

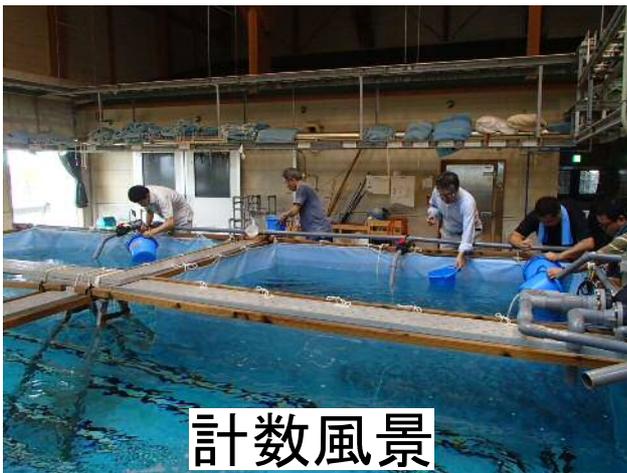
うしお



スジアラ種苗



取り上げ風景



計数風景



出荷サイズ

スジアラ種苗出荷

5万1千尾を生産し、今年度のスジアラ種苗生産が終了しました。かごしま豊かな海づくり協会で中間育成後に放流予定です。(種苗生産奮闘記詳細はP5記載)

【目次】

メダイ(タルメ)凍結保管中の品質変化について.....	1
シャットネラ アンティーカの話.....	3
ニホンウナギの遡上を考える.....	4
スジアラ量産への道のり.....	5
ピンナガ漁場調査の変遷.....	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

メダイ（タルメ）凍結保管中の品質変化について

はじめに

近年の急速凍結技術の発達に伴い、鹿児島県内では、獲れたての魚を産地で急速凍結し、生食用に販売する動きがあります。高鮮度で急速凍結することにより、刺身としての保存期間が大幅に延びるため、消費地から遠いという流通面でのデメリットを解消できる可能性があります。一方、凍結保管中の品質変化は保管温度に大きく左右され、また魚種によっても異なることが知られています。そこで、既に一部で産地凍結がされているメダイについて、凍結保管中の品質変化について調べたので紹介します。



図1 メダイ

凍結の基本

本題に入る前に、まず凍結の基本を確認したいと思います。凍結食品の品質は、原料の鮮度状態（Product）、凍結操作等の製造方法（Process）及び包装（Packaging）の状態に大きく影響を受けます。これを“PPPファクター”といいます。また、品質保持の許容性（Tolerance）は、貯蔵温度（Temperature）と貯蔵期間（Time）に依存します。これを“TTT概念”といいます。つまり、理想的な凍結とは、新鮮な原料魚を急速凍結し、適切に包装した上で、できるだけ低温で貯蔵し、適正な貯蔵期間内に消費することになります。

今回の試験では、漁獲24時間後のサンプルを切り身にして真空包装し、 -30°C のアルコールライン凍結機で急速凍結しました。貯蔵温度は一般的な流通温度である -20°C とし、

その比較として冷凍変性が進みにくい -40°C を設定しました。貯蔵期間は、保管コストや商品の回転率を勘案し、最大6ヶ月としました。

メダイについて

メダイは、全長90cmに達する大きな魚で、名前の由来となった大きな目が特徴です。身はくせの無い白身で、刺身はもちろんのこと、煮付けやフライ等どんな料理にも合います。県内ではタルメと呼ばれ、産卵期の冬に種子屋久からトカラ列島にかけての海域で多く漁獲されます。鹿児島市中央卸売市場の過去10年間の平均取扱量は年間約250t、単価は630円/kgですが、近年は徐々に単価が上がっています。漁法は一本釣りですが、まとまって漁獲されることが多く、産地市場では単価が暴落することがあるため、これらの魚を産地凍結する業者が出てきました。

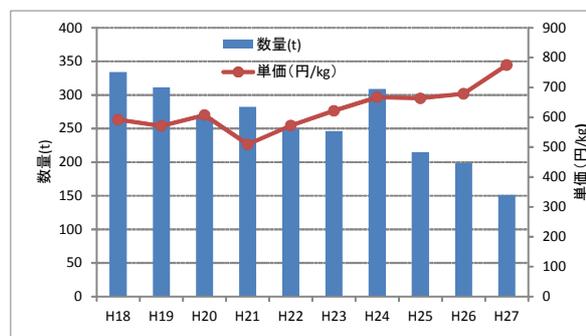


図2 鹿児島市中央卸売市場のメダイ取扱量

品質の評価

刺身としての品質を評価するため、下記の項目について調べました。

(1) 加圧ドリップ

ドリップとは、凍結食品を解凍する際に内部から流出する水分です。今回は背部の筋肉を凍った状態でサイコロ状に切り出し、重し

をして1時間静置した時の重量減少分を加圧ドリップとし、元の重量に対する比率を求めました。その結果、急速凍結をしても生の状態（凍結前）と比較してドリップが増えることが確認されました。また、その量は-20℃保管で多く、-40℃保管では少ないことが明らかになりました。

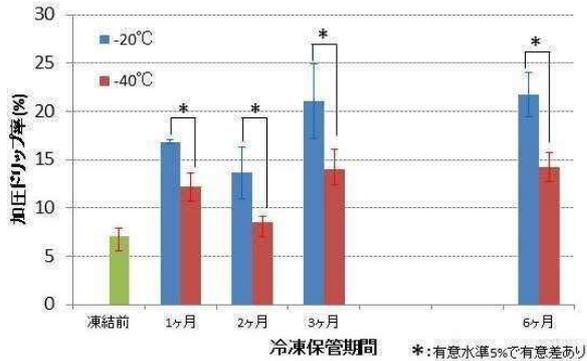


図3 加圧ドリップ率の比較

(2) 色調

6ヶ月間凍結したフィレの色調を、色彩色差計という機械を使って-20℃保管と-40℃保管について比較しました。a*は赤色、b*は黄色、L*は明るさの指標です。その結果、b*とL*で有意差が確認され、-20℃保管では黄色味が強く、-40℃保管では白っぽい傾向がみられました。

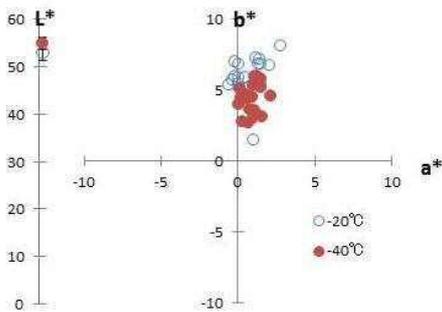


図4 フィレの色調（凍結保管6ヶ月目）



図5 メダイの刺身（凍結保管6ヶ月目）

(A : -20℃保管, B : -40℃保管)

(3) 官能評価試験

凍結保管1ヶ月目、3ヶ月目及び6ヶ月目に急速凍結したフィレを解凍し、刺身にしてセンター職員27~37人を対象に官能評価試験（試食）を実施しました。その結果、保管6ヶ月目の試験では-20℃保管の方が外観評価（身の締まり具合）が高い結果となりました。また、色彩色差計の結果と異なり、-40℃保管（図5のB）の方が赤っぽいという意見が多くありましたが、総合評価では、いずれの保管期間でも差は確認されませんでした。

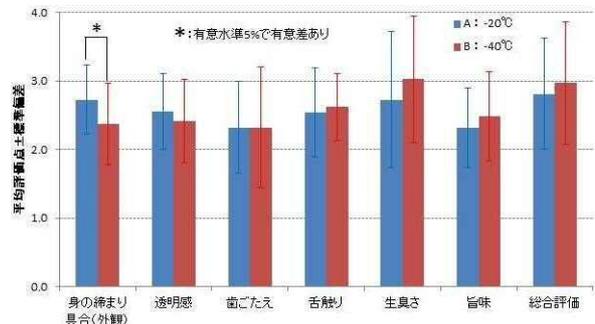


図6 官能評価結果（凍結保管6ヶ月目）

以上のように、漁獲24時間後のメダイを急速凍結した場合、-20℃保管では、ドリップが増え保水力が低下することが確認されました。また、保管6ヶ月目には、-20℃保管と-40℃保管では刺身の色にも差が出ましたが、試食した時の総合評価に差は確認されませんでした。これらのことから、保管期間が半年程度であれば、一般的な流通温度である-20℃保管でも刺身商材としての品質に問題は無いと思われました。

今回使用したサンプルは7月に漁獲されたもので、脂質含有量が低かったため、脂が乗った旬の時期ではどうなるか興味があるところです。また、今後はタンパク質変性の状態をより詳しく調べるとともに、魚種による違いについても把握していければと思っています。

(水産食品部 仁部)

シャットネラ アンティーカーの話

はじめに

赤潮原因プランクトンの一種であるシャットネラ アンティーカーは、平成21、22年度に八代海において甚大な漁業被害をもたらし、数十細胞/ml程度の密度で魚をへい死させる、最も危険な種とされています。本年度も八代海において、2億円を超える漁業被害が発生してしまいました。

今回の発生は、これまでとちょっと様子が異なることから、現時点でわかっていることについて紹介します。

発生時期について

過去の主な発生時期は7月中旬から8月中旬であり、「お盆が過ぎれば一安心」という感じでしたが、今年は8月下旬から9月上旬にかけて細胞密度が増加するという、これまでとは発生時期が少し異なる状況でした。

発生状況について

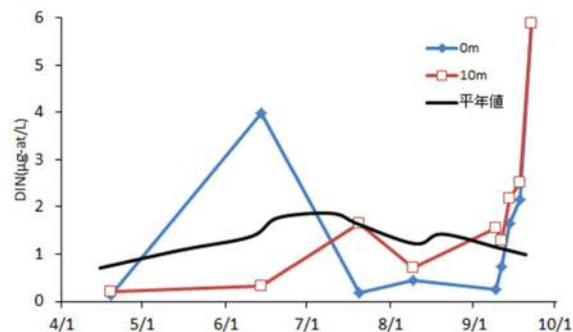
漁業被害をもたらした過去の状況では、早朝に表層付近に集積し、数百細胞/ml以上の着色を伴う濃密な赤潮を形成することが多くありましたが、今年は、漁業被害が発生した期間でも表層から20m付近まで細胞が広く分布し、そのためか、表層でも数十細胞/ml前後の細胞密度でした。

従来と異なる要因について

水産研究・教育機構が設置した獅子島北東沖ブイの水温（図1）を見てみると、8月29日頃から表層と底層の水温差が無く、表層から底層まで海水が混ざり合う鉛直混合が発生し

たことが分かります。これは、台風10号の強風がもたらした結果と思われる。同様な状況は9月4日頃にも確認されています。鉛直混合が発生した結果、底層の豊富な栄養塩が表層付近まで供給され（図2）、シャットネラに好適な環境が形成されたことが、急激な細胞密度の増加を引き起こした要因の一つと考えられました。

図2 八代海南部の栄養塩（無機態窒素）濃度



また、細胞の分布が鉛直方向に広く分布していた状況も鉛直混合が引き金となり、成層が弱まり、20m付近まで好適な環境が形成されたことが影響した可能性も考えられます。

最後に

今年のシャットネラ アンティーカーの発生は八代海において「鉛直混合」という新たなキーワードと発生パターンを与えてくれました。今後、鉛直混合を引き起こす他の要因など、様々な解析が必要ですが、今回の経験を発生機構の解明に一步でも結びつけ、被害の防止軽減の一助としていきたいと考えます。

(漁場環境部 村田)

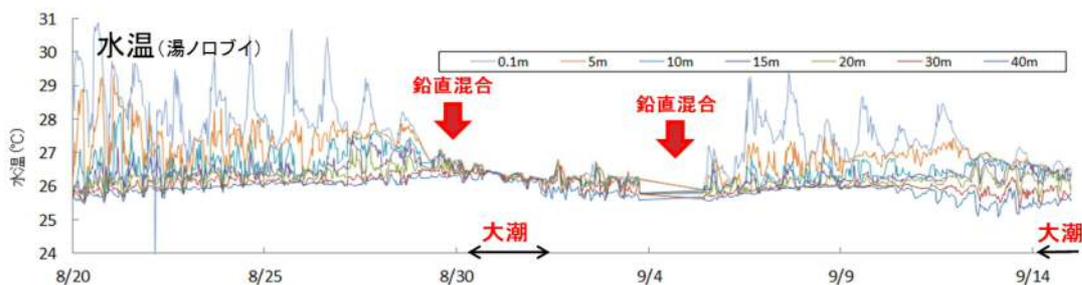


図1 獅子島北東沖(湯ノロブイ)の水温

ニホンウナギの遡上を考える

はじめに

堰堤えんていやコンクリート護岸などの河川の人工構造物は、治水・利水の観点から、私たち人間にとっては重要ですが、ニホンウナギ（以下「ウナギ」と表記）にとっては遡上そじょうを妨げ、生息域を制限する障害の一つであると言われています。このことから、水技センターでは堰堤の上下でウナギの生息数が、どの程度異なるかを把握することで、阻害の状況を把握するとともに、既存の堰堤にウナギ用の簡易な魚道を設置することで、遡上を手助けできないか検討しています。

堰堤上下のウナギの採捕尾数

平成27年4月から翌年10月の計6回、堰堤の上下3地点(各地点同一面積の約250㎡)において、電気ショッカーを用いた漁獲調査を行った結果、上流に行くほど採捕尾数が少ないことがわかりました（図1）。

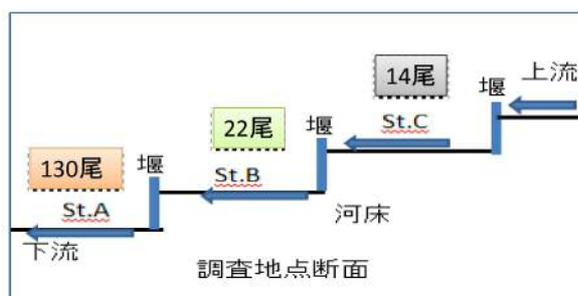


図1 堰堤の上下でのウナギの採捕尾数合計

堰堤を登るウナギの動画撮影

今年7月の夜間調査では、ウナギがSt. A上流側の堰堤（傾斜角70°（図2））をよじ登ろうとする動画の撮影に成功しました。これには、堰堤の途中で水流と傾斜に負けて落下したり、カニに突き落とされる光景も写っており、この堰堤をすべて登り切ったウナギは確認できませんでした。（当センターHPの「研究の

動き」で動画の一部を紹介）

動画から、この堰堤はウナギにとって障害であることが明らかになりましたが、8月の調査では私たちが設置した簡易魚道（足ふきマット）を利用して堰堤を登りきるウナギを確認することもできました（図3）。



図2 ウナギ遡上撮影風景St. A
（緑色は簡易魚道）



図3 足ふきマットを上るウナギ
（夜間赤外線撮影）

最後に

ウナギが川を上る動機は何でしょう？水のおい？下流域で競合するウナギからの脱却？理由はまだ明らかにされていませんが、最近、国の機関が研究を始めたようです。

上流域には、ウナギにとっての楽園があるのかもしれませんが。私は、ウナギの「上りたい気持ち」を想像しながらも、効果的な簡易魚道が提案できるよう、研究を進めていきたいと思ひます。（漁場環境部 平江）

スジアラ量産への道のり

はじめに

「ハージン」、「アカズミ」などと呼ばれ、奄美海域で高級魚として知られるスジアラですが、近年では各地で重要な水産資源として取り扱われるようになってきました。水揚量が少ないため放流要望が強く、放流用種苗の最重要種として位置づけられています。

種苗生産技術開発については、平成14年度に初めて生産に成功しており、19年度には初めての量産(約4万尾)を実現しました。23年度からは大型水槽を用いた量産試験を開始し、幸先良く8万4千尾を生産しました。

しかし、24年度以降は1～2万尾台の生産に留まっており、安定した量産技術の確立には至っていないのが実情です。

試験過程の確認

平成24年度以降は、23年度の手法の再現に重点を置いてきましたが、なかなか実現することができていません。私は26年度からスジアラ生産の担当になりましたが、採卵や給餌等それぞれの試験過程、そして生産回次ごとに、完全に条件を再現するのは難しいことが分かってきました。

再び生産尾数を増やしていくには、23年度の優良事例の基本は守りつつ、不安定な要素を少しでも減らさなければと思い、個々の試験過程について、担当になってからの2年間で気になった事を試すことにしました。

マイナーチェンジ

試した内容は幾つかありますが、ここでは2つの事例を紹介します。

①卵収容時の通気量の見直し

23年度の事例を含め、卵を水槽に収容する際には、飼育水を十分に攪拌する目的で、通気量を1カ所あたり5L/分としていましたが、微弱な生物に対し、気泡がハンマーのよ

うな働きをする「エアハンマー」によりふ化仔魚が受けるダメージを考慮し、1/10量の0.5L/分としました。通気量を1/10にしても、底面からの注水と組み合わせれば水は十分に動くことを確認し、ふ化に支障は無いと判断しました。今年度は、日齢10での生残率は生産回次間のバラツキが無く、安定しました。

②生物餌料の給餌期間の延長と増量

これまでは日齢30で切り上げていたワムシ、アルテミアの給餌を、成長の遅い小型個体の摂餌機会を設け、減耗を押さえるため、それぞれ日齢40、41まで延長しました。また2回次では、1日あたりのアルテミア給餌量を27年度の3倍に増量しました。心配された生物餌料依存は確認されませんでした。

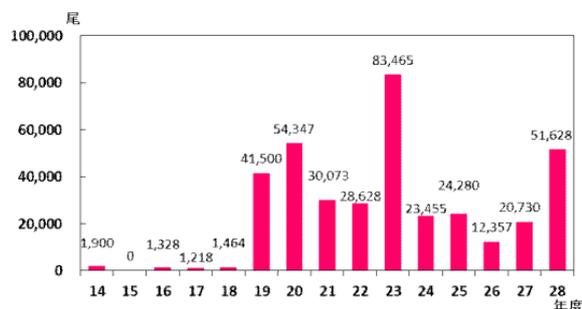


図 スジアラ生産尾数の推移

これらの見直しが功を奏したのか、今年度は23年度以来、久しぶりに5万尾を超える生産尾数を記録しました(図)。

技術の確立に向けて

初期生残率や餌料の問題についてはある程度の手応えを得たところですが、照度変化や水槽内の環境変化などの物理的減耗要因の解明など、解決すべき課題は少なくありません。

今年度見直した点は、生産手法の一つとして確立できるよう、来年度にしっかり再現試験を行いたいと考えています。

(企画・栽培養殖部 今吉)

ビンナガ漁場調査の変遷

「ビンナガ漁場調査」は前身の水産試験場時代の昭和44年から続く調査であり、事業名も当初の「ビンナガ魚群調査(S44～H19)」から「ビンナガ予報調査(H20～22)」,「秋季ビンナガ漁場調査(H23～25)」と名称を変えながら現在は「ビンナガ漁場調査(H26～)」として継続しています。

これまで48年間で航海数は80回, 延べ日数は1,902日に及びます。

表1 調査船の変遷

船名	トン数	就航期間	調査航海数	延べ日数
初代さつなん	116ト	S44 ~ S55 12年間	37航海	614日
2代目さつなん	287ト	S56 ~ H7 15年間	22航海	733日
くろしお	260ト	H8 ~ 21年間	21航海	555日
		48年間	80航海	1,902日

ビンナガを対象とした調査のきっかけは、昭和40年代に入り県内の遠洋かつお一本釣りの漁船の大型化に伴い、本州東方沖合漁場のビンナガマグロ漁に本格的に進出するようになったことで、これらのサポートを目的として漁業調査、海洋観測等に取り組みました。

当時の漁業調査船は、「初代さつなん(116トン)」で、乗組員18名と調査員で調査を行っていました。船の規模も小さかったため、あまり遠くへは行けずに主に薩南、伊豆列島、紀南海域で1回あたり2～3週間の航海を年間2～4回実施していました。



初代 さつなん

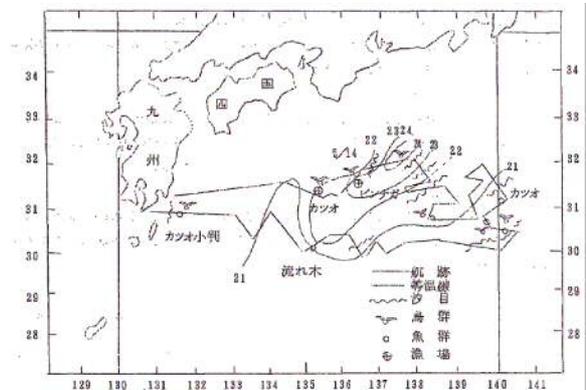


図1 昭和44年調査航跡

その後、昭和56年からは「2代目さつなん(287トン)」が就航し、航続距離も飛躍的に伸び、1回あたりの航海日数が30～40日と増えたことにより、東経160～170度線付近や、時には日付変更線を越えた西経海域での調査も可能となりました。



2代目 さつなん

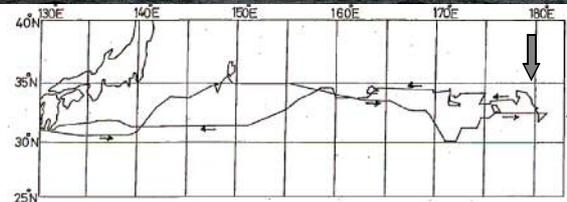


図2 昭和61年調査航跡

平成8年に「くろしお(260トン)」が建造され、調査が引き継がれて現在に至っています。

調査船の進化に伴い調査内容も変化しています。

魚群を探して試験操業し、漁獲された魚を測定したり、ビンナガ漁で同じ海域に出漁し

ている民間の遠洋かつお漁船の漁獲動向の把握など基本的な調査は変わりませんが、魚群探索の装置や海洋観測機器等が進化しており、水温計測についても、特定の水深の水温しか測定できなかったDT観測装置から1 m間隔での水温観測が可能となったDBTへ、さらには塩分濃度も同時に測定できるSTDと変遷しています。

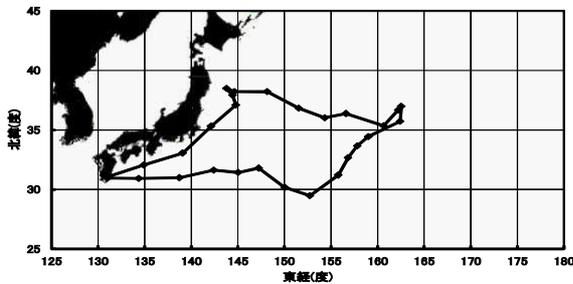


図3 平成28年調査航跡

また、民間船への情報提供の手段も、無線から船舶電話へ、今ではインターネットが利用されるようになってきました。

そのため、漁場水温や水色等に限らず、人工衛星を利用した海面水温、海面高度などの情報もやり取りすることができるようになりました。

平成28年は、出航前に1回、調査航海中に4回、帰港後に1回の6回予報を作成して民間船にインターネットメールで提供しています。

もちろん、航海中の4回については、必要なデータの収集から加工、予報作成までの全ての工程を調査船の船内で行っています。

パソコンとインターネットの環境があれば、事務所内での作業と同じことができます。(ただし、衛星を利用した接続料金はかなり高額となりますが...)

したがって、最近の調査は予測の検証に主眼がおかれ、自ら予測した漁場で魚群が確認

できたかが重要となっています。

図4に平成23年調査時の予測漁場と実際に民間船がビンナガを漁獲した位置をプロットしたものを示しましたが、予測漁場での操業・漁獲がある程度一致しています。

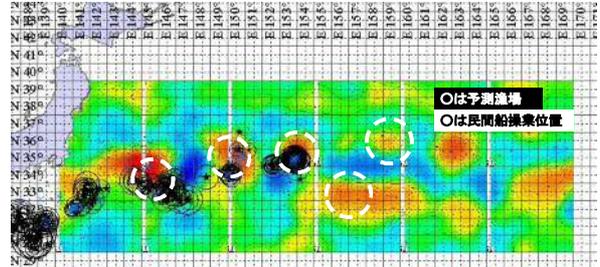


図4 予測漁場とビンナガ漁獲位置(H23)

平成28年度については、民間船による予測した漁場での操業・漁獲はなく、残念ながら、当方の漁場予測は、まだまだ漁業者の方々には信頼されなかったようです。

理想は、当所が予測した漁場で大漁となれば、民間船の漁場探索の労力・経費が削減され万々歳なのですが、今はまだそこまでは至っていません。

今後、予測の精度を向上させるために、これまで蓄積された色々なデータの再確認と検証を行っていくこととしています。



H28 試験操業から



(資源管理部 中野)