

うしお



所長挨拶



口頭発表



口頭発表



ポスター発表

1月31日に関係者約100名の出席をいただき、令和元年度研究報告会を開催しました。

【目次】

測定データから読み解く、さば類漁獲パターンの変化	1
シャットネラ アンティーカー赤潮のブリへの影響	2
サメ革 鞣しました	4
スマの養殖試験	5
建造中の代船について	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 suigi-kikaku@pref.kagoshima.lg.jp

ホームページ http://kagoshima.suigi.jp

測定データから読み解く、さば類漁獲パターンの変化

近年のさば類漁況

本県における“さば類”は、多くの漁法で漁獲される重要魚種です。さば類とは“ゴマサバ”と“マサバ”のことですが、本県においては、漁獲されるさば類の多くがゴマサバであり、マサバは散発的に漁獲される程度というのがこれまでの漁獲パターンでした。しかし近年、春先にマサバの漁場形成が見られるようになり、本県におけるさば類の漁獲パターンが変化しつつあります。では、このマサバはどこからやってきたのでしょうか。

マサバはどこから？

我が国沿岸のマサバは、太平洋系群と対馬暖流系群の2つに分けられて資源評価が行われています。マサバの来遊起源を探るために、資源量との関係を調べてみました。すると、本県マサバ漁獲量の変動は、2013年に高い加入があった太平洋系群の資源量変動とよく似ており（図1）、まとめて漁獲されたのは、太平洋側からの南下群ではないかと考えられました。

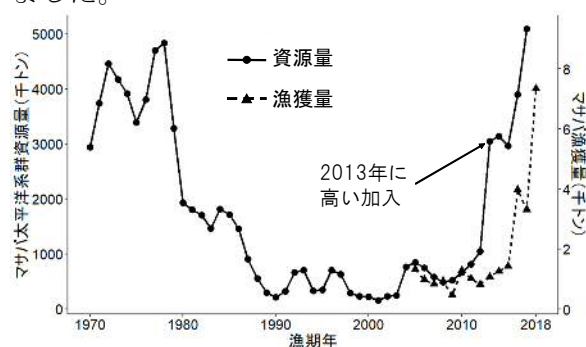


図1 マサバ太平洋系群資源量と本県漁獲量(中型まき網)の経年変化

漁獲物の特徴

次に、実際に本県で漁獲されたマサバの生物学的特徴を分析しました。近年のマサバ太

平洋系群と同対馬暖流系群には、成長速度に大きな違いがあり、太平洋系群の成長速度が遅くなっています。資源量の急増が一因と言われていますが、今回はこの点に着目し、本県における漁獲物と比較しました。第355号で紹介した鱗による年齢査定を行い、年齢と体重の関係をプロットした結果、2019年に本県で漁獲されたマサバは、そのほとんどが成長の遅い個体であったことが分かりました（図2）。また、春先における漁獲の主体は3～6歳魚であったことも踏まえて考察すると、本県で漁獲が急増したマサバは、2013年以降に加入した、資源豊度の高いマサバ太平洋系群である可能性が強く示唆されました。

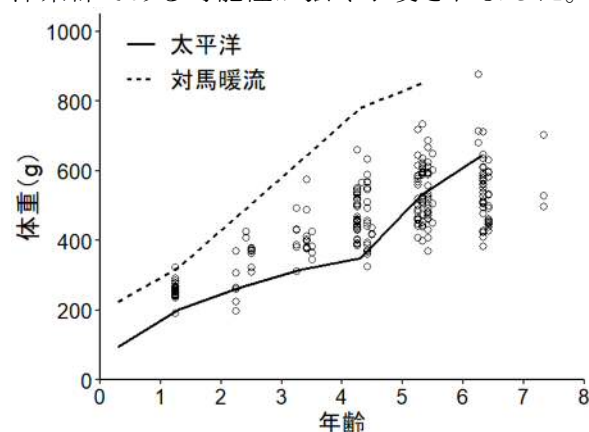


図2 マサバ各系群の成長曲線と本県漁獲物の年齢と体重の関係

マサバの今後

マサバ太平洋系群は2013年以降も高い加入が続いており、今年も来遊があると考えられます。しかし、このような資源量の増加は1970年代以降初めての出来事であり、量的な予測や水温環境との関係を検討するのは難しいのが現状です。今後、データが蓄積され、詳細な予測が可能になることが期待されます。
(資源管理部 福元)

シャットネラ アンティーカ赤潮のブリへの影響

はじめに

養殖業者の皆様が、頭を悩ませているものの一つに赤潮があります。

今年度、八代海においてはシャットネラ アンティーカによる赤潮が5年連続で発生し、平成28年度以来となる漁業被害も発生してしまいました。

今後、赤潮が発生した時に少しでも被害を軽減できるよう、シャットネラ アンティーカのブリへの影響を把握するために、今回、曝露試験を行いました。

シャットネラ アンティーカの特徴

シャットネラ アンティーカは平成21、22年度に合計57億円もの大被害をもたらした最も脅威と言える種となっています。

- ・赤潮発生時期：6月下旬～9月上旬
- ・赤潮発生海域：八代海
- ・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

曝露試験の実施

赤潮を用いた曝露試験は、あらかじめ設定した細胞密度の赤潮が入った水槽に魚を収容し、致死細胞密度や致死時間などを把握する試験です。今年度、八代海では、8月21日～9月9日の20日間と、9月17日～24日の8日間の2回、シャットネラ アンティーカによる赤潮が発生しました。

今回の試験は、1回目のシャットネラ赤潮がほぼピークとなった9月3日～4日にかけて、長島町で最も養殖が盛んなブリを用いて行いました。東町漁業協同組合の「第十八鱒王丸」（図1）にて、赤潮を探索し、適度な細胞密度の赤潮を見つけたら、船上に設置した水槽に赤潮を汲み入れ、速やかにブリを収容しま

した（図2）。



図1 東町漁業協同組合所有 第十八鱒王丸

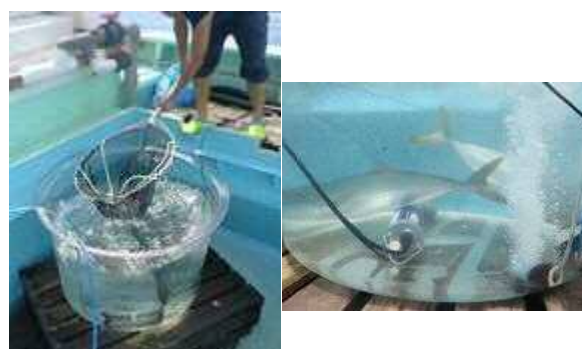


図2 試験水槽へのブリの収容状況

採水は65～3,514細胞/mLを示した5カ所（図3）で行いました。試験において、へい死した個体については、へい死の確認後、速やかに、生存した個体については試験終了後に、鰓を採取し、0.1Mリン酸緩衝2%グルタルアルデヒド固定液により浸漬し、後日、走査型電子顕微鏡で観察しました。



図3 試験実施（採水実施）箇所

結果

各試験区のシャットネラ平均細胞密度及び供試魚の結果については表1のとおりです。

表1 試験結果まとめ

	採水場所	シャットネラ平均細胞密度 (cells/mL)	結果
試験区1	薄井漁港	65	2尾とも生存(約22時間)
試験区2	湯ノ口	317	2尾ともへい死 (1尾目:8時間後, 2尾目:18時間後)
試験区3	龍ヶ岳①	3514	2尾ともへい死 (1尾目:55分後, 2尾目:1時間10分後)
試験区4	龍ヶ岳②	2661	2尾ともへい死 (1尾目:3時間15分後, 2尾目:3時間50分後)
試験区5	御所浦南	372	1尾へい死(6時間後), 1尾生存(17時間)

3,514細胞/mL程度と最も細胞密度が高かった試験区3においては、試験開始30分頃から鼻上げ行動が見られるようになりました。時間が経つにつれて、腹を上に向けたり、頭を上にして口をパクパクさせたり、狂ったように泳ぐような行動が観察され、1時間程度で2尾ともへい死してしまいました(図4)。



図4 試験区3の供試魚の状況

一方で、試験区1(65細胞/mL)では試験終了時まで2尾とも生存し、試験区5(372細胞/mL)では2尾中1尾が生存しました。

当センターでは、最低致死細胞密度は30~50細胞/mLと整理しており、また平成29年度に実施した試験では110細胞/mLで2尾ともへい死したことが確認されています。

今回はそれらを上回る細胞密度でも生存しており、過去に発生した赤潮と比べて毒性が弱かった可能性が考えられました。

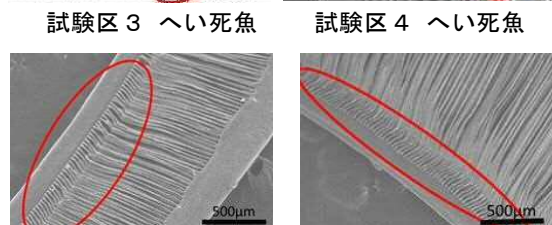
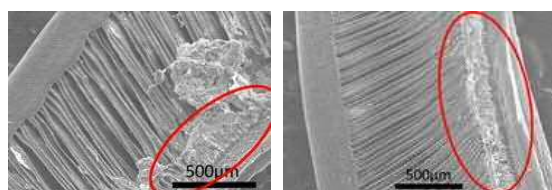
電子顕微鏡(図5)による鰓の観察では、へい死した個体については、二次鰓弁列の小出鰓動脈側前面が付着物で覆われているのが確認されました。一方、生存した個体については付着物が付いておらず、きれいな状態で

した(図6)。

このことから、へい死の原因はガス交換の機能低下による窒息死と考えられました。



図5 走査型電子顕微鏡(S-3000N)



試験区1 生存魚 試験区5 生存魚

図6 電子顕微鏡による鰓の写真

さいごに

今年度に発生したシャットネラ アンティーカー赤潮は、前述したように過去と比べて毒性が弱かった可能性があります。今回は詳しくは述べませんが、毒性の強弱を表す指標として、シャットネラが産生する活性酸素が注目されています。今回の試験と平成29年度の試験において、活性酸素の量を測定し、へい死率やへい死時間と検証したところ、活性酸素の量と毒性の強弱に概ね相関関係が見られました。

今後も試験を重ね、知見を蓄積することにより正確に魚毒性を把握し、地元の皆様に情報を発信することで、迅速かつ的確な赤潮対策が行われ、赤潮被害が軽減されるよう研究を続けていきたいと思います。

※今回の曝露試験は東町漁業協同組合、国立研究開発法人水産研究・教育機構 瀬戸内海区水産研究所、埼玉大学と共同で実施しました。

(漁場環境部 高杉)

サメ革 鞣しました

はじめに

サメをはじめ魚の革について、インターネットで検索してみると、国内では、サケの革をアイヌの人々が衣服や靴へ利用した例や、サメの革を日本刀やわさびおろし等へ利用した例があります。近年では、ヨシキリザメやブリの革を活用した事例がみられます。海外では、独特の鱗模様が美しいエイや韓国のヌタウナギの革を使ったプロダクトなどがあり、魚の革は思ったより活用されているようです。

当センターの蔵書に「水産皮革」神山峻著 水産経済研究所 があります。この本は昭和18年10月発刊の戦時下の色が濃い内容で、皮革が不足する中、軍需資材としてサメや鯨の革の利用、製造法等について詳しく書かれています。現在、サメについては食害対策に頭を痛めているところであり、害魚であるサメの皮に利用価値が無いか、これらの文献を参考に加工を試みましたので報告します。

方法

「カワ」は、皮と革の漢字が使われるのは皆さんご存じのことと思います。その違いは、何も加工していないものが「皮」、「鞣し」（なめし）などの加工を経たものが「革」になります。「鞣し」の歴史は古く、様々な方法がありますが、今回は、薬液が扱いやすいタンニン鞣しを用い、種子島東沖で調査船「くろしお」が漁獲したイタチザメの皮について試みました。今回の工程は、概ね次のとおりです。

- (1) 石灰漬け…過飽和にした消石灰水溶液のアルカリでコラーゲン以外のタンパク質等を分解
- (2) 脱灰…塩化アンモニウム等の水溶液で

皮組織中の石灰分を除去

- (3) 渋漬け…ミモザなど植物由来のタンニン液に浸漬
- (4) 脱鱗…楯鱗を塩酸で除去
- (5) 中和…重曹等の水溶液で塩酸を中和
- (6) 加脂…柔くするため油脂を添加
- (7) 乾燥…板に張り付け乾燥

結果

今回の鞣しでは、石灰漬けに10日、渋漬けに8日浸しました。石灰漬け後までサメ特有のアンモニア臭が強く残りましたが、渋漬け後にはその臭いは消えました。課題となったのは脱鱗で、比較的濃い塩酸に浸してもサメ肌の元となる楯鱗が残るため、乾燥後に表面をサンディングして除去しました。

できあがりには、張りがあるサメ革特有の「シボ」と呼ばれる皺が浮かんだ、ちょっとしたレザークラフトで使えそうなものになりました。今回は試みでしたが、今後は完成度を上げるとともに、これらの革を使ったプロダクトにつなげて、サメの付加価値向上の一助になればと考えているところです。

(水産食品部 森島)

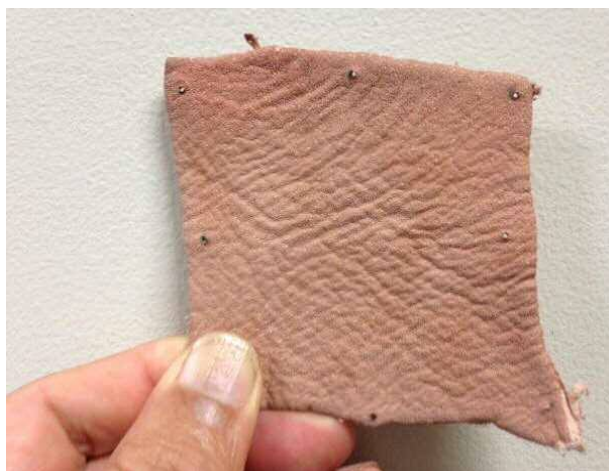


写真 鞣したイタチザメの革

スマの養殖試験

はじめに

鹿児島県は温暖な海域に恵まれていることから、ブリ類を中心に魚類養殖が盛んに行われています。しかし、魚価の低迷や餌代の高騰により、特に中小規模の養殖業者の経営は厳しいことから、より収益性の高い養殖対象種の開発を望む声があります。

一方、天然海域で漁獲される小型スマは成長すると食味が良く、市場評価も高いものの、現状では安値で取引され、有効に活用されているとは言えません。

そこで、スマ天然種苗を育成し、本県海域での成長等を明らかにするためにスマの養殖試験を行いました。

スマとは

スマは一見カツオに似ていますが、胸鰭の下方にある小さな黒い点で区別することができます。インド・太平洋の温帯～熱帯域に生息する南方系の魚で、県内では、ホシカツオ、ヤイト、セカツオ、オボソなどと呼ばれています。味はマグロに似て非常に美味ですが、マグロほど大きくはならず、最大でも全長1m程度の小型のマグロ類です。



図1 養殖されたスマ

養殖対象種としてのスマ

現在、愛媛県や和歌山県では人工種苗を使ったスマ養殖が行われていますが、その生産

量はまだ少ないため、市場では2000～3000円/kgの高値で取引されています。最大の特徴は成長の早さで、1～2年で出荷サイズ(2kg)に達すると言われています。また、マグロほど大きくならないので、既存のブリ類養殖生簀(8m×8m)でも飼育でき、新たな設備投資が不要であることも大きなメリットとなります。スマは暖かい水温を好む南方系の魚であるため、温暖な海域を多く有する本県にとって、大きな可能性を秘めた養殖対象種と言えます。



図2 生簀内のスマ

種苗の採捕

平成30年度は8月から10月に薩摩半島沖の鷹島周辺にスマ幼魚の漁場が形成され、曳縄で漁獲された2,800尾を養殖試験に使用しました。漁獲時の体重は700g～1kgでした。

養殖試験

養殖試験は南さつま市のマグロ養殖業者に委託し、11月から3月までサンプリングを行いました。使用した生簀は直径15m及び17mの円形生簀で、冷凍のアジやサバを週6回の頻度で給餌しました。

(1) 水温と生残

8月から3月までの水温は、15℃～28℃で推移し、低水温期（1～3月）にもへい死はほとんど無く、出荷を除く生残率は98.0%でした。

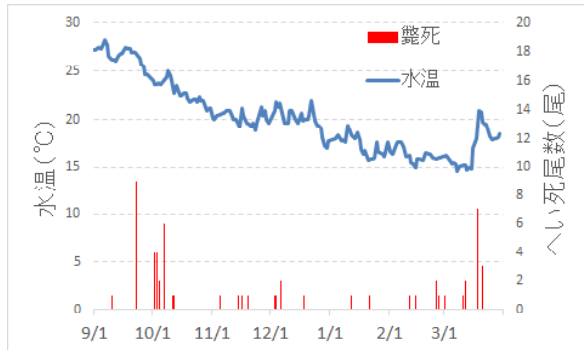


図3 水温の推移とへい死尾数

(2) 成長

11月に1.2kgだった魚体重は3月には1.6kgまで増えましたが、当初予想していたより成長は悪く、増肉係数(摂餌量/増重量)も20.3と芳しくありませんでした。これは低水温期に摂餌が低下したことが原因と考えられました。

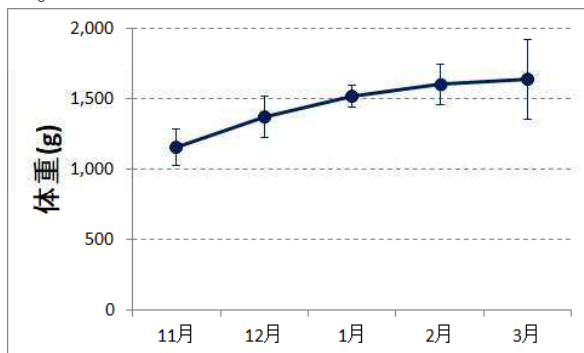


図4 体重の推移

(3) 脂質含有率

サンプルをフィレにしてソックスレー法で脂質含有率を調べたところ、11月の22%から徐々に増加し、2月には37%となり、非常に脂の乗りが良いことが分かりました。また、ソックスレー法は分析に手間と時間がかかることから、非破壊での測定が可能な簡易測定器を使って測定しました。その結果、分析値と測定値には高い相関が確認され、次回からは非破壊での測定が可能と考えられました。

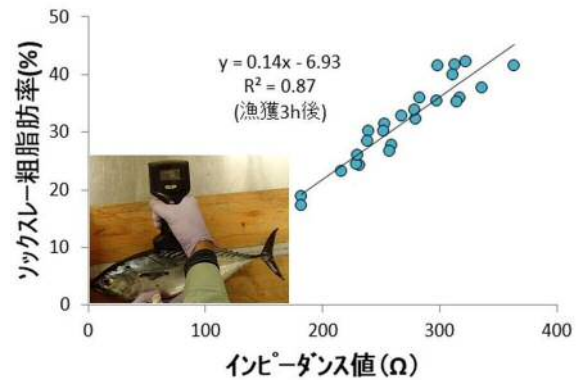


図5 ソックスレー分析値と簡易測定値（インピーダンス値）との関係

(4) 官能評価

養殖スマを刺身にしてセンター職員を対象に脂の乗りや臭み等を設問に官能検査を行いました。その結果、個人差が大きいものの、総合評価では5段階中3.7で概ね高評価が得られました。前述のとおり、かなり脂が乗っていたので、それを好むか否かによって評価が分かれる傾向がありました。

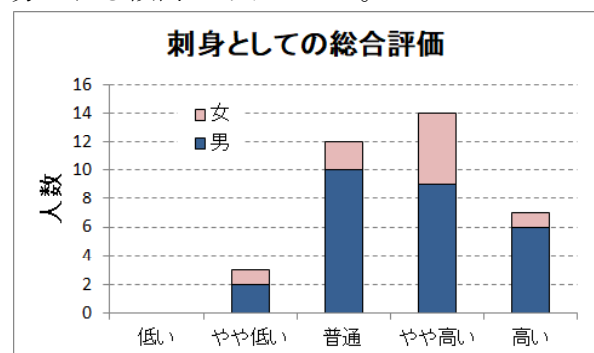


図6 養殖スマ刺身の官能評価結果

今後の課題

今回は11月から3月の低水温期の成長等を把握しましたが、今後は池入れから出荷サイズ（2kg）までの養殖データを集める必要があります。また、天然種苗は年によって好不漁があり、安定的な入手が難しいことも分かりましたので、今年度から親魚養成に着手しており、来年度からは本格的に人工種苗生産にも取り組む計画となっています。

(企画・栽培養殖部 仁部)

建造中の代船について

はじめに

漁業調査船くろしおは、建造から24年経過し船体や調査機器、航海計器等も老朽化してきました。そこで現在は、海洋観測等の調査業務を行いながら、代船建造を並行して行っている最中です。今回は新しく建造中の代船について紹介をしていこうと思います。

建造中の代船について

代船は、外見上は全長40.7メートル、幅8.0メートル、総トン数259トンと現くろしおと比べて大きな変更はありません。主に行う調査は、海洋観測調査及び海底地形調査、漁撈調査（一本釣り、延縄、表層トロール、曳縄、すくい網）などがあります。また、現在行っている海洋観測や漁業調査等がよりスムーズに行えるように計器の配置や機械の取り回し等を考えて作られており、さらに、ブリッジからの運航状況及び観測状況を把握しやすいように良好な視界も確保しました。



図1 建造中の代船

舵について

船の舵は、安全航海の要の一つです。今回は、シリングラダーと組み合わせる舵取機を、従来のピストン式やラム式などの種類がある

中からロータリーベーン方式という舵取り機を採用しました。

ロータリーベーン式舵取機は、過酷な条件の元で使用できるように設計・製造されており、特に高い操縦性を必要とする船舶に使用されています。その特徴として、トルク特性が極めて合理的であるため出力トルクは舵角の影響を受けない点があります。これは、舵角に関係なく一定のトルクが出せるので特に大舵角転舵をするシリングラダーには適しています。さらに、ローターが舵と舵軸を支持するので、従来は必要なラダーキャリアが不要になるという利点があります。ほかにも

- ・構造が極めて簡単なため頑丈である
- ・配管系統の合理化、調整・補修が容易などの利点があります。



図2 設置中の舵取機

おわりに

現在、代船建造は急ピッチで進められており完成間近となってきました。これまでの調査船くろしおでやってきた調査以上に、これからは漁業者に迅速に正確な海洋情報等が提供できるように安全航海に注意して調査を続けていきたいと思っています。

(くろしお 西山)