種で、魚の行動・回遊などの情報を得るためにこの本体部分を生きている魚の腹部に簡単な手術を施して装着し放流します。



写真1 アーカイバルタグ

このアーカイバルタグを装着し放流した魚が再捕（再び捕獲されること）され、アーカイバルタグのデータを解析すると水温・水圧・照度からその魚の回遊経路・回遊水深等がわかる仕組みです。（詳しくは平成15年10月No. 298のうしおを参照してください。）

これまでに当センターでは曳縄・一本釣りで捕獲したマグロ類（メバチ・キハダ・ビンナガ・ヨコワ）と定置網で捕獲したブリにこのアーカイバルタグを装着して放流しました。今回はアーカイバルタグ放流の方法について簡単に説明してみたいと思います。

アーカイバルタグ放流の方法

まず初めに、捕獲された魚のなかで状態のいいものだけを選びます。活きが良くても顎や目に傷があれば放流には適しません。顎に傷があると放流しても魚が餌を食べることができずに死んでしまいます。次に、捕獲した魚を丁寧に測定板で体長（尾叉長）を測ります。そして、一人が魚体を押さえもう一人がメスで腹部を切開しアーカイバルタグを埋め込み縫合します。最後に背中にダートタグ（通常標識）を2本刺し、静かに放流します。放流した魚を再捕するためにはなるべく魚体を

弱らせないでアーカイバルタグを装着しなければならぬのですが、もちろん生きている魚なので暴れもします。内臓に傷をつけた魚はいずれ死んでしまうので慎重にメスを扱いますが、暴れられると作業が大変難しくなります。暴れ方も魚種によって違い、ブリは比較的小となしいのですが、反対に、ビンナガなどは激しく暴れ手術が難しくなる場合が多くなります。また、作業に時間がかかると酸欠や、魚体を押さええている人間の体温等で魚は弱ってしまうため、迅速かつ正確な手術を要します。更に、いつも放流に適した魚が確保できているというわけでもないため、少ないチャンスを失敗しないように私たちは何度も手術の練習を行い放流調査に臨みます。



写真2 アーカイバルタグ装着状況

さいごに

漁獲量が減少していることなどから、現在、マグロ類に関しては、世界的に漁獲制限が厳しくなりました。これから先、資源量の把握・管理が更に重要視され、アーカイバルタグ調査の必要性も増し、1尾でも多くの再捕魚のデータを解析し蓄積することが生態解明につながり、ひいては資源管理の一助となって行くと思います。より良い状態でアーカイバルタグを装着し放流することで、この調査やその先の研究の一助となるよう、私たちも放流技術を高めていく努力をしていきたいと思っています。（くろしお 伊藤）

水産技術開発センターにおける海洋観測調査について

はじめに

センターでは漁業に大きな影響を与える水温や潮流などの海況情報の収集のために、沖縄・甬フェリーによる水温や潮流、人工衛星による海表面温度等のモニタリング、調査船による海洋観測を実施しています。今回は海洋観測調査について紹介します。

観測範囲

当センターの調査船で、南は口之島の東、北は阿久根沖、東は志布志沖、西は甬島南西約85マイル沖の範囲の35定点を月1回4～5日かけて回り、観測を行います。

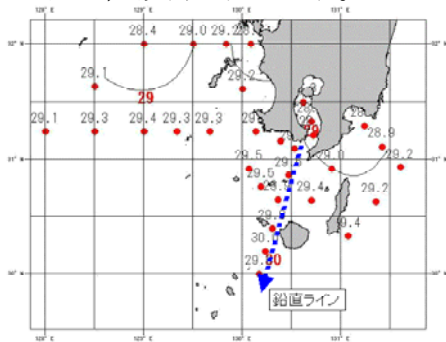


図1 観測定点とH21年9月の表層水温

観測機器

水温や塩分は「CTD」と呼ばれる円筒状の本体に水温や塩分などを測定するセンサーが ついた機器で測定しています。これをケーブルで海底近くまで降下する間に、自動的に水深1 m毎に水温、塩分等が記録されるような仕組みになっています。一番深い調査定点は1 km以上の水深のため、CTDは海面の約100倍もの水圧に耐え深海の中で測定を行っています。



写真 CTD

図2は昨年9月の開聞沖～口之島東沖ラインの水温の鉛直分布を示したものです。

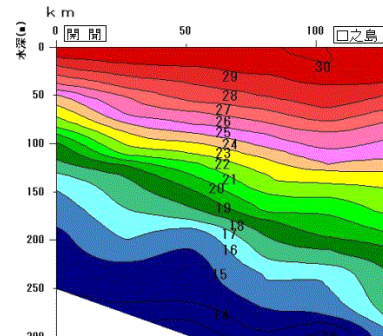


図2 H21年9月水温鉛直分布

表層水温は29～30℃ですが底付近（約300 m以深）は13℃以下と、本県の真冬の表層水温より遙かに低い水温になります。

潮流は調査船に設置している「ADCP」（多層流向流速計）と呼ばれ、超音波を利用して同時に異なる水深の潮流を測定出来る機械で測定します。

卵稚仔調査

ノルパックと呼ばれる直径45cmの円錐型のプランクトンネットを水深150mまで沈めた後引き上げ、ネットに入ってきた魚介類の卵・稚仔魚の種類や量等を調べます。

主にイワシ類、サバ類、ブリ等の卵・稚仔魚が採取され、その結果はそれぞれの資源量や分布などの推定に利用しています。特に春先のカタクチイワシの卵や稚魚数は、本県のシラス春漁の漁模様を推定するうえでの重要な要素となっています。

最後に

調査船による海洋観測は、人員・日数・費用を要する大変な調査です。しかし、フェリーや人工衛星では分からない、海底付近までの水温・塩分等の海洋変動や、魚の移動、卵・稚仔の量など、資源量を知るためには欠かせない調査ですので、今後とも調査を続けていきたいと考えています。

(資源管理部 富安)